



Prirodno-matematički fakultet
Niš, 2019

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA

Monografija

Mirjana Mančev





Mirjana D. Mančev

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA

Primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu

Edicija : Monografije



Prirodno-matematički fakultet

Niš, 2022

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA



Autor: Mirjana D. Mančev, diplomirani fizičar i diplomirani bibliotekar savetnik

Naslov: Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu

Izdavač: Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet

Godina: 2022

Edicija : Monografije

Recenzenti:

Akademik Gradimir B. Milovanović, redovni profesor univerziteta u penziji,

Dopisni član SANU Vladimir Rakočević, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu

Dr. sc. Mišetić Marijana, knjižničarska savjetnica, Sveučilišta u Zagrebu

Obrada na računaru: Mirjana Mančev, diplomirani fizičar i diplomirani bibliotekar savetnik

Grafička obrada korica: Aleksandra Kostić, dipl. grafički dizajner

Tehnička podrška: Petar Petković, web developer

Tiraž: 70 primeraka

ISBN 978-86-6275-120-1

Zabranjeno je reprodukovanje, distribucija, objavljivanje, prerada ili druga upotreba ovog autorskog dela ili njegovih delova u bilo kom obliku ili postupku, uključujući fotokopiranje, štampanje ili čuvanje u elektronskom obliku, bez pisane dozvole izdavača. Navedene radnje predstavljaju kršenje autorskih prava.

МАНЧЕВ, Мирјана Д., 1958-

Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga : primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu / Mirjana D. Mančev. - Niš : Univerzitet, Prirodno-matematički fakultet, 2022 (Niš : Unigraf-X-Copy). - 127 str. : ilustr. ; 25 cm. - (Edicija Monografije / Prirodno-matematički fakultet, Niš)

Autorkina slika. - Tiraž 70. - Str. 100-107: Recenzije / Gradimir V. Milovanović, Vladimir Rakočević, Marijana Mišetić. - Bibliografija: str. 108-127.

ISBN 978-86-6275-132-4

а) Универзитет (Ниш). Факултети - Библиотеке - Управљање квалитетом

COBISS.SR-ID 41667081



Mirjana Mančev

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA





Mojoj porodici:

Pavlu, Petru, Ivani i Dejanu

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA





*Ostati ravnodušan prema knjizi
znači lakomisleno osiromašiti svoj život.*

Ivo Andrić

KVANTIFIKACIJA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA





ZAHVALNICA

Prijatna mi je dužnost i posebno velika čast uz posebno poštovanje da se zahvalim recenzentima, akademiku Gradimiru Milovanoviću, redovnom profesoru univerziteta u penziji, dopisnom članu SANU, Vladimiru Rakočeviću, redovnom profesoru na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu, kao i dr. sc. Marijani Mišetić, knjižničarskoj savjetnici Sveučilišta u Zagrebu, na izdvojenom vremenu posvećenom čitanju ovog rada, kao i na vrednim savetima neprocenljive vrednosti, sugestijama, nesebičnoj pomoći sa visokog nivoa profesionalnosti i odgovornosti, kako bi kvalitet ove monografske publikacije bio još kvalitetniji. Drago mi je da su vrhunski naučnici ovog vremena prepoznali kvalitet mog rada i svako na svoj način doprineo da se ova monografija večno upiše na papir kako bi bila vidna i dostupna svim zainteresovanim pojedincima i organizacijama za ovu temu rada i kako bi mogli da je nesmetano čitaju. Istovremeno bih se iskreno, sa zadovoljstvom, zahvalila svima onima koji su na bilo koji način doprineli izradi ove monografije.

Dok sam pisala ovu monografiju, sve vreme me je veselio moj unuk Pavle. To mi je davalo posebnu snagu i elan za pisanje. Sve vreme dok se igrao u Čairu, prohodavao, izgovarao prve reci, dok sam ga šetala gradom, i divio se svakom motoru koji je, kako on kaze, šljapkao svojom malom ručicom, crpeo je iz mene negativnu energiju, a oplemenjivao me i radovao. On i njegove igre imale su utočište u mom srcu. Čuvala sam ga, pričala mu razne priče i pesmice, učila ga veštinama da bude spretniji u životu, smejali smo se dok sam ga ljuljala na ljuljašci, sve do onog dana kad je sa roditeljima otišao u Evropsku Uniju, bez povratka. Ostala sam tužna i sama, a trebalo je završiti monografiju. Bilo mi je teško što je mali Pavle tugovao za svojim rodnim gradom i njemu dragim ljudima odlazeći među nepoznate. Onda je krenula pandemija virusa Covid 19, vanredno stanje, karantin, policijski čas i zatvaranje granica, tako da sam malog Pavla mogla da vidim samo na viber-u. U međuvremenu se rodio moj drugi unuk Petar koga sam iščekivala da vidim kao bebicu. Teško i nerealno je gledati samo na slikama bebicu kako odrasta. Malog Petra sam videla tek nakon godinu dana, jer je bilo nemoguće zbog pandemije virusa Covida 19.

Ovim redovima želim da skrenem pažnju i fokus na moje sećanje pri izradi monografije i večnost ove knjige. Ne postoje reči i prostor na papiru kojim bih mogla da iskažem ljubav, zahvalnost, poštovanje i pažnju mojoj porodici koju iskreno zaslužuju i koju im poklanjam svojim iskrenim osećanjem.

Volim vas puno dragi moji!

Ova monografija je radjena za vreme svetske pandemije virusa Covid 19.





Sadržaj:

UVOD.....	1
I Kvalitet bibliotečkih usluga.....	3
1. Karakteristike razvoja biblioteka	3
1.1. Pojam i vrste biblioteka.....	3
1.2. Karakteristike razvoja biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu.....	6
1.3. Informaciono - komunikacione tehnologije kao faktor razvoja biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu	10
2. Karakteristike bibliotečkih usluga	18
2.2. Teorijski osvrt na kvalitet bibliotečkih usluga	21
2.3. Analiza kvaliteta usluga u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu.....	24
II VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA NA FAKULTETIMA UNIVERZITETA U NIŠU	33
1. Višekriterijumski proces odlučivanja.....	33
2. VIKOR metoda kao sredstvo kvantifikacije kvaliteta bibliotečkih usluga.....	39
2.1. Metodološki okvir VIKOR metode.....	39
2.2. Studija slučaja 1: Analiza kvaliteta bibliotečkih usluga.....	48
2.3. Studija slučaja 2: Analiza kvaliteta bibliotečkih usluga.....	58
3. TOPSIS metoda kao sredstvo za kvantifikaciju kvaliteta bibliotečkih usluga.....	71
3.1. Metodološki okvir TOPSIS metode.....	71
3.2. Studija slučaja 1: Rezultati primene TOPSIS metode na biblioteke fakulteta Univerziteta u Nišu	79
3.3. Studija slučaja 2: Rangiranje kvaliteta bibliotečkih usluga primenom TOPSIS metode	89
RECENZIJE.....	101
Bibliografija	111





UVOD

Biblioteka je tokom vremena postala ustanova koja raste, prati trendove u društvu i ide u korak sa njima. Ona predstavlja multimedijско središte društva u kome deluje, ali i proizvod društva, koji osim uloge sakupljača znanja ima i ulogu pružanja usluga svim korisnicima bibliotečke građe, bez obzira na pol, starost, veru, nacionalnost ili društveni položaj. Tokom razvoja biblioteka, njihove usluge postaju kompleksnije kao posledica razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija, kao i promene želja i potreba korisnika. U cilju satisfakcije potreba korisnika neophodno je kvantifikovati stanje usluga koje se njima pružaju.

U prvoj glavi monografije je analiziran razvoj biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu. Imajući u vidu složenost problema koji se odnosi na kvantifikaciju kvaliteta usluga posebna pažnja je posvećena analizi dosadašnje literature koja se odnosi na kvalitet usluga, kao i na kvalitet bibliotečkih usluga.

U drugoj glavi ukazujući na značaj višekriterijumskog odlučivanja, kao i na prednosti „mekih” metoda posebna pažnja je posvećena teorijskoj analizi višekriterijumskih metoda i težinskih koeficijenata, pri čemu se posebno ističu VIKOR i TOPSIS metoda. Primenom VIKOR metode, a kasnije i TOPSIS metode izvršeno je rangiranje biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu.

Autor, Mirjana Mančev





I Kvalitet bibliotečkih usluga

1. Karakteristike razvoja biblioteka

1.1. Pojam i vrste biblioteka

Biblioteka predstavlja mesto na koje utiču različiti faktori sa ciljem satisfakcije potreba društva (May, 2011). Modernu biblioteku, kao kulturnu instituciju čije je delovanje prvenstveno zasnovano na potrebama svojih korisnika, karakteriše brz i dinamičan razvoj koji izaziva globalizacija, povećana efikasnost u oblasti bibliotečkih usluga i povećan stepen primene informaciono-komunikacionih tehnologija. Kao i druge institucije, biblioteka predstavlja organizaciju na tržištu gde samo najbolji mogu preživeti i prilagoditi se promenama koje proizlaze iz razvoja inovacija. Za biblioteke, inovacije su fleksibilne i reaktivne; imaju retoričku težinu dok su istovremeno pokazatelj stvarnog sveta prakse (Rubin, Gavin i Kamal, 2011). Prema tome, u svom radu biblioteka sve više koristi egzaktne naučne metode iz različitih oblasti (matematika, ekonomija i dr.), naročito one koje se odnose na menadžment, kao što su timski rad, kvalitet usluga i tako dalje.

Biblioteke se bave znanjem, kulturom, informacijama, činjenicama i verovanjima. Svrha biblioteke, prema rečima Frederika Kilgora (1985) je da aktivno učestvuje u evoluciji onih duboko ljudskih stvaralaštava: lepote, vere, pravde i znanja. Međutim, u praktičnom smislu, biblioteke i bibliotekari se bave fizičkim objektima, sa predstavama znanja, kulture, informacija, činjenica i verovanja. Biblioteke se bave tekstovima i slikama - ili strožije - sa objektima koji nose tekstove i slike, sa milionima ovih predmeta na kilometrima polica. Razumno je očekivati, dakle, da svaka značajna promena u prirodi ili



karakteristikama ovih fizičkih predmeta može imati duboke efekte na bibliotečke usluge.

Biblioteke se razlikuju po svom poreklu i funkcijama. U različitim oblicima biblioteke postoje u svim državama širom sveta. Poreklo biblioteka usko se vezuje za pravnu zaostavštinu i tekovine monarha bibliofila i bogatih pojedinaca (Šuva i dr., 2011).

Cilj prikupljanja građe ne ogleda se samo u sakupljanju i čuvanju znanja, već i u tome da se to znanje dalje koristi pružanjem bibliotečkih usluga korisnicima biblioteke. Korisnici predstavljaju osnovni razlog zbog koga biblioteka treba da teži kontinuiranom razvoju.

Prema Katici Tadić, zadaci svake biblioteke se ogledaju u kontinuiranom prikupljanju, sređivanju i stručnoj obradi posmatrane građe, kao i logičnom i adekvatnom smeštaju, čuvanju, zaštiti i davanju građe na korišćenje itd. (Tadić, 1994). Iz navedenih zadataka proizlazi značaj biblioteke koji se ogleda u zadovoljavanju potreba korisnika. Na osnovu toga može se zaključiti da biblioteka i bibliotekari predstavljaju posrednike između bibliotečke građe i obrazovanja korisnika. Dinamično okruženje i menjanje navika korisnika na kompleksan način utiču na svakodnevne poslove u biblioteci (Sofronijević i Andonovski, 2011).

Biblioteka predstavlja vezu između obrazovanja, kulture i društva jer je deo komunikacijskog lanca korisnik-biblioteka-obrazovanje-kultura, sa svojom posebnošću sakupljanja, čuvanja i korišćenja zabeleženog znanja. Nezaobilazan činilac u stvaranju kulture, njenom širenju, uzimanju učešća u kulturnim događajima i obrazovanju mladih, su školske i visokoškolske biblioteke. Pojam kulture je vezan za pojam jezika (Kuzmanović, 2012). Sapir o jeziku kaže da antropolozi proučavaju čoveka po njegovoj pripadnosti rasi, jeziku i kulturi, i da su jezici, kao i kulture, retko kada dovoljni sami sebi, i da „neophodnost



međusobne komunikacije dovodi govornika jednog jezika u direktni ili indirektni kontakt (međusobne veze) sa jezicima iz njegovog okruženja ili onim koji su kulturno dominantni (Sapir, 2004, str. 158)”.

Tradicionalno, biblioteke su podeljene u četiri grupe: akademske, školske, javne i specijalne (tj. specijalizovane i obično u svrsi podrške industriji ili javnoj upravi). Prema strukturi fondova, poslovima koja obavljaju i profilu korisnika, postoje sledeće vrste biblioteka: nacionalne, matične, narodne, visokoškolske, specijalne i školske biblioteke (Pejanović i Brković, 2010).

Kako se one razlikuju nije misterija: može se prepoznati koja je koja. Ali objašnjavanje *zašto* se one razlikuju nije izazvalo veliku pažnju. Druga razlika se može primetiti između biblioteka iste vrste u različitim okruženjima. Tradicionalne bibliotečke usluge nemačkog ili austrijskog univerziteta ne liče na tipične univerzitetske bibliotečke usluge u Severnoj Americi.

„Visokoškolske i univerzitetske biblioteke su organizacioni deo univerziteta, odnosno visokoškolske ustanove koje obavljaju bibliotečko informacionu delatnost u skladu s potrebama ustanove koja ih je osnovala” (Službeni glasnik Republike Srbije, 30. April 2013, broj 39/13, IV/1). Međutim, visokoškolske biblioteke mogu da posluju i samostalno kao na primer Univerzitetska biblioteka u Kragujevcu. „Visokoškolske i univerzitetske ustanove obezbeđuju visokoškolskim i univerzitetskim bibliotekama, kao posebnim organizacionim jedinicama koje obavljaju bibliotečko-informacionu delatnost, odgovarajući prostor i opremu srazmerno veličini bibliotečkog fonda i broju upisanih studenata” (Službeni glasnik Republike Srbije, 30. April 2013, broj 39/13, IV/2.1).



1.2. Karakteristike razvoja biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu

U ovom delu posebna pažnja biće posvećena nastanku i razvoju biblioteka na dvanaest fakulteta Univerziteta u Nišu. Krajem pedesetih godina XX veka, povećala se tražnja za kadrovima sa visokom stručnom spremom. Niš, sa svojim položajem i veličinom, kao jedan od najvećih centara u Srbiji sa razvijenom industrijom i širokom mrežom kulturnih, prosvetnih, zdravstvenih i drugih ustanova, ispunjavao je sve uslove za otvaranje fakulteta, sa mogućnošću da se brzo razvije u univerzitetski centar. Zbog toga je Izvršno veće NR Srbije 18. maja 1960. godine donelo odluku da se, u okviru Univerziteta u Beogradu, osnuju tri fakulteta u Nišu: Medicinski, Pravno-ekonomski i Tehnički fakultet. Prvog oktobra 1960. godine, Tehnički fakultet u Nišu je otpočeo sa radom. On je u svom sastavu obuhvatao sledeće odseke: Mašinski odsek, Građevinski odsek, Arhitektonski odsek i Elektronski odsek.

Na osnovu Tabele I-1. možemo zaključiti da je prva biblioteka na Univerzitetu osnovana 1950. godine u okviru Više pedagoške škole. Ovu biblioteku je Filozofski fakultet nasledio. Prilikom preuzimanja, ona je imala oko 19.070 knjiga iz raznih oblasti nauke i umetnosti, ali pre svega iz onih struka koje su se na samoj Višoj pedagoškoj školi izučavale radi pripreme odgovarajućih kadrova-nastavnika za potrebe osmogodišnjih škola. Istovremeno, biblioteka je imala znatan broj raznih časopisa (Zaječaranović, 1996).

Prirodno-matematički fakultet je osnovan odlukom Vlade Republike Srbije 20. septembra 1999. godine. Istom odlukom je određeno da fakultet u svom sastavu ima pet odseka i to: Matematika, Fizika, Hemija, Geografija i Biologija sa ekologijom. Do 1999. godine, Odsek za matematiku, Odsek za fiziku i Odsek za hemiju bili su u sastavu Filozofskog fakulteta. Prilikom osnivanja Prirodno-matematičkog fakulteta formirana je biblioteka koja danas raspolaže sa oko



34.000 bibliotečkih jedinica. Fakultet je izdavač sledećih časopisa: Filomat, Functional Analysis, Approximation and Computation, Matematika i informatika, Biologica Nyssana, Serbian Journal of Geosciences, Chemia Naissensis, Applied Mathematics and Computer Science i Journal of Functional and Stochastic Analysis. Nastavnici i saradnici Fakulteta učestvuju u izdavanju časopisa „Facta Universitatis”, serije „Physics, Chemistry and Technology”, kao i „Mathematics and Informatics”.

Najmlađa biblioteka osnovana je na Fakultetu umetnosti 2002. godine. Ova biblioteka, od svog osnivanja 2002. godine i upisom u Registar visokoškolskih biblioteka jula 2004. godine, stalno teži formiranju adekvatnog fonda namenjenog umetničkim delatnostima kao i usavršavanju bibliotečkog poslovanja. Biblioteka predstavlja organizacionu jedinicu fakulteta i usmerena je ka zadovoljavanju potreba korisnika. Pretraživanje bibliotečke građe korisnici vrše korišćenjem nekoliko baza podataka. U toku 2009. godine biblioteka je postala punopravna članica udruženja IAML (International Association of Music Libraries) čime je omogućila redovno dobijanje časopisa *Fontes Artis Musicae* (dostupno na <http://www.iaml.info/>).

Građevinsko-arhitektonski fakultet opremljen je savremenim učilima, računarskim centrom, brojnim laboratorijama i bibliotekom. Biblioteka raspolaže sa 12.000 knjiga i značajnim brojem časopisa iz oblasti građevinarstva i arhitekture.

Biblioteka Medicinskog fakulteta u Nišu je osnovana prilikom osnivanja ovog fakulteta 1960. godine. U Registar biblioteka je upisana 14.11.1997. godine pod imenom Centralna medicinska biblioteka. Na površini od 475 m², biblioteka u svom sastavu ima čitaonicu sa 80 čitalačkih mesta, smeštajni prostor za jedan od najbogatijih fondova biomedicinske literature u Srbiji i Medicinski informacioni centar (MIC) sa 17 računara.



U 2010. godini, fond biblioteke je imao oko 136.744 bibliotečke jedinice: 13.982 knjige, i 676 naslova domaće i strane periodike sa ukupno 122.762 bibliotečke jedinice. Fond uključuje zbirku magistarskih (884), doktorskih (2.447), specijalističkih (501), i diplomskih radova (3.030), kao i značajnu zbirku referenci, u papirnom izdanju (Current Contents, Index Medicus, Excerpta Medica, Реферативний Журнал...) i na kompakt diskovima (MEDLINE, Biomedical Reference Collection, i Academic Periodicals Collection).

Biblioteka na Mašinskom fakultetu je počela sa radom osnivanjem Tehničkog fakulteta 1960. godine. Ipak, kao godina osnivanja biblioteke Mašinskog fakulteta u Nišu uzima se 1971. godina kada je Mašinski fakultet formiran kao posebna jedinica. Biblioteka danas ima oko 16.000 knjiga, legata i poklona; 87 doktorata (odbranih na Fakultetu), 137 magistarskih radova i oko 1800 diplomskih radova.

Biblioteka Fakulteta zaštite na radu je formirana 1997. godine sa skromnim fondom od 560 naslova. Knjige su uglavnom dobijene na poklon od radnika fakulteta i od institucija koje su se bavile zaštitom na radu. Danas biblioteka poseduje značajnu naučno-stručnu literaturu iz oblasti zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine. Pored alfabetskog, predmetnog, stručnog i topografskog kataloga, biblioteka izrađuje i posebne kataloge (katalozi diplomskih radova, seminarskih radova, magistarskih teza, doktorskih disertacija, naučno–istraživačkih projekata i drugo).

U toku druge decenije rada na Tehnološkom fakultetu u Leskovcu uspešno je organizovan rad biblioteke. U cilju poboljšanja efikasnosti rada sa studentima izvršena je edukacija bibliotekara za vođenje evidencije bibliotečkog fonda i unos podataka u baze podataka (Stojković, 2004). U toku 2001. godine, biblioteka je dobila dva računara i povezana je na Internet. Elektronska baza obuhvatala je oko 90% celokupnog fonda biblioteke. Uspostavljena je stalna



saradnja sa Narodnom bibliotekom Srbije i urađen je web sajt biblioteke Tehnološkog fakulteta (Stojković, 2004).

Biblioteka na Pravnom fakultetu predstavlja posebnu organizacionu jedinicu Pravnog fakulteta, koja je osnovana 1960. godine, kada i sam fakultet. Biblioteka je osnovana 9. marta 1961. godine. Školske 1974/75. godine izvršena je podela dotadašnje pravno-ekonomske biblioteke na biblioteku Pravnog i biblioteku Ekonomskog fakulteta.

Na Ekonomskom fakultetu postoji biblioteka namenjena potrebama naučnog i obrazovnog rada. Bibliotečkim fondom koriste se nastavnici i saradnici, studenti i drugi korisnici. Bibliotečki fond ima preko 33.000 knjiga i oko 6.400 stranih i domaćih časopisa.

Sa stanovišta prostora na kome se nalaze biblioteke, površina se kreće od 26 m² na Fakultetu umetnosti do 1.108 m² na Elektronskom fakultetu. (Mančev, 2016).

Tabela I-1.: Osnovni podaci o bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu

Naziv fakulteta	Godina osnivanja	Prostor biblioteke (u m ²)	Broj zaposlenih
Filozofski fakultet	1950	180	6
Elektronski fakultet	1960	1108	4
Mašinski fakultet	1971	200	1
Medicinski fakultet	1960	475	6
Pravni fakultet	1960	436	5
Ekonomski fakultet	1960	200	3
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja	1999	120	2
Građevinsko-arhitektonski fakultet	1960	260	1
Tehnološki fakultet u Leskovcu	1979	100	2
Fakultet zaštite na radu	1997	120	3
Prirodno-matematički fakultet	1999	222	5
Fakultet umetnosti	2002	26	2



Prema podacima iz baze Mreža biblioteka Srbije za 2009. godinu koji obuhvataju 97 biblioteka Univerziteta u Beogradu, Univerziteta u Nišu, Univerziteta u Kragujevcu, univerzitetske biblioteke i institute koji se nalaze u sastavu univerziteta, vidimo da i dalje postoje biblioteke koje nemaju nijednog bibliotekara (njih pet), kao i biblioteke u kojima postoje zaposleni bez položenog stručnog ispita (njih deset), a nažalost i biblioteke u kojima nijedan od zaposlenih nema položen stručni ispit (Bulatović i Krsmanović, 2010).

Posmatrajući broj zaposlenih možemo zaključiti da se on kreće od jednog zaposlenog na Građevinsko-arhitektonskom fakultetu do šest zaposlenih na Filozofskom i Medicinskom fakultetu. Prema stručnoj spremi dominiraju zaposleni sa visokom stručnom spremom, odnosno njihovo učešće u ukupnom broju zaposlenih u anketiranim bibliotekama je oko 73%. Broj zaposlenih određen je, pored ostalih faktora, organizacijom rada na fakultetu. U Srbiji, samo manji broj fakulteta (oko 8%) ima centralizovanu bibliotečku delatnost, sa jednom bibliotekom i većim brojem zaposlenih (Vukotić, 2006). Većina fakulteta opredelila se za organizaciju rada koja organizacionim jedinicama prati tematsku podeljenost fonda (Sofronijević i dr., 2011).

1.3. Informaciono - komunikacione tehnologije kao faktor razvoja biblioteka na fakultetima Univerziteta u Nišu

Informaciono-komunikacione tehnologije uključuju širok spektar hardverske i softverske podrške i telekomunikacionih sistema koji omogućavaju komunikaciju. Svojim mogućnostima prikupljanja, prenošenja i obrade svih vrsta informacija informaciono-komunikacione tehnologije su doprinele razvoju privrede i društva u razvijenim državama.

Tako su i biblioteke kao ustanove kulture i obrazovanja „obavezne da korisnicima biblioteke pruže odgovarajuću i kvalitetnu bibliotečko- informacionu



građu i izvore, u biblioteci preko elektronske mreže.” (Službeni glasnik Republike Srbije, br 52/IX/40, 2011). Sa jedne strane, postoji međuzavisnost između kvaliteta obrazovanja i razvoja i primene informaciono-komunikacione tehnologije. Sa druge strane, postoji međuzavisnost između nivoa privrednog razvoja i konkurentnosti i razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija.

Networked Readiness Index predstavlja indeks koji meri sposobnost i afinitet države da iskoristi mogućnosti koje pružaju informaciono-komunikacione tehnologije. Za period 2010/11. god., prema ovom indeksu, Švedska se nalazi na prvom mestu, slede Singapur i Finska, dok se Srbija nalazi na 93. mestu, iza svih država u okruženju, osim Bosne i Hercegovine (The Global Information Technology Report 2010 - 2011, 2011).

U međunarodnim okvirima, nivo konkurentnosti se utvrđuje Globalnim indeksom konkurentnosti (GCI). Konkurentnost privrede Srbije je na niskom nivou i njen položaj na rang listi globalne konkurenosti je sve niži (pad sa 77. mesta u 2003. na 95. mesto u 2011/12. godini). Srbija ima prednosti u oblasti zdravstva i osnovnog obrazovanja, veličine tržišta, tehnološke spremnosti i visokog obrazovanja.

Po kvalitetu visokog obrazovanja Srbija se nalazi na 81. mestu (indeks 4,0) (The Global Information Technology Report 2011-2012, 2012). Prema ovom indeksu konkurentnosti Srbija je rangirana u nivou proseka regiona, ali dosta zaostaje za prosekom država Centralne i Istočne Evrope. Na osnovu podindeksa u okviru indeksa Visokoobrazovanje i obuka, Srbija je relativno dobro rangirana prema kvalitetu obrazovanja iz oblastima tematike i prirodnih nauka (58. mesto), dok sa stanovišta ostalih podindikatora beleži zaostatak, a to su: obuka kadrova (132. mesto), kvalitet škola za menadžment (114. mesto), lokalna dostupnost usluga istraživanja i obuke (113. mesto) i kvalitet obrazovnog sistema (111. mesto).

Visoko obrazovanje stanovništva predstavlja značajan faktor unapređenja konkurentnosti pošto je visokoobrazovano stanovništvo sposobno da brzo i efikasno usvoji nova znanja i nove tehnologije (Ignjatijević i dr., 2011).



Zbog toga je neophodno da Srbija preduzme mere u cilju povećanja konkurentnosti visokog obrazovanja i obuke.

Primena informaciono–komunikacionih tehnologija u obrazovanju predstavlja ogromno područje brzih promena i brzog rasta. U tom smislu, informaciono–komunikacione tehnologije doprinose i sticanju novih pojmova poput i informaciono–komunikacione pismenosti i digitalne pismenosti.

Obrazovanje bazirano na primeni Interneta predstavlja razvoj obrazovnog procesa koje se odvija uz pomoć informaciono–komunikacionih tehnologija. Razvoj i primena informaciono–komunikacionih tehnologija je značajno doprinela povećanju kvaliteta života ljudi. Neophodno je istaći značajan doprinos popularnih medijskih servisa kao što su Internet i SMS poruke (Ivanović i Čarapić, 2012). Razvoj personalnih računara uticao je da Internet nađe put do miliona korisnika i da omogući ostvarivanje poslovnih, obrazovnih, naučnih, zabavnih i drugih ljudskih aktivnosti.

Internet je omogućio obrazovnim institucijama da prošire svoje kolekcije baza podataka, kao i prostor na kome deluju. Internet sa velikom i jedinstvenom mogućnošću povezivanja, brzog transformisanja i širokim svetskim prostranstvom „World Wide Web-a”, kreira širok spektar i stvara odlične mogućnosti primene i razvoja velikih baza korisnih podataka i informacija obrazovnih centara (Đekić-Lović i Aničić, 2012).

Od otkrića „World Wide Web” servisa početkom devedesetih godina prošlog veka Internet je doživeo izuzetno veliku ekspanziju. Od računarske mreže koja je bila poznata skoro isključivo u vojnim i akademskom krugovima, razvio se u globalnu mrežu koja je 2000. godine imala oko tristašezdeset miliona korisnika. Danas, Internet već ima preko milijardu šeststošezdeset miliona (<http://www.internetworldstats.com>) korisnika, i predstavlja veoma značajan poslovni kanal i medij za oglašavanje.

Internet je postao veoma bitan faktor razvoja poslovanja. Pristup globalnom tržištu, koji omogućava Internet, je bitan faktor poslovnog uspeha. U



tom kontekstu, Internet bi u budućnosti trebalo da predstavlja najbržu mogućnost globalnog samozapošljavanja ljudi

(<http://www.free-press-release.com/news/200608/1156345321.html>).

Prihvatanjem i korišćenjem Interneta poslovni i drugi subjekti mogu pristupiti izobilju informacija, ostvariti interkonekciju i prikupljanje informacija, publikovati sopstvene ekspresije korisnika, personalizovati potrošnju, povećati stepen zadovoljenja potreba korisnika i sl. (Smith, 2005).

Razvoj Interneta i informaciono-komunikacionih tehnologija utiče na sve sfere poslovanja i obrazovanja. Značajan porast broja korisnika Interneta će se ostvariti u budućem periodu pri čemu će veće stope rasta korisnika biti zabeležene u manje razvijenim zemljama, tako da se može očekivati da u naredne tri do četiri godine broj korisnika bude veći od dve milijarde. Razvoj računarske tehnike je do sada bio usmeren ka kreiranju inteligentnih računara. Očekuje se da će se navedeni trend intenzivirati. Isto vreme, informaciono-komunikacione tehnologije su se razvijale u smeru povećanja brzine prenosa podataka.

Ovakvi trendovi će uticati i na sve veću upotrebu Interneta i informaciono-komunikacionih tehnologija u savremenom poslovanju i obrazovanju. Već sada pojedini autori savremeno društvo nazivaju umreženim društvom budućnosti. U skorijoj budućnosti će još veći broj pojedinaca i subjekata biti umreženo, što će uticati na dalja privredna i društvena kretanja u svetu (<http://www.future-internet.eu/publications/bled-declaration.html>).

Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija krajem XX veka uslovio je nastanak i razvoj virtuelne biblioteke koja pruža bibliotečke usluge korišćenjem navedenih tehnologija. Korisnici se služe elektronskim bazama podataka biblioteke putem elektronskih komunikacionih mreža sa svog radnog mesta ili kuće ili čak iz prostora same biblioteke.



Bibliotekar preuzima novu ulogu izdavača—slaganjem i uređenjem naučnih podataka za potrebe učenja i rada studenata i nastavnog osoblja. Zaposleni u biblioteci informacionog doba prebacuju postojeću bibliotečku građu iz poznatih medija u elektronski oblik, osiguravajući korisnicima pristup elektronskim bazama podataka biblioteke putem lokalne i globalne mreže. Podaci se u multimedijalnom obliku pripremaju za postavljanje na Web stranice s informacijama vezanim za rad biblioteke, u cilju lakšeg korišćenja elektronskih baza podataka. Akademski bibliotekar u informacionom dobu ne treba da bude samo čuvar znanja i informacija, već informacioni dobavljač i pretraživač; tehnički kompetentan, dobar analitičar, planer, saradnik u nastavi, koordinator dostupnih izvora informacija i pronalazač novih pristupa (Radovanović, 2001). U savremenim uslovima, razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija zahteva od bibliotekara da se prilagođava informacionom okruženju i da usavršava znanje u svojoj struci.

Automatizacija poslovanja biblioteke podrazumeva primenu elektronskog kataloga, a razvoj informaciono—komunikacionih tehnologija uvodi u rad biblioteke elektronske izvore učenja korišćenjem elektronske baze podataka samog fakulteta, kao i elektronskih baza podataka različitih fakultetskih, univerzitetskih, nacionalnih i međunarodnih biblioteka putem elektronskih komunikacionih mreža. Objedinjavanjem mogućnosti informaciono-komunikacionih tehnologija na nivou biblioteke korisnik može korišćenjem računara pristupiti katalogu biblioteke u elektronskom obliku i drugim elektronskim naučnim bazama podataka biblioteke (knjigama, naučnim radovima, video zapisima itd.). Biblioteke na fakultetima Univerziteta u Nišu su stručno specijalizovane za pojedine oblasti i predstavljaju informaciono-dokumentacione centre sa ciljem da korisnicima (nastavnom osoblju i studentima) pruže kompletne informacije, kontinuirano šireći sfere svog poslovanja. Tabela I-2. prikazuje postojeću infrastrukturu za primenu informaciono—komunikacionih tehnologija u posmatranim bibliotekama



(Mančev, 2014). Rezultati upitnika ukazuju da čak više od 50% anketiranih biblioteka raspolaže sa manje od 6 računara. Zabrinjavajuća činjenica je da dve biblioteke još uvek nisu ponudile studentima računare sa Internet vezom. Četiri anketirane biblioteke nude korisnicima—studentima samo jedan računar što je svakako nedovoljno za potrebe ovih korisnika.

Tabela I-2. – Infrastruktura za primenu informaciono-komunikacione tehnologije u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu

Naziv fakulteta	Broj računara u biblioteci					Ostala računarska oprema	Softver koji se koristi za održavanje baze podataka
	Ukupan	Sa Internet vezom					
		Ukupan	Na raspolaganju zaposlenima u biblioteci	Na raspolaganju nastavnom osoblju na fakultetu	Na raspolaganju studentima fakulteta		
Filozofski fakultet	7	4	4	0	0	štampači	COBISS
Elektronski fakultet	5	4				štampač	SATIS
Mašinski fakultet	3	3	2	1	1	štampač	ACCESS
Medicinski fakultet	21	21	6	5	10	štampači, skeneri	COBISS
Pravni fakultet	8	8	8	2	1	štampači	KLIPER, COBISS
Ekonomski fakultet	10	7	3	4	4	štampači, skener	ISIS
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja	3	3	2	3	2		SATIS
Građevinsko-arhitektonski fakultet	1	1	1	1	1		
Tehnološki fakultet u Leskovcu	6	6	6	6	6	štampač, skener	WINISIS
Fakultet zaštite na radu	5	5	1		3	štampači	ISIS
Prirodno-matematički fakultet	5	5	5	5	0	štampači, skeneri	ISIS, COBISS
Fakultet umetnosti	3	3	2	1	1	skener, štampač, veb kamera	COBISS

Pozitivna strana je što sve posmatrane biblioteke (izuzev biblioteke Građevinsko—arhitektonskog fakulteta) održavaju baze podataka koristeći neku



vrstu softverskog paketa. Svi navedeni softveri u Tabeli I-2. za održavanje baze podataka (izuzev COBISS-a) omogućavaju pretraživanje baze podataka sa računara u biblioteci. Pet anketiranih biblioteka koristi prilagođeni mrežni sistem za automatizaciju biblioteka sa podrškom za Web, odnosno COBISS. On predstavlja model povezivanja biblioteka u bibliotečko–informacioni sistem sa uzajamnom katalogizacijom, uzajamnom bibliografsko–kataloškom bazom podataka i lokalnim bazama podataka biblioteka učesnica, bazom podataka o bibliotekama i normativnom bazom podataka. Stručne osnove i tehnološke pretpostavke za funkcionisanje sistema su:

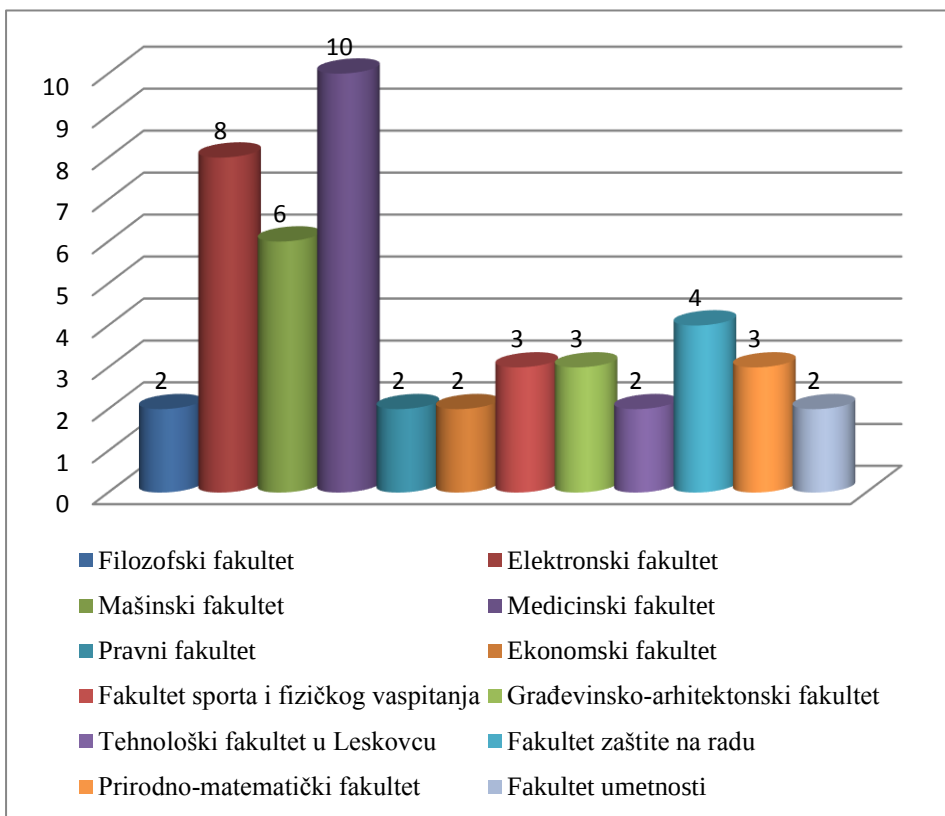
- standardizovana i uzajamna obrada bibliotečke građe,
- odgovarajuća osposobljenost bibliotekara za uzajamnu katalogizaciju,
- računarska i komunikaciona povezanost biblioteka.

Sporazum o uspostavljanju mreže „COBISS.Net” i slobodnom protoku bibliografskih zapisa koji se kreiraju u autonomnim bibliotečko-informacionim sistemima Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Makedonije, Slovenije i Srbije potpisan je u Beogradu februara 2003. godine, a novembra 2006. godine sporazum je potpisala i nacionalna biblioteka Bugarske (www.cobiss.net/platforma_cobiss-SR.htm).

Broj zaposlenih u računskim centrima koji je prikazan na Slici I-1. podržava primenu informaciono–komunikacionih tehnologija ne samo u anketiranim bibliotekama nego i na njihovim fakultetima. Prema slici, najveći broj zaposlenih, koji predstavljaju ekipu za podršku informaciono–komunikacionim tehnologijama na anektiranim fakultetima, zabeležen je na Medicinskom fakultetu (10 zaposlenih) i Elektronskom fakultetu (8 zaposlenih). Najmanji broj zaposlenih zabeležen je na Filozofskom, Pravnom, Ekonomskom, Fakultetu umetnosti i Tehnološkom fakultetu.



Slika I-1. - Broj zaposlenih u računskim centrima na fakultetima Univerziteta u Nišu



U vremenu Interneta, većina biblioteka u svetu je u većoj ili manjoj meri prisutna na Web-u. Na osnovu ankete je utvrđeno da anketirane biblioteke nemaju svoje Web lokacije, već se podaci o biblioteci i njenim zaposlenima nalaze na Web stranici fakulteta. Istovremeno je utvrđeno da samo u tri biblioteke (biblioteka na Medicinskom, Prirodno—matematičkom i Fakultetu umetnosti) postoji bežična konekcija, odnosno bežičan pristup Internetu.



Odgovori na pitanja u upitniku o povezanosti biblioteka sa svetom društvenih mreža pokazuju da anketirane biblioteke nisu povezane ni na jednu od društvenih mreža (“Facebook”, “Twitter” itd.). Anketa takođe ukazuje na to da biblioteke još uvek ne popularišu dovoljno upotrebu alata za društveno umrežavanje. Biblioteke na fakultetima bi trebalo da istražuju i primenjuju nove tehnologije i da nude više usluga putem Interneta i drugih tehnologija.

Na osnovu ankete može se zaključiti da sve biblioteke (izuzev biblioteke na Građevinsko–arhitektonskom fakultetu) omogućavaju korisnicima pristup lokalnim bazama podataka. Poslednjih nekoliko godina, pet anketiranih fakulteta koristi prilagođeni mrežni sistem za automatizaciju biblioteka sa podrškom za Web, odnosno COBISS. On predstavlja model povezivanja biblioteka u bibliotečko–informacioni sistem sa uzajamnom katalogizacijom, uzajamnom bibliografsko–kataloškom bazom podataka i lokalnim bazama podataka biblioteka učesnica, bazom podataka o bibliotekama i normativnom bazom podataka.

2. Karakteristike bibliotečkih usluga

2.1. Osnovne karakteristike usluga u bibliotekama

Čini se da razmatranje bibliotečkih usluga u odsustvu razmatranja ljudi koji ih koriste ima malo značenja i koristi. Iz ove perspektive, korisno je razmatrati bibliotečke usluge (i njihove korisnike) kao sistem interaktivnih delova. To je „otvoreni” sistem. Drugim rečima, aktivnosti koje se odvijaju u pružanju i korišćenju bibliotečkih usluga nisu izolovane od ostatka sveta. Zaista, ono što se dešava u obezbeđivanju i korišćenju bibliotečkih usluga izgleda da je veoma podložno uticaju okruženja, odnosno dešavanjima u privredi i društvu: štrajkovi radnika odlažu nabavku bibliotečke građe; poplave i zemljotresi mogu uticati na sastav zgrade; korisnici mogu u bilo koje vreme odlučiti da pređu na neki drugi izvor informacija: možda drugu biblioteku, prodavnicu knjiga ili



prijatelja; poruka nekome unutar biblioteke može prekinuti aktivnosti; promene u spoljnom svetu mogu uticati na resurse i kvalitet bibliotečkih usluga. Ne moramo raditi dalje na tom pitanju. Ova tvrdnja je samo tu da bismo mogli da definišemo uslugu biblioteke, korisnike i interakcije između njih kao vrstu „sistema”.

To je „veliki” sistem. Osnovni koncept biblioteke je prilično jednostavan: neke knjige se stavljaju na police i jedan ili više korisnika mogu koristiti jednu ili više knjiga. Bliža inspekcija, međutim, otkriva da postoji mnogo mogućih interakcija. Svako od velikog broja ljudi može koristiti biblioteku. Tom prilikom, jedna osoba može da interaguje sa jednim ili više dokumenata, sa jednim ili više indikatora, sa osobljem biblioteke, sa drugim korisnicima. Knjige su povezane međusobno, sa katalogima i registrima kroz zajedničko autorstvo, kroz iste vrste tema. Posledice u biblioteci takođe mogu biti različite: kupovina jedne knjige može sprečiti kupovinu druge, duže radno vreme može značiti manje referentne usluge, bučni korisnik može odvrćati pažnju drugom.

Važna osobina sistema je njihova sposobnost da odgovore na promene, da se prilagode svojim okruženjima i da održe dovoljnu stabilnost da bi preživeli. Karakteristike usluga biblioteke u ovom pogledu izgledaju kontradiktorno. Bibliotečke usluge se uopšteno smatraju slabim u pogledu karakteristika potrebnih za adaptaciju i stabilnost—povratne informacije o tome šta se dešava pri korišćenju biblioteke su uglavnom slabe, nepotpune ili nedostaju; ciljevi bibliotečke službe su obično nejasni; bibliotečke službe su često kritikovane zbog toga što su prilično neodgovorne; a bibliotekari imaju malo ili nikakve kontrole nad okruženjem (Euster, 1987). S druge strane, bibliotečke službe pokazuju neke od karakteristika sistema koji su prilagodljivi: bibliotečke službe mogu imati ozbiljne probleme, ali retko dramatične krize; popularna stereotipna slika biblioteka je da su to sigurna i pogodna mesta za mirne osobe da rade, a ne za avanturistički i akciono orijentisane „agente promena” (Agada, 1987). Još



značajnije, bibliotečke službe zapravo *preživljavaju*. Drugim rečima, postoji paradoks: bibliotečke službe izgleda da nemaju uobičajene karakteristike prilagodljivosti, ali dele ključnu karakteristiku adaptivnih sistema – preživljavanje (Campbell i Metzner, 1950).

Izgleda da pet različitih vrsta odgovora karakteriše informacione usluge zasnovane na pronalaženju, uključujući bibliotečke usluge.

1. *Upitnik* se može posmatrati kao odgovor na radoznalost ili na uznemirujuće neznanje. Upitnik obično dovodi do korišćenja sistema za pronalaženje informacija.

2. *Pronalaženje* se može posmatrati kao odgovor na upitnik. Upitnik se postavlja u sistem za pronalaženje koji daje odgovor u vidu skupa pronađenih signala. Pretražujemo katalog ili pitamo na terminalu u očekivanju korisnog odgovora u obliku kartica ili poruka sa podacima koji odgovaraju upitniku.

3. *Postati informisan* je izraz koji koristimo da označimo proces kojim se ljudsko znanje menja kao odgovor na primljene poruke. (Mogli bismo koristiti pojam „informacije” za označavanje ovog procesa, ali bi on bio nejasan jer se pojam „informacije” češće koristi za označavanje podataka, signala ili poruka, tj. stvari kao i procesa.)

4. *Tražnja* za bibliotečkim uslugama je odgovor na uočene potrebe i percepciju mogućnosti da se nešto uradi kako bi se zadovoljile te potrebe. Obim i priroda tražnje će se razlikovati u odgovoru na različite stimulativne ili inhibirajuće faktore.

5. *Raspodela* resursa bibliotečkim uslugama i unutar njih odgovara preferencijama i percepcijama onih koji imaju resurse za dodeljivanje. Stvarna raspodela detaljno određuje pružanje bibliotečkih usluga (Buckland, 1999).



2.2. Teorijski osvrt na kvalitet bibliotečkih usluga

Iako je kvalitet čest predmet istraživanja u proizvodnom i sektoru usluga, ne postoji univerzalno prihvaćena definicija za definisanje kvaliteta. Definicija kvaliteta je subjektivna, lična i menja se od osobe do osobe, od mesta do mesta, od organizacije do organizacije, od situacije do situacije i od vremena do vremena. Međutim, „usaglašenost sa standardima” i „lakoća korišćenja” su klasične definicije kvaliteta (Manjunatha i Shivalingaiah, 2004). Kvalitet kao predmet akademskog interesa dobio je zalet u toku pedesetih godina prošlog veka, kao rezultat studija o kvalitetu sprovedenih od strane menadžerskih gurua kao što Deming, Juran, Crosby, Taylor, Feigenbaum i Peters. Međutim, koncepti kvaliteta primenjeni su uglavnom na proizvodima.

Zbog buđenja konzumerizma osamdesetih godina, kvalitet usluga kao predmet akademskog interesa privukao je pažnju istraživača i pokušali su da definišu kvalitet usluga iz perspektive korisnika. Stručnjaci kao što su Kotler, Levitt, Garvin, Cronin, Taylor, Teas, Rust, Parasuraman, Zeithaml i Berry doprineli su značajnom izučavanju kvaliteta usluga i razvijeni su mnogi modeli njenog merenja. Tim Parasuraman, Zeithaml i Berry je sproveo nekoliko istraživačkih studija kako bi definisao kvalitet usluge i identifikovao kriterijume koje korisnici koriste prilikom ocenjivanja kvaliteta usluga u organizacijama koje pružaju usluge. Kvalitet usluga definišu kao stepen neslaganja između očekivanja ili želja korisnika i njihove percepcije onoga što se isporučuje (Parasuraman, Zeithaml i Berry, 1985). Ova definicija je široko citirana i spomenuta u literaturi koja se bavi uslugama. (Manjunatha i Shivalingaiah, 2004).

Nekoliko empirijskih studija pokazalo je važnost kvaliteta usluga za poboljšanje ključnih poslovnih ciljeva kao što su zadržavanje korisnika, produktivnost i profitabilnost, korporativni imidž i namere korisnika da podele



svoja pozitivna iskustva (npr. Carrillat i dr., 2007; Kang i Jeffrey, 2004). Međutim, u poređenju sa kvalitetom materijalnih dobara koji se u mnogim slučajevima može proceniti na osnovu, na primjer, trajnosti i nedostatka koje predmet ima (Garvin, 1983), razumevanje determinanti kvaliteta usluga predstavljao je velike izazove kako za pružaoce usluga, tako i za istraživače koji su razmatrali datu temu (npr. Parasuraman, Zeithaml, i Berri, 1985). Konceptualno shvatanje kvaliteta usluga dodatno je komplikovano difuzijom online usluga i digitalne distribucije (vidi Zeithaml, Parasuraman, i Malhotra, 2002). Dok su prvi pokušaji mapiranja kvaliteta usluga bili zasnovani na percepciji kvaliteta robe, razumevanje koncepta kvaliteta usluga razvilo se kako bi istaklo karakteristike koje opisuju usluge (Parasuraman i dr., 1985). Istraživanja su ukazala da treba da se pređe sa logike kojom dominira roba na logiku kojom dominiraju usluge (Kindstrom 2010; Rust i Chung, 2006; Vargo i Lusch, 2004), što dalje implicira da atomski entitet razmene podseća na usluge više nego na opipljive predmete. Prema dominantnim konceptima, usluge se smatraju nematerijalnim, heterogenim i neodvojivim (Parasuraman i dr., 1985; Parasuraman, Zeithaml, i Berri, 1988; Vargo i Lusch, 2004).

Pružanje kvalitetne usluge je jedan od osnovnih ciljeva ustanova kao što su biblioteke i predstavlja sposobnost bilo kojeg pružaoca usluga da pruži obećane usluge. Biblioteke su u suštini organizacije učenja koje stimulišu akademske i istraživačke aktivnosti pružajući pristup svetskim informacijskim resursima. Tradicionalno, uspjeh bilo koje biblioteke meri se u smislu veličine građe, osoblja i budžeta. Ali u današnjem takmičarskom svetu, biblioteke treba da prevazilaze tradicionalne načine procenjivanja i primenjuju savremene tehnike za razumevanje zahteva korisnika. Fokusiranje na klijente prilikom pružanja usluga je od suštinskog značaja za zadovoljavanje korisnika (Manjunatha i Shivalingaiah, 2004).



Kvalitet bibliotečke službe sadrži različite faktore koji se odnose na korisničku evaluaciju biblioteke kao mesta za individualni i grupni rad, uključujući kvalitet usluge, kao što su pomoć korisnicima, kompetentnost i briga za korisnike, kao i adekvatnost dostupnih publikacija. Danas postoje mnogobrojni modeli zavisni od jednog, dva ili tri faktora korisničke percepcije kvaliteta bibliotečke usluge, ali su modeli zavisni od dva i tri faktora empirijski podržani, dok modeli zavisni od tri faktora imaju bolju teoretsku podršku. Na primer, J. C. Fagan (2014) je razmatrala model zavisan od tri faktora koji se sastoji od tri dimenzije: uticaja usluge, kontrole informacija i okruženja biblioteke.

U kontekstu bibliotečke službe, Hernon i Whitman (2001) su posmatrali kvalitet usluga kao očekivanje korisnika i njihovu satisfakciju kao emocionalnom reakcijom na kumulativna iskustva koje korisnik ima sa pružaocem usluga. U pokušaju daljeg razlikovanja dva koncepta, Hernon i Nitecki (2001) naglasili su da kvalitet usluge i satisfakcija nisu sinonimni pojmovi. Prema njihovim rečima, procena kvaliteta usluga je kognitivna, dok se satisfakcija može usredsrediti na afektivne ili emocionalne reakcije na određenu transakciju (Hernon, 2002) ili na kumulativnu procenu zasnovanu na ukupnim susretima (ukupno zadovoljstvo). Studija Ladharija (2009) operacionalizovala je konstrukciju zadovoljstva kao „emocionalno zadovoljstvo”, mereno srećom, i radošću. Utvrdio je da je kvalitet usluge imao i direktan i indirektan uticaj na lojalnost korisnika i emocionalno zadovoljstvo kao posredničku varijablu između njih.

Još jedna varijabla koja utiče na lojalnost korisnika je vrednost usluge. Zeithaml (1988) je sugerisao da „percipirana vrednost je sveobuhvatna procena korisnosti proizvoda na osnovu percepcija onoga što je primljeno i šta se daje”. Operacionalizacija ove konstrukcije je usko povezana sa korisnošću usluge. U literaturi, vrednost zavisi od troškova (Parasuraman i dr., 2005), u suštini ono što korisnik mora da „žrtvuje” prilikom korišćenja usluge (Cronin i dr., 2000). Međutim, u informacionim službama, uključujući i usluge akademske biblioteke



gde nema direktnih troškova, pokazatelji se više odnose na „korisnost” usluge u poboljšanju istraživanja (Landrum i dr., 2007) ili kontroli (Parasuraman, 2005).

2.3. Analiza kvaliteta usluga u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu

Kvalitet dobara predstavlja skup njihovih osobina i karakteristika koje su u vezi sa mogućnošću preduzeća i ustanova da zadovolje potrebe potrošača. Kvalitet usluga u bibliotekama predstavlja sredstvo za zadovoljavanje potreba korisnika bibliotečkog fonda. Definisane kvaliteta i korišćenje adekvatnih metoda za njegovo unapređivanje omogućavaju zadovoljenje potreba korisnika. Razmatranje ograničenja u tradicionalnim metodama i pronalaženje novih, uspešnijih metoda i sistema upravljanja kvalitetom usluge vodi ka povećanju kvaliteta pruženih usluga.

Usmerenost društva ka povećanju kvaliteta dobara ima dugu istoriju. Međutim, mogu se izdvojiti dve osnovne razvojne faze posmatranog fenomena. Prva faza je usmerena ka kontrolama tehničke prirode, dok druga obuhvata sistematsku aktivnost na razvoju kvaliteta u organizaciji.

Život u savremenom društvu zahteva svakodnevno praćenje trendova, ali i vođenje računa o konkurenciji. Svako preduzeće i ustanova predstavljaju organizaciju na tržištu, pri čemu samo najbolje mogu opstati i prilagođavati se promenama koje nastaju usled razvoja inovacija. Neophodno je da se sistem obrazovanja kontinuirano usavršava i menja u skladu sa promenama faktora konkurentskog i opšteg okruženja. Tehnološki, društveni, ekonomski, politički, ekološki i globalni faktori utiču pre svega na promene i potrebu menjanja sistema obrazovanja. Sastavni deo obrazovanja čine biblioteke, pa je neophodno da se njihovo poslovanje prilagođava promenama u okruženju radi povećanja kvaliteta bibliotečkih usluga, a time i povećanja satisfakcije njihovih korisnika.



Biblioteka predstavlja jedan od najznačajnijih nosilaca obrazovanja i kulture svakoga društva. Tokom vremena biblioteka se razvijala uporedo sa razvojem društva i njegovog obrazovanja. Biblioteka predstavlja posrednika između obrazovanja i kulture, sa jedne strane, i društva, sa druge strane, jer ona doprinosi razvoju društva.

Pod kvalitetom usluge ne podrazumeva se samo pristojno ponašanje prema korisnicima, već se tu podrazumeva i aktivno i pasivno informisanje čitalaca, poštovanje rokova, međubibliotečka pozajmica, kao i međubibliotečka saradnja. Neophodno je da predstojeće aktivnosti vezane za standardizaciju kvaliteta bibliotečkih usluga vremenom prerastu u standardizaciju kompletnog bibliotečkog poslovanja.

Tabela I-3. – Bibliotečke usluge koje se pružaju korisnicima – studentima

Pitanja	DA (u %)	NE (u %)
Izdavanje bibliotečke građe na korišćenje	100,00	0,00
Usluge umnožavanja monografskih publikacija	16,67	83,33
Međubibliotečka razmena	75,00	25,00
Pretraživanje bibliotečke građe Vaše biblioteke putem Interneta	63,64	36,36
Pružanje usluga izdavanja bibliotečke građe na korišćenje studentima koji ne studiraju na Vašem fakultetu	100,00	0,00
Da li postoji mogućnost rezervisanja publikacije putem e-pošte?	25,00	75,00
Da li postoji mogućnost rezervisanja publikacije putem poslovnog SMS-a ili telefona?	25,00	75,00
Da li je pristup korisnika monografskim publikacijama slobodan?	41,67	58,33
Da li ste vršili edukaciju korisnika?	75,00	25,00
Da li nabavljate bibliotečku građu po zahtevu studenata?	41,67	58,33



U ovom poglavlju je posebna pažnja posvećena analizi kvaliteta bibliotečkih usluga na fakultetima Univerziteta u Nišu. Osnovni cilj istraživanja je bio da se utvrdi i analizira kvalitet pruženih usluga korisnicima bibliotečke građe (studentima i nastavnom osoblju). Posebni ciljevi istraživanja su:

- upoređivanje postojećih usluga koje nude posmatrane biblioteke;
- navođenje izvesnih mera koje treba preduzeti radi povećanja kvaliteta usluga.

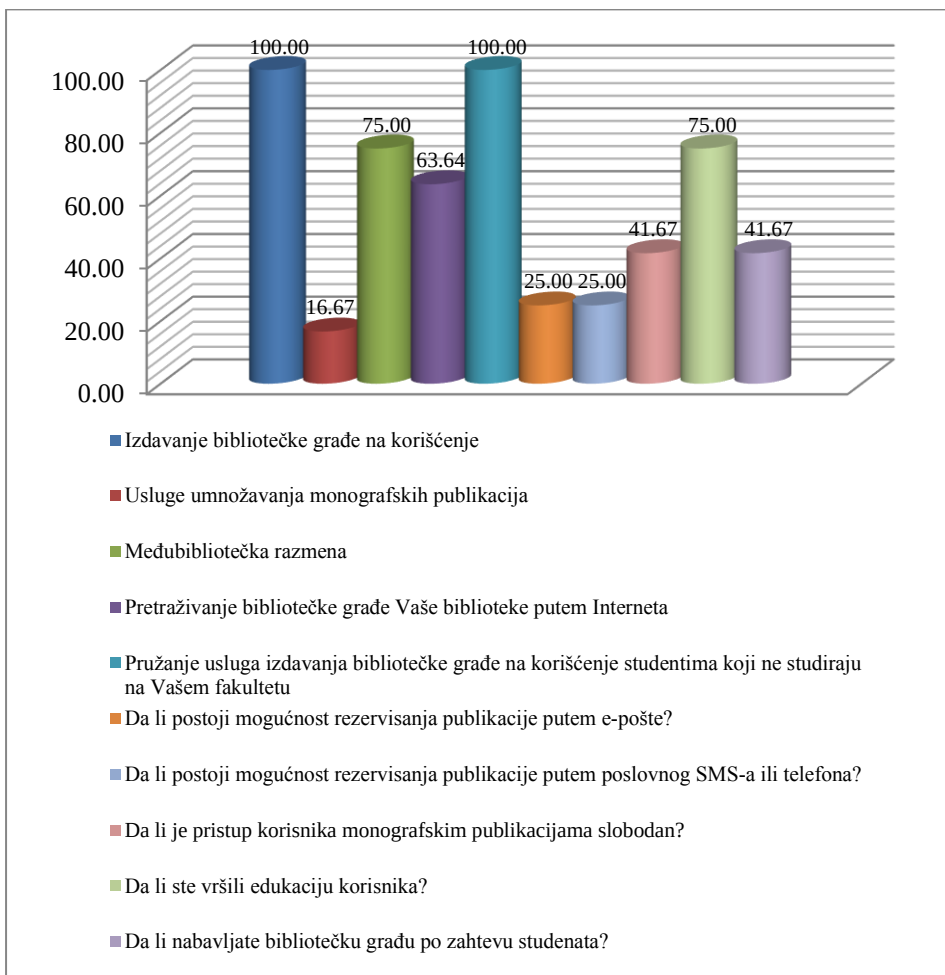
Upitnik je sproveden na svim fakultetima Univerziteta u Nišu, a to su: Filozofski, Elektronski, Medicinski, Mašinski, Ekonomski, Građevinsko-arhitektonski, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Tehnološki fakultet, Fakultet zaštite na radu, Pravni fakultet, Prirodno-matematički fakultet i Fakultet umetnosti (Mančev, 2016). Tokom prikupljanja informacija o nastanku i razvoju posmatranih biblioteka autor je koristio sekundarne izvore informacija kao što su: radovi sa konferencija i iz časopisa, Web lokacije i bibliografije fakulteta. Neophodno učešće zaposlenih u razvoju kvaliteta u jednom preduzeću ili ustanovi, zasniva se na činjenici da konkretan zadatak najbolje poznaje osoba koja ga obavlja i da jedino ona može na pravi način unaprediti delove radnog procesa. Kontinuirano unapređenje procesa ne usmerava nas samo na proizvod, kao rezultat radnog procesa, nego na sve povezane postupke koji doprinose povećanju kvaliteta proizvoda.

Posredovanje u širenju znanja, učešće u opštem društvenom progresu, obezbeđenje intelektualnih sloboda, orijentacija ka služenju zajednici, svest da je svaki korisnik svet za sebe, a da se kvalitet usluge definiše prema korisnikovom stavu o kvalitetu, sadržane su u osnovnim načelima bibliotekarstva XX veka (Stokić, 2004). U njih je, takođe, utkana svest da nas u budućnosti čekaju i štampane publikacije i elektronska komunikacija, linearni tekst i hipertekst, posrednička uloga bibliotekara i direktan pristup, bibliotečke zbirke i opšta



dostupnost informacija, biblioteka kao građevina i biblioteka kao informacijski prostor (Gorman, 1995).

**Slika I-2. - Bibliotečke usluge koje se pružaju korisnicima – studentima
(pozitivni odgovori iskazani u %)**





Potrebno je da se merenja kvaliteta biblioteka fokusiraju na usluge, kao i na zadovoljenje korisnika (Petrova-Vasileva, 2011). U cilju utvrđivanja kvaliteta pruženih usluga korisnicima u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu sproveden je upitnik. Rezultati upitnika koji se odnosi na pružanje usluga studentima nalaze se u Tabeli I-3. Na osnovu podataka u tabeli možemo izvesti zaključak da sve biblioteke pružaju sledeće usluge: izdavanje bibliotečke građe na korišćenje studentima posmatranog fakulteta i pružanje usluga izdavanja bibliotečke građe na korišćenje studentima koji ne studiraju na fakultetu čije usluge koriste. U cilju povećanja kvaliteta usluga koje se pružaju studentima neophodno je omogućiti studentima da rezervišu publikacije putem e-pošte, poslovnog SMS-a ili telefona u svim bibliotekama, a ne samo u bibliotekama na Građevinsko-arhitektonskom, Fakultetu umetnosti i Tehnološkom fakultetu. Istovremeno, neophodno je da se poveća dostupnost monografskih i serijskih publikacija studentima putem međubibliotečke razmene i to u bibliotekama na sledećim fakultetima: Filozofskom, Prirodno-matematičkom i Fakultetu zaštite na radu.

Rezultati ankete koji se odnose na pružanje usluga nastavnom osoblju nalaze se u Tabeli I-4. Na osnovu navedene tabele možemo zaključiti da sve biblioteke pružaju sledeće usluge: međubibliotečka razmena, pružanje usluga nastavnom osoblju u bibliotekama na čijim fakultetu nisu zaposleni i nabavka bibliotečke građe prema zahtevu korisnika, odnosno nastavnog osoblja.



Tabela I-4. - Bibliotečke usluge koje se pružaju korisnicima – nastavnom osoblju

Pitanja	DA (u %)	NE (u %)
Referentne usluge	83,33	16,67
Usluge umnožavanja monografskih publikacija	16,67	83,33
Usluge umnožavanja serijskih publikacija	25,00	75,00
Međubibliotečka razmena	100,00	0,00
ISBN usluge	66,67	33,33,
Pretraživanje bibliotečke građe Vaše biblioteke putem Interneta	63,64	36,36
Pružanje usluga izdavanja bibliotečke građe na korišćenje nastavnom osoblju koje nije zaposleno na Vašem fakultetu	100,00	0,00
Da li postoji mogućnost rezervisanja publikacije putem e-pošte	58,33	41,67
Da li postoji mogućnost rezervisanja publikacije putem poslovnog SMS-a ili telefona?	41,67	58,33
Da li je pristup korisnika monografskim publikacijama slobodan?	58,33	41,67
Da li je pristup korisnika serijskim publikacijama slobodan?	66,67	33,33
Da li ste vršili edukaciju korisnika?	66,67	33,33
Da li nabavljate bibliotečku građu po zahtevu nastavnog osoblja?	100,00	0,00

Neophodno je napomenuti da biblioteke prilikom nabavke bibliotečke građe treba da polaze od potreba nastavnog osoblja, ali i od potreba studenata.



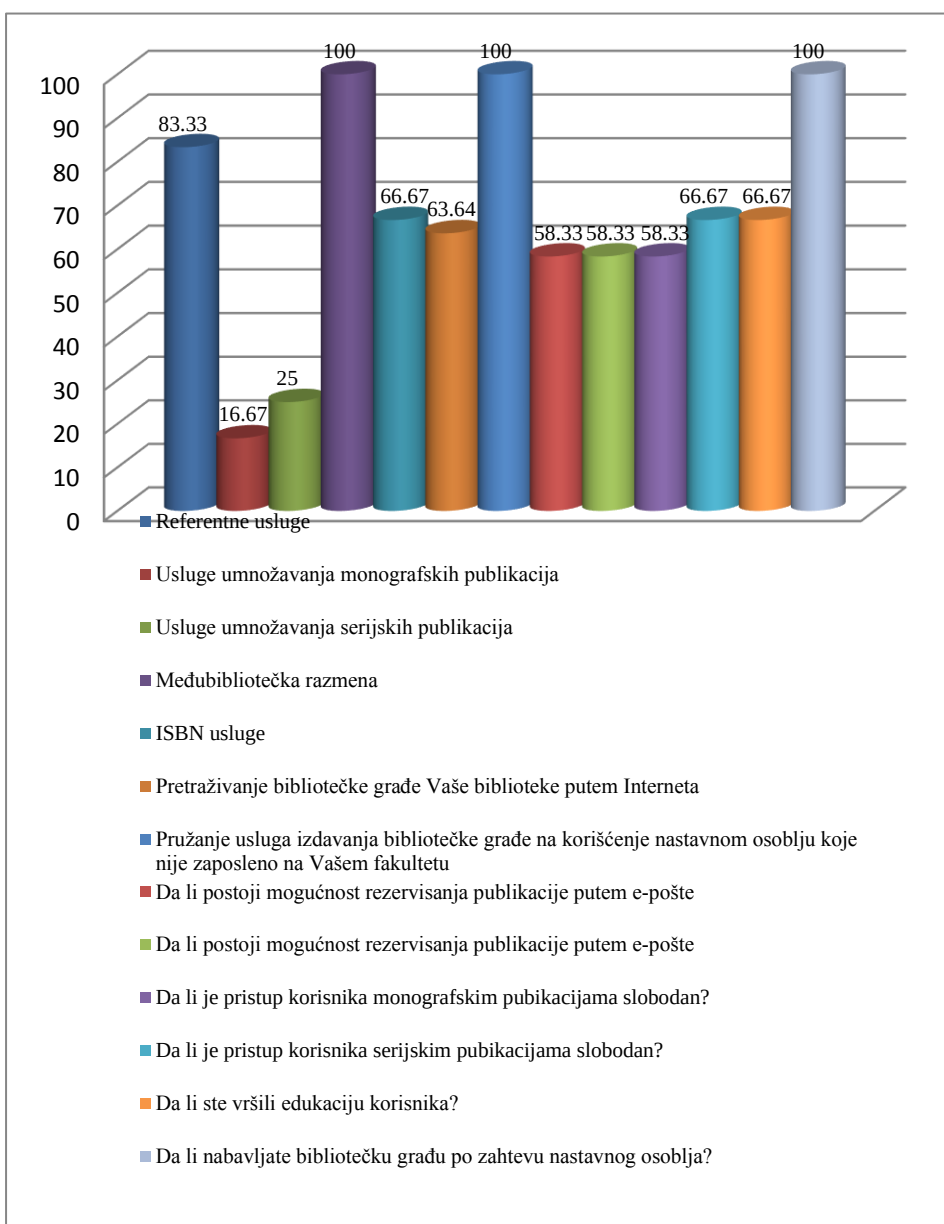
Pojava Interneta i računara doprinela je promeni načina rada u bibliotekama. Procesi virtuelizacije dovode do povećanja kvaliteta i kvantiteta bibliotečkih usluga, što bi trebalo da rezultira u poboljšanju performansi biblioteke (Milićević i Ilić, 2009).

Ispitanici su naveli sledeće mere koje je neophodno preduzeti u cilju povećanja kvaliteta usluga koje se pružaju korisnicima, a to su: nabavka adekvatne literature, opremanje elektronskih čitaonica, postavljanje diplomskih radova, magistarskih teza i doktorskih disertacija na Web stranice biblioteka, rad u modulu COBISS3/pozajmica, obuka korisnika u cilju mogućnosti korišćenja elektronske baze podataka, omogućavanje slobodnog pristupa bibliotečkom fondu za korisnike i kontinuirana edukacija zaposlenih u bibliotekama.

Biblioteke na fakultetima Univerziteta u Nišu predstavljaju značajne sektore fakulteta koji imaju ključnu ulogu u promovisanju i očuvanju nacionalne kulture. U cilju utvrđivanja kvaliteta pruženih usluga korisnicima u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu sproveden je upitnik. Na osnovu rezultata upitnika možemo zaključiti da sve biblioteke pružaju sledeće usluge: međubibliotečka razmena, pružanje usluga nastavnom osoblju u bibliotekama na čijem fakultetu nisu zaposleni i nabavka bibliotečke građe prema zahtevu korisnika, odnosno nastavnog osoblja. Neophodno je napomenuti da biblioteke prilikom nabavke bibliotečke građe treba da polaze od potreba nastavnog osoblja, ali i od potreba studenata. U cilju povećanja kvaliteta usluga u anketiranim bibliotekama neophodno je preduzeti sledeće mere: opremanje elektronskih čitaonica, postavljanje diplomskih radova, magistarskih teza i doktorskih disertacija na Web stranice biblioteka, rad u modulu COBISS3/pozajmica, obuka korisnika u cilju mogućnosti korišćenja elektronske baze podataka, omogućavanje slobodnog pristupa bibliotečkom fondu za korisnike i kontinuirana edukacija zaposlenih u bibliotekama.



Slika I-3. - Bibliotečke usluge koje se pružaju korisnicima – nastavnom osoblju (pozitivni odgovori iskazani u %)







II VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA KVALITETA BIBLIOTEČKIH USLUGA NA FAKULTETIMA UNIVERZITETA U NIŠU

1. Višekriterijumski proces odlučivanja

Odlučivanje je oduvek bilo jedan od osnovnih zadataka u aktivnostima svakog ljudskog bića, jer su ljudi oduvek želeli da taj proces ostvare na najefikasniji način. Donošenje odluka često je bio problem u svim segmentima društvenog poslovanja najrazličitijih društvenih organizacija u bezbroj različitih situacija, bez razlike da li odluku donosi pojedinac ili grupa ljudi. U cilju donošenja odluke, pojedinac ili grupa ljudi treba da odaberu najbolje moguće od više ponuđenih rešenja. (Hwang i Yoon 1981; Čupić, Tummala i Suknović 2003; Jovičević, 2001).

Uvek kada se nađe u nekim problemskim situacijama, koje mogu biti različite prirode i kompleksnosti, čovek je primoran da donosi odluke kako bi te situacije rešio na što adekvatniji način. Problem se rešava akcijom ili skupom akcija koje imaju svoj zajednički cilj. Kako za svaki problem postoji veliki broj mogućih alternativa rešenja, proces odlučivanja stoga podrazumeva ispitivanje velikog broja tih alternativa u okviru kojeg treba izvrši izbor najbolje (optimalne) alternative (Dragašević, 2010).

Kada se elementi iz skupa mogućih rešenja ocenjuju uzimajući u obzir samo jedan kriterijum, postupak određivanja rešenja ili alternative koja ima maksimalnu vrednost kriterijuma označava se kao jednokriterijumska optimizacija ili samo optimizacija, kojom se lako dolazi do najbolje alternative. Optimalno rešenje predstavlja kompromis između želja (kriterijuma) i mogućnosti (ograničenja). Zadatak optimizacije sistema je da se izvrši izbor najboljeg rešenja od mogućih ili povoljnih u smislu usvojenog kriterijuma.



O mogućnosti izbora i odlučivanja može se govoriti samo ako postoji dilema oko odabira alternativnih rešenja postojećeg problema. Zato skup mogućih rešenja problema mora sadržati najmanje dve ili više alternativa.

Za svako odlučivanje neophodno je postojanje subjekta kao donosioca odluke. Proces odlučivanja podrazumeva formiranje subjektivnog odnosa prema mogućim alternativama, pa se element subjektivnosti rešavanja problemske situacije ne može zanemariti i mora biti na neki način ugrađen u procese evaluacije ponuđenih alternativa i izbor najbolje od njih. Prema tome, kako S. Marjanović i Jovićević ističu (Marjanović, 1971; Jovićević, 2001) proces odlučivanja ne može biti univerzalan i ne može u potpunosti da zameni intuitivno razmišljanje. Doza intuicije uvek postoji, ali svojstvena svakom pojedinom donosiocu odluke, a teorija odlučivanja treba da pomogne donosiocu odluke da njegovo presuđivanje bude što uspešnije.

Proces donošenja odluke se dakle formira u zavisnosti od određenog slučaja, tj. odluka se donosi za svaki problem odlučivanja pojedinačno. Zato se proces odlučivanja i njegove faze modeliraju u odnosu na jedan određeni problem. Pritom, i sadržaj i obim ovih faza može biti različit zavisno od problema koji se rešava.

Prof. Jovićević faze procesa odlučivanja definiše na sledeći način (Jovićević, 2001):

- Identifikacija problema,
- Definisanje problema,
- Analiza mogućih alternativa,
- Izbor najbolje (optimalne) alternative rešenja problema.



Bez obzira kako se proces odlučivanja deli na pojedine faze, one ipak nisu sasvim odvojene jedna od druge, tj. među njima ne postoji oštra granica. One su povezane i međusobno uslovljene u cilju rešavanja konkretnog problema. Na primer, prve dve faze mogu biti toliko međusobno povezane da ih je ponekad teško razdvojiti. U različitim situacijama značaj i vremensko trajanje svake pojedine faze može biti različito, što je uslovljeno prirodom problema koji se posmatra.

U trećoj fazi treba analizirati svaku ponuđenu alternativu, tj. ono što donosiocu odluke stoji na raspolaganju kao mogućnost izbora prilikom odlučivanja.

Kako je cilj rešavanja problema nalaženje najboljeg, optimalnog rešenja tj. skupa promenljivih odlučivanja koje optimiziraju date kriterijume odlučivanja, to izbor najbolje alternative ili optimalne alternative rešenja problema odlučivanja predstavlja poslednju fazu procesa odlučivanja. Izabrana alternativa mora biti najbolja, odnosno optimalna, i to je izdvaja od ostalih alternativa. Stoga, izbor jedne alternative nije jednostavan proces i usko je povezan sa efektima koje treba ostvariti. Ponekad optimalno rešenje nije moguće dobiti analitičkim putem, već se traži tzv. aproksimativni optimum nekom numeričkom procedurom.

Međutim, stvari postaju znatno ozbiljnije kada postoje dva ili više linearnih kriterijuma bez razlike da li su minimizirajući ili maksimizirajući i kada umesto optimalnog koje praktično više ne postoji (jer se poboljšanje jednog kriterijuma uglavnom vrši na račun drugih kriterijuma), treba naći najbolje rešenje ili alternativu. Ukoliko je jedna alternativa bolja od neke druge u smislu jednog kriterijuma, a neka druga bolja od prve u smislu nekog drugog kriterijuma, onda to predstavlja složen problem jer se ne može odrediti koja je alternativa zaista bolja. Rešenje ovog problema je nalaženje kompromisnog rešenja tako što se mora uključiti i subjektivni faktor donosioca odluke. Različiti donosioci odluka imaju različite poglede na dati problem. U situacijama kada se izbor optimalne



alternative vrši na osnovu dva ili više kriterijuma, skup rezultata se uređuje višedimenzionalno. Izabrana alternativa je ona koja najbolje zadovoljava sva postavljena ograničenja i predstavlja kompromis između unapred određenih želja (kriterijuma) i datih mogućnosti (ograničenja).

Postoji nekoliko metoda višekriterijumske analize (VKA) koje se primenjuju u različitim društvenim i naučnim oblastima, i pritom imaju veliki praktični značaj. Za njih se može reći da spadaju u najbolje metode, tzv. metode „višeg ranga” (outranking methods). Najpoznatije metode višekriterijumske analize su:

- Metoda ELECTRE (Elimination and Et Choice Translating Reality) prvi put je objavljena u (Benayoun et al., 1966). Metoda ELECTRE ima četiri verzije (ELECTRE I-IV). Najčešće se primenjuje metoda ELECTRE I za određivanje delimičnih poredaka alternativa, kao i metoda ELECTRE II za potpuno uređenje skupa alternativa.

- Metodu PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) razvili su 1984. godine profesori J. P. Brans-a, B. Mareschal-a i P. Vincke-a u četiri varijante (Brans et al., 1984).

- Metoda analitičko hijerarhijskih procesa (AHP metoda) predstavlja najviše primenjivanu metodu VKA. Nju je razvio Thomas Saaty (Saaty 1980; Saaty 2010).

- Metodu TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) razvili su Yoon i Hwang (Hwang i Yoon, 1981). Ona je nastala na osnovu metode ELECTRE i predstavlja jednu od njenih najviše korišćenih varijanti.

- Metoda VIKOR (metoda za Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje) razvijena je na osnovu elemenata iz kompromisnog programiranja. Metoda polazi od „graničnih” formi L_p - metrike (Opricović, 1986). Potrebno je naći rešenje



koje je najbliže idealnom. Posebno je pogodna za primenu u situacijama u kojima preovlađuju kriterijumi kvantitativne prirode.

S obzirom da rešavanje višekriterijumskog problema zahteva dodatnu vezu između kriterijuma (Brans, 2002), svaki donosilac odluka definiše koeficijente težine kojima se množe svi prvobitni kriterijumi i tako sabiraju u jedan. Na taj način se smanjuje značaj odabranih kriterijuma (Puška, 2012). Ovi težinski koeficijenti su subjektivne preferencije donosioca odluka na osnovu relativnog značaja svakog kriterijuma. Suma ovih koeficijenata jednaka je jedinici. Svaka vrsta unifikacije svih kriterijuma u jedan (takozvana potpuna skalarizacija) i redukcija višekriterijumskog problema na jednokriterijumski problem dovodi do nedostataka koji ograničavaju tačnost rezultata.

Određivanje težinskih koeficijenata je zanimljiv i važan zadatak. Do sada su predložene mnoge metode za takvo određivanje. Na primer, French (1956) je dao metod za utvrđivanje relativnog značaja članova grupe primenom odnosa uticaja između ovih članova. Bodily (1979) je koristio metode za izračunavanje težina baziranih na teoriji Markovskih lanca. Mirkin i Fishburn (1979) je predložio metod sopstvenih vektora za definisanje relativne važnosti članova grupe, kao i Khèlifa i Martel (2000). Ramanathan i Ganesh (1994) su razvili jednostavan i intuitivno prikladan metod za utvrđivanje težine članova grupe koristeći vlastita mišljenja.

Osim toga, donošenje odluka primenom većine metoda višekriterijumskog odlučivanja zahteva da kriterijumima budu dodeljene, prema njihovoj relativnoj važnosti, određene težine, predstavljene tzv. težinskim koeficijentima. Obično ove težine određuje donosioc odluke na osnovu svoje subjektivne procene, i to tako, da njihove vrednosti budu normalizovane, tj. da njihov zbir bude jednak jedinici.



Naprednije metode višekriterijumske analize i optimizacije TOPSIS i VIKOR često se nazivaju „meke optimizacione tehnike”, za razliku od strogo profilisanih matematičkih optimizacionih metoda, kao što su LP (Linearno programiranje) (Dantzig i Thapa 1997), DP (Dinamičko programiranje) (Gharehbaghi i Georgy, 2015) ili Teorija igara.

Međutim, glavna prednost ovih metoda je njihova izuzetno dobra primenljivost u realnim situacijama konfliktnog odlučivanja. One se bez nekih velikih teškoća primenjuju na prostore odluka i kriterijuma različitih metrika, kao i slučajeve kada se verbalne ocene pretvaraju u kvalitativne performanse, ili kada se koriste različite skale vrednosti u oceni performansi alternativa prema kriterijumima. Takođe, bez skalarizacije, ovi metodi imaju isti metodološki pristup kriterijumima koje treba maksimizirati sa kriterijumima koje treba minimizirati (Blagojević i dr., 2012). Imajući u vidu prednosti „mekih” metoda, u monografiji je posebna pažnja posvećena njihovoj primeni u cilju kvantifikovanja kvaliteta bibliotečkih usluga.

Percepcija korisnika o kvalitetu bibliotečkih usluga uključuje dobijanje potrebnih informacija o odgovarajućim bibliotečkim publikacijama za svoje studije u najkraćem roku; ljubaznost i korisnost bibliotekara kao profesionalaca usmerenih ka uslugama; Hicks (2014) potrebu za prijatnim mestom za individualni i grupni rad, koristan bibliotečki fond, kao i mogućnost pretraživanja elektronske baze podataka i rada na računaru za neke druge namene itd. Na primer, Fagan (2014) i Detlor i Ball (2015) su razmatrali model zavisen od tri faktora koji se sastoji od uticaja usluge, kontrole informacija i biblioteke kao mesta.



2. VIKOR metoda kao sredstvo kvantifikacije kvaliteta bibliotečkih usluga

2.1. Metodološki okvir VIKOR metode

Jedan od večitih intelektualnih izazova u sferi odlučivanja, u svim domenima ljudske delatnosti predstavlja izbor optimalnog rešenja, tj. alternative radi postizanja određenog cilja. Pre nastanka i razvoja višekriterijumske analize rangiranje alternativa iz skupa ponuđenih a time i izbor najbolje bio je baziran na primeni jednog kriterijuma što je omogućavalo da se veoma lako pronade najbolje rešenje. Međutim, ovakav izbor koji polazi samo od uvažavanja jednog kriterijuma značajno umanjuje realnost problema koji se rešava (Radojičić i Žižović, 1998), (Čupić i dr. 2001). Višekriterijumsko odlučivanje se može primeniti u slučajevima kada postoji veći broj različitih kriterijuma, od kojih neki mogu biti čak i u konfliktu (Čupić i dr., 2001). Za objektivnije rešavanje takvih situacija potrebno je rangiranje alternativa prema većem broju kriterijuma istovremeno. Metode višekriterijumske analize se mogu lakše primeniti od matematičkog postupka čiste optimizacije. Klasične metode optimizacije koriste samo jedan kriterijum pri odlučivanju, a time se u većini slučajeva zanemaruje stvarnost konkretnog problema koji se razmatra.

Višekriterijumska analiza (VKA) pak omogućava donošenje odluke i u slučajevima kada postoji više kriterijuma po kojima se neke veličine maksimiziraju a neke minimiziraju (Blagojević, i dr. 2012). U cilju donošenja najbolje odluke neophodno je za date alternative definisati relevantne kriterijume i odrediti njihove tzv. težinske koeficijente. Danas se primenjuje veliki broj metoda višekriterijumske analize (ELECTRE, PROMETHEE, AHP, SAW, SPW, TOPSIS, VIKOR), a neke imaju široku primenu u preduzećima i ustanovama koje obavljaju različite delatnosti. Ovi metodi se često nazivaju



„meke optimizacione tehnike”, za razliku od matematički strogo profilisanih standardnih optimizacionih metoda.

Savremeno upravljanje kvalitetom usluga u bibliotekama predstavlja višedimenzionalni proces, počev od definisanja alternativa preko izbora kriterijuma vrednovanja do ukazivanja na mere koje je neophodno primeniti u cilju povećanja nivoa kvaliteta pruženih usluga u bibliotekama. Osnovna svrha ovog rada je da se ukaže na mogućnost primene višekriterijumske analize, odnosno VIKOR metode, u bibliotekama fakulteta radi utvrđivanja kvaliteta usluga. Da bi se upravljalo kvalitetom usluga u bibliotekama neophodno je utvrditi nivo kvaliteta usluga u bibliotekama i izvršiti njihovo rangiranje. Iako je tada višekriterijumski pristup problemu bolji, on ipak ima i svoje nedostatke. U prvom redu to je potreba za korišćenjem dosta složenih matematičkih modela; s druge strane, i pored velikog broja takvih modela, još uvek se ne može sa sigurnošću reći koja je metoda višekriterijumskog odlučivanja sasvim objektivna i koja daje pouzdane rezultate.

Posmatrana metoda višekriterijumske optimizacije razvijena je tako da se donosiocu odluke nude različite alternative koje predstavljaju kompromis između želja i mogućnosti, ili pak one koje predstavljaju kompromis između različitih interesa onih koji donose konačne odluke. Iz konačnog suženog skupa neinferiornih rešenja donosilac odluke bira kompromisno rešenje, tj. dopustivo rešenje koje je najbliže idealnom (Sl. II-1.), odnosno ono čije je rastojanje od idealne tačke $F^*(f_1^*, f_2^*)$ u prostoru kriterijumskih funkcija najmanje i koje predstavlja kompromis za međusobno učinjene ustupke između alternativa (Puška, 2011).

VIKOR metoda je često upotrebljavana metoda za višekriterijumsko rangiranje pri različitim problemima odlučivanja. Posebno se koristi u slučajevima kada preovlađuju kriterijumi kvantitativne prirode (Nikolić i dr. 2010).



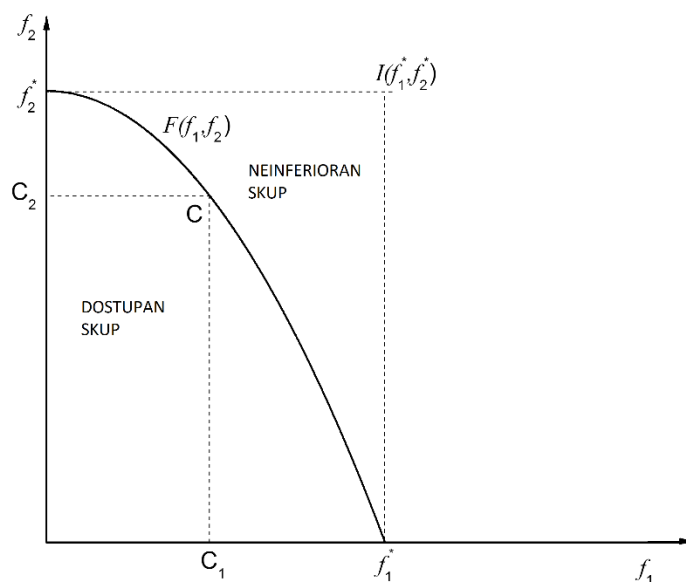
Metoda VIKOR (metoda višekriterijumskog rangiranja) predstavlja metod višekriterijumske optimizacije koja za izbor najboljeg rešenja iz datog skupa alternativna bira kompromisno rešenje (tj. pravi se kompromisna rang lista) i to pomoću težinskih koeficijenata. Ovo je veoma često upotrebljavana metoda za višekriterijumsko rangiranje pri različitim problemima odlučivanja.

VIKOR metoda je razvijena na osnovu elemenata kompromisnog programiranja. Ona polazi od „graničnih” formi L_p - metrike (Opricović 1986; Khezrian i dr., 2011). Potrebno je naći kompromisno rešenje koje je najbliže idealnom rešenju (Sl. II-1.).

Kao mera rastojanja od idealne tačke koristi se metrika (Opricović 1986, 45.str.), (Liu i Wang, 2011):

$$L_{pi} = \left\{ \sum_{j=1}^n \left[w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right]^p \right\}^{1/p} \quad 1 \leq p \leq \infty \quad (1)$$

Ona predstavlja rastojanje između idealne tačke $I(f_1^*, f_2^*)$ и тачке $F(f_1, f_2)$ u prostoru kriterijumskih funkcija (Opricović, 1986). Njenom minimizacijom određuje se kompromisno rešenje C. Prema (Freimer i Yu, 1976), p predstavlja balansirajući faktor između ukupne koristi i maksimalnog individualnog odstupanja. Veće vrednosti p povećavaju težinu datu individualnim odstupanjima, a manje vrednosti p naglašavaju grupnu korist.



Sl. II-1. Idealno i kompromisno rešenje

Pri primeni VIKOR metode u literaturi su uobičajene sledeće oznake:

A – alternativa,

f – kriterijum

m – broj alternativa

i – redni broj alternative, $i = 1, 2, \dots, m$

n – broj kriterijuma

j – redni broj kriterijuma, $j = 1, 2, 3, \dots, n$

f_{ij} – vrednost i -te alternative za j -tu kriterijumsku funkciju

w_j – težina j -te kriterijumske funkcije (izražava njen relativni značaj)

v – težina zadovoljenja većine kriterijuma

Q_i – mera za višekriterijumsko rangiranje i -te alternative



Sušтина VIKOR metode se ogleda u nalaženju vrednosti Q_i za svaku alternativu posebno, i izboru one alternative za koju je ova vrednost najmanja (tj. najmanje rastojanje od „idealne tačke”).

Tab.II-1. Kvalitativna početna tabela odlučivanja

Biblioteka A_i	Kriterijumi sa težinama		
	f_1 $w_1 = 0.4$	f_2 $w_2 = 0.3$	f_3 $w_3 = 0.3$
A_1	kratko	veliki	prosečan
A_2	prosečno	prosečan	veliki
A_3	kratko	veliki	veoma veliki
A_4	prosečno	prosečan	veoma mali
A_5	prosečno	veliki	prosečan
A_6	dugo	prosečan	mali
A_7	dugo	prosečan	mali
A_8	prosečno	mali	prosečan
A_9	dugo	prosečan	mali
A_{10}	kratko	prosečan	prosečan
A_{11}	kratko	mali	mali
A_{12}	kratko	veliki	veliki

Polazna tačka pri primeni VIKOR metode je određivanje početne tabele odlučivanja (Tab. II-1.) koja se zatim prevodi u kvantifikovanu početnu tabelu odlučivanja (Tab. II-2.) u kojoj su kvalitativne ocene prevedene u kvantitativne. Zatim se formira početna matrica odlučivanja.



$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & \dots & f_n \\
 w_1 & \dots & w_n
 \end{array}$$

$$R = \begin{array}{c} A_1 \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{bmatrix} f_{11} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix}$$

Svaki red matrice odgovara jednoj alternativni, svaka kolona jednom kriterijumu f_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$), a vrednosti $f_1, \dots, f_n$ i $w_1, \dots, w_n$ upisane iznad matrice predstavljaju kriterijume i njihove težinske kriterijume, respektivno (Srdjević i dr., 2002).

Sledeći korak je određivanje najbolje i najslabije vrednosti f_j^* i f_j^- respektivno, za svaki kriterijum posebno. (Kod kriterijuma sa zahtevom za minimumom najbolja je najmanja vrednost, a najslabija je najveća vrednost).

Potom se zbog preglednosti i lakšeg izračunavanja uvode veličine d_{ij} definisane kao:

$$d_{ij} = \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

koje su potrebne za određivanje veličina S_i i R_i , čime se vrši složena linearna normalizacija da bi se svi elementi matrice, koji u opštem slučaju imaju različitu metriku, dobili kao bezdimenzione veličine (Srdjević, 2005).

Zatim se nalaze veličine S_i (pesimističko rešenje) i R_i (očekivano rešenje) (Opricović i Tzeng, 2004) pomoću formula:



$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} = \sum_{j=1}^n w_j d_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

$$R_i = \max_j w_j d_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Nakon izračunavanja ovih veličina daje se važnost ovim rešenjima, tj. određuje se njihova težina v , a svaki donosilac odluke preferira koje će im vrednosti dati. Potom se određuju veličine S^* i S^- i R^* i R^- definisane kao:

$$\begin{aligned} S^* &= \min_i S_i, & R^* &= \min_i R_i \\ S^- &= \max_i S_i, & R^- &= \max_i R_i \end{aligned} \quad (3)$$

a zatim izračunavaju veličine QS_i , QR_i i Q_i (kompromisno rešenje) za svaku alternativu, čime se formiraju tri nezavisne rang liste.

$$QS_i = \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}, \quad QR_i = \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*},$$

$$Q_i = v \cdot QS_i + (1-v) \cdot QR_i \quad (4)$$

Ovde v predstavlja težinu kriterijuma maksimizovanja grupnog obeležja, a $1-v$ težinu individualnog gubitka prilike (Opricović i Tzeng, 2005).



Veličine QS_i predstavljaju meru odstupanja kojom se izračunava zahtev za maksimalnom grupnom koristi (prva rang lista). QR_i predstavlja meru odstupanja kojom se izražava zahtev za minimizacijom maksimalnog rastojanja neke alternative od „idealne tačke” (druga rang lista). Veličina Q_i predstavlja uspostavljanje kompromisne rang liste koja objedinjuje veličine QS_i i QR_i (treća rang lista). Izborom vrednosti za v (težina zadovoljenja većine kriterijuma) može se favorizovati uticaj veličine QS_i ili QR_i u kompromisnoj rang listi Q_i (Nikolić i dr., 2010) (na pr. $v > 0.5$ ukazuje na to da se veći relativni značaj daje strategiji zadovoljenja većine kriterijuma).

Pri višekriterijumskom rangiranju VIKOR metodom smatra se da je alternativa A_i bolja od alternative A_k (prema svim kriterijumima) ako je

$Q_i < Q_k$. Pri tome se kao merodavna rang lista uzima kompromisna rang lista Q_i za vrednost $v = 0.5$ (što predstavlja konsenzus izmedju maksimalne grupne koristi kada je $v > 0.5$ i maksimalnog individualnog odstupanja kada je $v < 0.5$) (Nikolić i dr., 2010; Liu i Wang, 2011; Opricović, 1986), znači da veće vrednosti za v ($v > 0.5$) ukazuju da donosilac odluke veći relativni značaj daje strategiji zadovoljenja kriterijuma (Nikolić i dr., 2010). Najbolja alternativa je ona za koju je vrednost Q_i najmanja i ona zauzima prvo mesto na kompromisnoj rang listi.

Međutim, ako je neka alternativa na prvom mestu na ovoj rang listi, to još uvek ne mora da znači da je ona najbolja. Pored toga ona mora da ima dovoljnu prednost i dovoljno čvrstu poziciju, tj. mora da ispunjava i sledeća dva uslova: uslov C_1 i uslov C_2 .

Uslov C_1

Alternativa A' , prva na kompromisnoj listi Q_i za $v = 0.5$, ima „dovoljnu prednost” nad sledećom alternativom A'' ako je ispunjeno (Liu i Wang, 2011) da je:



$$Q(A'') - Q(A') \geq DQ$$

gde je DQ prag „dovoljne prednosti” i iznosi:

$$DQ = \min \left(0.25; \frac{1}{m-1} \right)$$

pri čemu je 0.25 veličina praga „dovoljne prednosti” kojom se ograničava prag za slučajeve sa malim brojem alternativa.

Uslov C_2

Alternativa koja je prva na kompromisnoj listi Q_i (za $v = 0.5$) mora da ima „dovoljno stabilnu” prvu poziciju kad se menja težina v . To znači da ona mora da ispunjava bar jedan od sledećih uslova:

- mora imati prvu poziciju na rang listi QS_i ,
- mora imati prvu poziciju na rang listi QR_i ,
- mora imati prvu poziciju na rang listi Q_i za $v = 0.25$ i $v = 0.75$.

Znači da ako prva alternativa sa rang liste ne ispunjava jedan ili oba uslova (C_1 i C_2) onda ona nije „dovoljno” bolja od alternative sa druge pozicije i možda još nekih alternativa. Tada se formira skup kompromisnih rešenja koji čine prva, druga i neke od sledećih alternativa.

Kada prva alternativa ne zadovoljava uslov C_1 (ili oba uslova C_1 i C_2), tada se skup kompromisnih rešenja formira tako da sadrži alternative sa kompromisne



rang liste do one nad kojom prva alternativa ima „dovoljnu prednost” izraženu veličinom DQ .

Ako, pak, prva alternativa ne zadovoljava samo uslov C_2 , onda kompromisni skup čine samo prva i druga alternative (Opricović, 2009).

Konačno, rezultati VIKOR metode se ogledaju u:

- rang listama prema merama QS_i , QR_i i Q_i ;
- skupu kompromisnih rešenja (u slučaju da nisu ispunjeni uslovi C_1 i C_2);

Ovako dobijeni rezultati predstavljaju osnovu za odlučivanje i usvajanje konačnog rešenja (višekriterijumskog optimalnog rešenja).

2.2. Studija slučaja 1: Analiza kvaliteta bibliotečkih usluga

U okviru ove studije slučaja metoda VIKOR primenjena je u cilju rangiranja biblioteka fakulteta Univerziteta u Nišu prema kvalitetu pruženih usluga korisnicima bibliotečkog fonda.

U daljem tekstu, alternative $A_1, \dots, A_m$ označavaće:

A_1 – biblioteku Filozofskog fakulteta

A_2 – biblioteku Elektronskog fakulteta

A_3 – biblioteku Medicinskog fakulteta

A_4 – biblioteku Mašinskog fakulteta

A_5 – biblioteku Ekonomskog fakulteta

A_6 – biblioteku Građevinsko-arhitektonskog fakulteta

A_7 – biblioteku Fakulteta sporta i fizičke kulture



A_8 – biblioteku Tehnološkog fakulteta

A_9 – biblioteku Fakulteta zaštite na radu

A_{10} – biblioteku Prirodno-matematičkog fakulteta

A_{11} – biblioteku Fakulteta umetnosti

A_{12} – biblioteku Pravnog fakulteta.

Kriterijumi za rangiranje biblioteka datih fakulteta su sledeći:

f_1 – vreme pretraživanja bibliotečkog fonda putem dostupnih baza podataka COBISS, SATIS, ISIS, WINISIS, CLIPER i MS. ACCESS u računarima (zahtev za minimizacijom)

Ispitanici su, na osnovu elektronskih baza podataka koje imaju fakulteti na kojima je sprovedena anketa, procenili vreme pretraživanja bibliotečkog fonda u cilju zadovoljavanja korisnika. Prema dobijenim podacima ankete (Pregled ankete) neke biblioteke ne poseduju nikakve elektronske baze podataka već koriste klasičan lisni katalog (biblioteke A_6 , A_7 i A_9), neke imaju samo lokalne elektronske baze podataka koje su pretražive samo u biblioteci fakulteta (A_2 poseduje SATIS, A_4 MS. Access, A_5 ISIS i A_8 WINISIS), a neke (A_1 , A_3 , A_{10} , A_{11} i A_{12}) pored lokalnih koriste i COBISS. Net, bibliotečko-informacionu mrežu koja omogućava transparentnost intelektualne produkcije i ubrzava pretraživanje bibliotečke građe sa bilo kog mesta van fakulteta, tj. skraćuje vreme pružanja usluga korisnicima.

Ispitanici su odredili da je najkraće vreme pretraživanja u bibliotekama koje poseduju pored lokalne baze podataka i COBISS i dodelili im kratko vreme pretraživanja, onima koje imaju samo lokalne baze dodelili prosečno vreme, a onima koje ne koriste ni jednu bazu, dugo vreme (Tab. II-1).

f_2 – broj korisnika bibliotečkog fonda (zahtev za maksimizacijom).



Na osnovu podataka dobijenih iz ankete, ispitanici su klasifikovali broj korisnika u tri grupe: 0-999 korisnika, 1.000-1.999 korisnika i više od 2.000 korisnika; ovo je navedeno u tabeli II-1. kao mali, prosečni i veliki, respektivno. f_3 – veličina dostupnog bibliotečkog fonda (zahtev za maksimizacijom).

Ispitanici su anketirali biblioteke fakulteta Univerziteta u Nišu i prema veličini dostupnog bibliotečkog fonda i dobijene podatke klasifikovali takođe u pet kategorija i to: od 5000-9999 bibliotečkih jedinica, od 10000 – 19999, od 20000 – 49999, od 50000 – 99999 i preko 100000 bibliotečkih jedinica i označili ih u (Tab. II-1.) kao veoma mali, mali, prosečan, veliki i veoma veliki, respektivno. Naravno, mogu se uzeti i drugi kriterijumi iz podataka sprovedene ankete ali bi to bila tema novog istraživačkog rada

Ocene svih alternativa prema svim kriterijumima date su u početnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-1.), kvalitativno. Kvalitativne ocene prevedene u kvantitativne, sa određenim težinama kriterijuma prema mišljenju donosioca odluke, date su u kvantifikovanoj početnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-2.).

Tab. II-2. Kvantifikovana početna tabela odlučivanja

Biblioteka A_i	Kriterijumi sa težinama		
	f_1 $w_1 = 0.4$	f_2 $w_2 = 0.3$	f_3 $w_3 = 0.3$
A_1	0.3	0.7	0.5
A_2	0.5	0.5	0.7
A_3	0.3	0.7	0.9
A_4	0.5	0.5	0.1
A_5	0.5	0.7	0.5
A_6	0.7	0.5	0.3
A_7	0.7	0.5	0.3
A_8	0.5	0.3	0.5
A_9	0.7	0.5	0.3
A_{10}	0.3	0.5	0.5
A_{11}	0.3	0.3	0.3
A_{12}	0.3	0.7	0.7



Na osnovu njih je sačinjena početna matrica odlučivanja R.

$$\begin{matrix} f_1 & f_2 & f_3 \\ w_1 = 0.4 & w_2 = 0.3 & w_3 = 0.3 \end{matrix}$$

$$R = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.3 & 0.7 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.7 \\ 0.3 & 0.7 & 0.9 \\ 0.5 & 0.5 & 0.1 \\ 0.5 & 0.7 & 0.5 \\ 0.7 & 0.5 & 0.3 \\ 0.7 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0.3 & 0.5 \\ 0.7 & 0.5 & 0.3 \\ 0.3 & 0.5 & 0.5 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0.3 & 0.7 & 0.7 \end{bmatrix}$$

U svakoj koloni matrice R potrebno je uočiti najmanju i najveću vrednost. Radi preglednosti ove vrednosti su prikazane posebnom tabelom (Tab. II- 3.). Treba napomenuti da kod kriterijuma sa zahtevom za minimumom (f_1) najbolja je najmanja vrednost, a najslabija najveća vrednost, dok su kod kriterijuma f_2 i f_3 najbolje najveće vrednosti, a najslabije najmanje vrednosti.

Tab.II-3. Očitane najbolje i najslabije vrednosti anketiranih biblioteka po datim kriterijumima

	f_1	f_2	f_3
f_j^*	0.3	0.7	0.9
f_j^-	0.7	0.3	0.1



U Tab. II-4. date su proračunate vrednosti za d_{ij} i $w_j d_{ij}$ na osnovu kojih se formiraju matrice S_i i R_i pomoću izraza (2)

Tab. II-4. Izračunate vrednosti za d_{ij} i $w_j d_{ij}$ za sve biblioteke po svim kriterijumima

Alternativa A_i	d_{ij}			$w_j d_{ij}$		
	f_1	f_2	f_3	f_1	f_2	f_3
A_1	0	0	0.5	0	0	0.15
A_2	0.5	0.5	0	0.2	0.15	0
A_3	0	0	0	0	0	0
A_4	0.5	0.5	1	0.2	0.15	0.3
A_5	0.5	0	0.5	0.2	0	0.15
A_6	1	0.5	0.75	0.4	0.15	0.225
A_7	1	0.5	0.75	0.4	0.15	0.225
A_8	0.5	1	0.5	0.2	0.3	0.15
A_9	1	0.5	0.75	0.4	0.15	0.225
A_{10}	0	0.5	0.5	0	0.15	0.15
A_{11}	0	1	0.75	0	0.3	0.225
A_{12}	0	0	0.25	0	0	0.075

Prema formuli (2) formiraju se matrice S_i i R_i .

$$S_i = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.15 \\ 0.35 \\ 0 \\ 0.65 \\ 0.35 \\ 0.775 \\ 0.775 \\ 0.65 \\ 0.775 \\ 0.3 \\ 0.525 \\ 0.075 \end{bmatrix} \quad R_i = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.15 \\ 0.2 \\ 0 \\ 0.3 \\ 0.2 \\ 0.4 \\ 0.4 \\ 0.3 \\ 0.4 \\ 0.15 \\ 0.3 \\ 0.075 \end{bmatrix}$$



Iz ovih matrica se zatim očitavaju vrednosti za S^* , S^- , R^* i R^- prema izrazu (3):

$$S^* = 0, \quad S^- = 0.775, \quad R^* = 0, \quad R^- = 0.4$$

koje su potrebne za dalji proračun matrica QS_i , QR_i i Q_i (za $\nu = 0.5$) pomoću izraza (4).

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{array} \begin{bmatrix} 0.194 \\ 0.452 \\ 0 \\ 0.839 \\ 0.452 \\ 1 \\ 1 \\ 0.839 \\ 1 \\ 0.387 \\ 0.677 \\ -0.097 \end{bmatrix} &
 \begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{array} \begin{bmatrix} 0.375 \\ 0.5 \\ 0 \\ 0.75 \\ 0.5 \\ 1 \\ 1 \\ 0.75 \\ 1 \\ 0.375 \\ 0.75 \\ -0.188 \end{bmatrix} &
 \begin{array}{l} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{array} \begin{bmatrix} 0.2845 \\ 0.476 \\ 0 \\ 0.7945 \\ 0.476 \\ 1 \\ 1 \\ 0.7945 \\ 1 \\ 0.381 \\ 0.7135 \\ -0.1425 \end{bmatrix} \\
 QS_i = & QR_i = & Q_i(\nu = 0.5) =
 \end{array}$$

Zbog ispitivanja ispunjenosti uslova C_1 i C_2 potrebno je odrediti i matrice $Q_i(\nu = 0.25)$ i $Q_i(\nu = 0.75)$



$$Q_i(v = 0.25) = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.32975 \\ 0.488 \\ 0 \\ 0.77225 \\ 0.488 \\ 1 \\ 1 \\ 0.77225 \\ 1 \\ 0.378 \\ 0.73175 \\ 0.16525 \end{bmatrix}$$

$$Q_i(v = 0.75) = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.23925 \\ 0.464 \\ 0 \\ 0.81675 \\ 0.464 \\ 1 \\ 1 \\ 0.81675 \\ 1 \\ 0.384 \\ 0.69525 \\ 0.11975 \end{bmatrix}$$

Prema dobijenim vrednostima za QS_i , QR_i i $Q_i(v = 0.5)$ za svaku biblioteku mogu se formirati tri nezavisne rang liste (Tab. II-5.).

Tab. II-5. Rangiranje anketiranih biblioteka prema kriterijumima QS_i , QR_i i $Q_i(v = 0.5)$

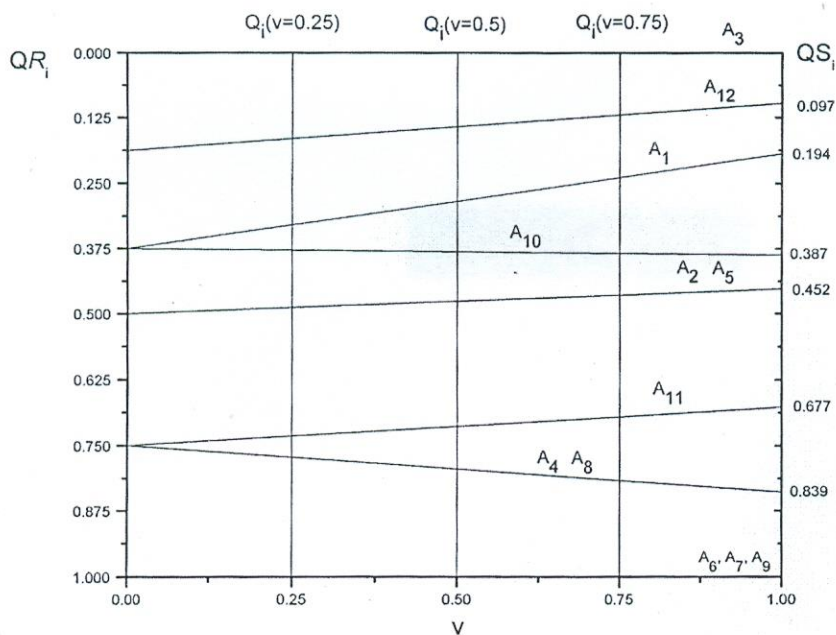
A_i	QS_i	QR_i	$Q_i(v = 0.5)$
A_1	3	3,4	3
A_2	5,6	5,6	5,6
A_3	1	1	1
A_4	8,9	7,8,9	8,9
A_5	5,6	5,6	5,6
A_6	10,11,12	10,11,12	10,11,12
A_7	10,11,12	10,11,12	10,11,12
A_8	8,9	7,8,9	8,9
A_9	10,11,12	10,11,12	10,11,12
A_{10}	4	3,4	4
A_{11}	7	7,8,9	7
A_{12}	2	2	2



Prema kriterijumima QS_i i QR_i najbolja je alternativa A_3 , tj. biblioteka Medicinskog fakulteta. Ukupno, prema Q_i ($v = 0.5$) najbolja na kompromisnoj rang listi je takođe biblioteka Medicinskog fakulteta.

Treba napomenuti da je biblioteka A_3 očigledno bolja od svih ostalih, (po vrednostima prikazanim u Tab. II-2.), kao i da su biblioteke A_6 , A_7 i A_9 najslabije. One bi se mogle odmah eliminisati, međutim, cilj je da se izvrši rangiranje svih biblioteka polazeći od navedenih kriterijuma.

Sl. II-2. Rang anketiranih biblioteka u zavisnosti od težine kriterijuma v



Svi dobijeni rezultati mogu se predstaviti i grafički (Sl. II-2.), gde se i vizuelno lako može uočiti rang pojedinih biblioteka prema sva tri kriterijuma QS_i , QR_i i Q_i u zavisnosti od težine v .



Provera uslova C_1 :

Prva biblioteka, alternativa A_3 , očigledno zadovoljava uslov C_1 jer je:

$$Q_{12} - Q_3 = 0.1425 - 0 = 0.1425 > DQ = 0.0909$$

$$(DQ = \min(0.25; \frac{1}{12-1}) = 0.0909).$$

Može se reći da ova biblioteka ima dovoljnu prednost u odnosu na drugu po rang u alternativu A_{12} , tj. biblioteku Pravnog fakulteta.

Provera uslova C_2 :

Uslov C_2 je ispunjen jer biblioteka A_3 ima prvu poziciju i na rang listi za QS_i i na rang listi za QR_i , kao i na listama za Q_i za vrednosti $v = 0.25$ i $v = 0.75$. To znači da su ispunjena sva tri poduslova, a ne bar jedan, koliko je potrebno. Može se zaključiti da biblioteka Medicinskog fakulteta ima dovoljno stabilno prvo mesto prema svim kriterijumima.

Provera uslova C_1 :

Analiza sledeće biblioteke, alternative A_{12} , druge na rang listi Q_i , daje:

$$Q_1 - Q_{12} = 0.2845 - 0.1425 = 0.142 > 0.0909,$$

što znači da biblioteka Pravnog fakulteta, alternative A_{12} , ima dovoljnu prednost nad sledećom alternativom A_1 , odnosno bibliotekom Filozofskog fakulteta.

Provera uslova C_2 :

Biblioteka A_{12} ima dovoljnu stabilnost jer ima manju vrednost na rang listi za QS_i od biblioteke A_1 , tj. bolju poziciju na rang listi QS_i .



Može se zaključiti da su ispunjena oba uslova, i da druga po rang u kompromisnoj listi A_{12} , biblioteka Pravnog fakulteta, ima i dovoljnu prednost nad sledećom alternativom A_1 , bibliotekom Filozofskog fakulteta, a i dovoljno stabilnu poziciju.

Treba napomenuti da kada se za više indeksa i dobije da je $R_i = R^-$ (što se može primetiti u matrici R_i u našem slučaju) onda se uvodi tzv. modifikovana mera R_i , data obrascem:

$$R_i(\text{mod}) = R_i + [(S_i - R^-) / 100].$$

Međutim, ovu modifikaciju ipak možemo izostaviti jer nisu sve vrednosti međusobno jednake (Nikolić i dr., 2010).

Na osnovu napred navedenog može se zaključiti da se višekriterijumska analiza (VKA) može uspešno primeniti pri izboru biblioteke fakulteta koja pruža najkvalitetnije usluge korisnicima. Primenom VIKOR metode proračunom je dokazano da je biblioteka Medicinskog fakulteta nesumnjivo najbolja, jer se nalazi na prvoj poziciji na sve tri rang liste, što se moglo i pretpostaviti prema vrednostima datim u kvantifikovanoj početnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-2.). Od preostalih biblioteka najbolja je biblioteka Pravnog fakulteta koja zadovoljava oba uslova, C_1 i C_2 , odnosno, ima i dovoljnu prednost nad sledećom bibliotekom (bibliotekom Filozofskog fakulteta) a ima i dovoljno stabilnu poziciju. Poslednja tri mesta na svim rang listama u Tab. II-5. dele biblioteke Građevinsko-arhitektonskog fakulteta, Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja i Fakulteta zaštite na radu. Ovo se takođe moglo videti na osnovu zadatih vrednosti kriterijuma, prikazanih u Tab. II-2. (Mančev, 2014)

Prema tome, primenom metode VIKOR postignuto je objektivno rangiranje datih biblioteka prema različitim kriterijumima istovremeno.



Međutim, moguće je izvršiti rangiranje polazeći od drugih kriterijuma i njihovih težina, što će biti razmatrano u nekom od sledećih radova.

Na temelju ovog istraživanja pokazali smo da je primena metode višekriterijumskog rangiranja, kao osnove za objektivno odlučivanje o izboru biblioteke koja pruža najkvalitetnije usluge korisnicima, opravdana, kao i u drugim slučajevima gde se raspolaze distribucijom različitih vrednosti po različitim kriterijumima.

Rezultati koje nam može doneti VIKOR metoda približavaju nas brzim koracima onim visokim, možda i najvišim ciljevima koje želimo postići statističkim proučavanjima.

2.3. Studija slučaja 2: Analiza kvaliteta bibliotečkih usluga

U okviru ove studije slučaja VIKOR metoda primenjena je u cilju rangiranja biblioteka fakulteta Univerziteta u Nišu prema kvalitetu pruženih usluga korisnicima bibliotečkog fonda, ali polazeći od drugih kriterijuma u odnosu na prvi slučaj.

U daljem tekstu, alternative $B_1, \dots, B_n$ označavaće:

B_1 – biblioteku Filozofskog fakulteta

B_2 – biblioteku Elektronskog fakulteta

B_3 – biblioteku Medicinskog fakulteta

B_4 – biblioteku Mašinskog fakulteta

B_5 – biblioteku Ekonomskog fakulteta

B_6 – biblioteku Građevinsko-arhitektonskog fakulteta



B_7 – biblioteku Fakulteta sporta i fizičke kulture

B_8 – biblioteku Tehnološkog fakulteta

B_9 – biblioteku Fakulteta zaštite na radu

B_{10} – biblioteku Prirodno-matematičkog fakulteta

B_{11} – biblioteku Fakulteta umetnosti

B_{12} – biblioteku Pravnog fakulteta.

U ovim bibliotekama je sprovedena anketa sa više različitih pitanja od kojih su ispitanici odabrali kao najznačajnije za analizu rada biblioteka sledeće kriterijume:

f_1 – vreme pretraživanja bibliotečkog fonda putem dostupnih baza podataka: COBISS, SATIS, ISIS, WINISIS, CLIPER i MS. ACCESS u računarima (zahtev za minimizacijom)

f_2 – veličina bibliotečkog prostora (zahtev za maksimizacijom)

f_3 – veličina dostupnog bibliotečkog fonda (zahtev za maksimizacijom).

Ispitanici su, na osnovu elektronskih baza podataka koje imaju fakulteti na kojima je sprovedena anketa, procenili vreme pretraživanja bibliotečkog fonda u cilju zadovoljavanja korisnika. Prema dobijenim podacima ankete (Pregled ankete) neke biblioteke ne poseduju nikakve elektronske baze podataka već koriste klasičan lisni katalog (biblioteke B_6 , B_7 i B_9), neke imaju samo lokalne elektronske baze podataka koje su pretražive samo u biblioteci fakulteta (B_2 poseduje SATIS, B_4 MS. Access, B_5 ISIS i B_8 WINISIS), a neke (B_1 , B_3 , B_{10} , B_{11} i B_{12}) pored lokalnih koriste i COBISS. Net, bibliotečko-informacionu mrežu koja omogućava transparentnost intelektualne produkcije i ubrzava pretraživanje bibliotečke građe sa bilo kog mesta van fakulteta, tj. skraćuje vreme pružanja usluga korisnicima.



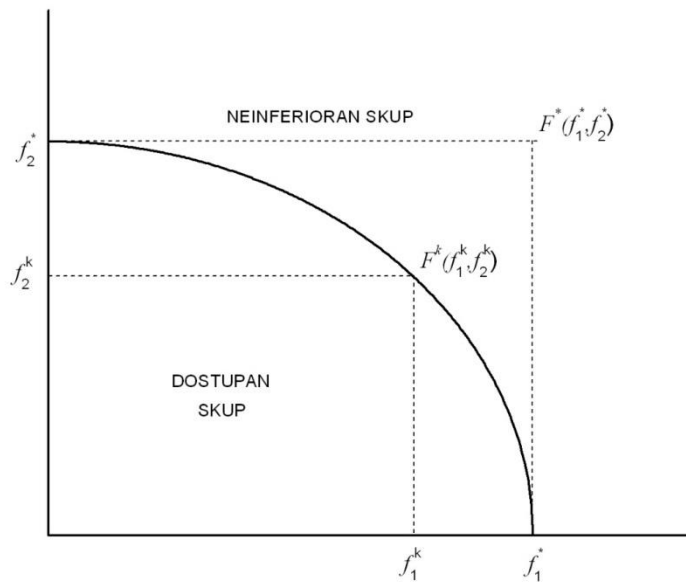
U podacima anketiranih biblioteka površina prostora je izražena u m². Ispitanici su klasifikovali veličine prostora u pet grupa i to: od 0 – 99 m², od 100 – 199 m², od 200 – 299 m², od 300 – 499m² i više od 500 m², i označene su u Tab.II-6. kao veoma mali, mali, prosečan, veliki i veoma veliki, respektivno. Ispitanici su anketirali biblioteke fakulteta Univerziteta u Nišu i prema veličini dostupnog bibliotečkog fonda i dobijene podatke klasifikovali takođe u pet kategorija i to: od 5000-9999 bibliotečkih jedinica, od 10000 – 19999, od 20000 – 49999, od 50000 – 99999 i preko 100000 bibliotečkih jedinica i označene su u Tab. II-6. kao veoma mali, mali, prosečan, veliki i veoma veliki, respektivno.

Ispitanici su odredili da je najkraće vreme pretraživanja u bibliotekama koje poseduju pored lokalne baze podataka i COBISS i dodelili im kratko vreme pretraživanja, onima koje imaju samo lokalne baze dodelili prosečno vreme, a onima koje ne koriste ni jednu bazu, dugo vreme (Tab. II-6). Ocene svih alternativa prema svim kriterijumima date su u početnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-6.), kvalitativno, jer je vreme pretraživanja moguće definisati samo kvalitativno. Ovim kvalitativnim ocenama pridružuju se vrednosti 0.3, 0.5 i 0.7 za kratko, prosečno i dugo vreme, respektivno, u kvantitativnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-7).

Veličinama prostora i veličinama fonda odgovaraju vrednosti 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 i 0.9, u Tab. II-7.



Sl. II-3. Idealno i kompromisno rešenje





Tab. II-6. Kvalitativna početna tabela odlučivanja

Biblioteka B_i	Kriterijumi sa težinama		
	f_1 $w_1 = 0.4$	f_2 $w_2 = 0.3$	f_3 $w_3 = 0.2$
B_1	kratko	mali	prosečan
B_2	prosečno	veoma veliki	veliki
B_3	kratko	veliki	veoma veliki
B_4	prosečno	prosečan	veoma mali
B_5	prosečan	prosečan	prosečan
B_6	dugo	prosečan	mali
B_7	dugo	mali	mali
B_8	prosečan	mali	prosečan
B_9	dugo	mali	mali
B_{10}	kratko	prosečan	prosečan
B_{11}	kratko	veoma mali	mali
B_{12}	kratko	veliki	veliki

Kvalitativne ocene prevedene u kvantitativne pomoću bipolarne skale, sa određenim težinama kriterijuma prema mišljenju donosioca odluke, tj. ispitanika, date su u kvantifikovanoj početnoj tabeli odlučivanja (Tab. II-7.).

Tab. II-7. Kvantifikovana početna tabela odlučivanja

Biblioteka B_i	Kriterijumi sa težinama		
	f_1 $w_1 = 0.4$	f_2 $w_2 = 0.3$	f_3 $w_3 = 0.2$
B_1	0.3	0.3	0.5
B_2	0.5	0.9	0.7
B_3	0.3	0.7	0.9
B_4	0.5	0.5	0.1
B_5	0.5	0.5	0.5
B_6	0.7	0.5	0.3
B_7	0.7	0.3	0.3
B_8	0.5	0.3	0.5
B_9	0.7	0.3	0.3
B_{10}	0.3	0.5	0.5
B_{11}	0.3	0.1	0.3
B_{12}	0.3	0.7	0.7



Na osnovu njih je sačinjena početna matrica odlučivanja R.

$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & f_2 & f_3 \\
 w_1 = 0.4 & w_2 = 0.3 & w_3 = 0.2
 \end{array}$$

$$R = \begin{array}{l}
 B_1 \\
 B_2 \\
 B_3 \\
 B_4 \\
 B_5 \\
 B_6 \\
 B_7 \\
 B_8 \\
 B_9 \\
 B_{10} \\
 B_{11} \\
 B_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0.3 & 0.3 & 0.5 \\
 0.5 & 0.9 & 0.7 \\
 0.3 & 0.7 & 0.9 \\
 0.5 & 0.5 & 0.1 \\
 0.5 & 0.5 & 0.5 \\
 0.7 & 0.5 & 0.3 \\
 0.7 & 0.3 & 0.3 \\
 0.5 & 0.3 & 0.5 \\
 0.7 & 0.3 & 0.3 \\
 0.3 & 0.5 & 0.5 \\
 0.3 & 0.1 & 0.3 \\
 0.3 & 0.7 & 0.7
 \end{bmatrix}$$

U svakoj koloni matrice R potrebno je uočiti najmanju i najveću vrednost. Radi preglednosti ove vrednosti su prikazane posebnom tabelom (Tab. II-8.). Treba napomenuti da kod kriterijuma sa zahtevom za minimumom (f_1) najbolja je najmanja vrednost, a najslabija najveća vrednost, dok su kod kriterijuma f_2 i f_3 najbolje najveće vrednosti, a najslabije najmanje vrednosti.

Tab.II-8. Očitane najbolje i najslabije vrednosti anketiranih biblioteka po datim kriterijumima

	f_1	f_2	f_3
f_j^*	0.3	0.9	0.9
f_j^-	0.7	0.1	0.1



U Tab. II-9. date su proračunate vrednosti za d_{ij} i $w_j d_{ij}$ na osnovu kojih se formiraju matrice S_i i R_i pomoću izraza (2).

Tab. II-9. Izračunate vrednosti za d_{ij} i $w_j d_{ij}$ za sve biblioteke po svim kriterijumima

Biblioteka B_i	d_{ij}			$w_j d_{ij}$		
	f_1	f_2	f_3	f_1	f_2	f_3
B_1	0	0.75	0.75	0	0.225	0.1
B_2	0.5	0	0	0.2	0	0
B_3	0	0.25	0	0	0.075	0
B_4	0.5	0.5	1	0.2	0.15	0.2
B_5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.15	0.1
B_6	1	0.5	0.75	0.4	0.15	0.15
B_7	1	0.75	0.75	0.4	0.225	0.1
B_8	0.5	0.75	0.5	0.2	0.225	0.1
B_9	1	0.75	0.75	0.4	0.225	0.15
B_{10}	0	0.5	0.5	0	0.15	0.1
B_{11}	0	1	0.75	0	0.3	0.15
B_{12}	0	0.25	0.25	0	0.075	0.05

Prema formuli (2) formiraju se matrice S_i i R_i

$$S_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.357 \\ 0.2 \\ 0.075 \\ 0.55 \\ 0.45 \\ 0.7 \\ 0.775 \\ 0.525 \\ 0.775 \\ 0.25 \\ 0.42 \\ 0.125 \end{bmatrix}$$

$$R_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.225 \\ 0.2 \\ 0.075 \\ 0.2 \\ 0.2 \\ 0.4 \\ 0.4 \\ 0.225 \\ 0.4 \\ 0.15 \\ 0.3 \\ 0.075 \end{bmatrix}$$



Iz ovih matrica se zatim očitavaju vrednosti za S^* , S^- , R^* i R^- prema izrazu (3):

$$S^* = 0.075, \quad S^- = 0.775, \quad R^* = 0.075, \quad R^- = 0.4$$

koje su potrebne za dalji proračun matrica QSi , QRi i Qi (za $v = 0.5$) pomoću izraza (4).

$$\begin{array}{l}
 B_1 \\
 B_2 \\
 B_3 \\
 B_4 \\
 B_5 \\
 B_6 \\
 B_7 \\
 B_8 \\
 B_9 \\
 B_{10} \\
 B_{11} \\
 B_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0.357 \\
 0.179 \\
 0 \\
 0.679 \\
 0.536 \\
 0.893 \\
 1 \\
 0.643 \\
 1 \\
 0.25 \\
 0.536 \\
 0.071
 \end{bmatrix}
 \quad
 \begin{array}{l}
 B_1 \\
 B_2 \\
 B_3 \\
 B_4 \\
 B_5 \\
 B_6 \\
 B_7 \\
 B_8 \\
 B_9 \\
 B_{10} \\
 B_{11} \\
 B_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0.462 \\
 0.385 \\
 0 \\
 0.385 \\
 0.385 \\
 1 \\
 1 \\
 0.462 \\
 1 \\
 0.231 \\
 0.692 \\
 0
 \end{bmatrix}
 \quad
 \begin{array}{l}
 B_1 \\
 B_2 \\
 B_3 \\
 B_4 \\
 B_5 \\
 B_6 \\
 B_7 \\
 B_8 \\
 B_9 \\
 B_{10} \\
 B_{11} \\
 B_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0.4095 \\
 0.282 \\
 0 \\
 0.532 \\
 0.4605 \\
 0.9465 \\
 1 \\
 0.5525 \\
 1 \\
 0.2405 \\
 0.614 \\
 0.0355
 \end{bmatrix}$$

$QSi =$
 $QRi =$
 $Qi (v = 0.5) =$

Zbog ispitivanja ispunjenosti uslova U_1 i U_2 potrebno je odrediti i matrice $Qi (v = 0.25)$ i $Qi (v = 0.75)$:



$$Q_i(v = 0.25) = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.43575 \\ 0.3335 \\ 0 \\ 0.4585 \\ 0.42275 \\ 0.97325 \\ 1 \\ 0.50725 \\ 1 \\ 0.23575 \\ 0.635 \\ 0.01775 \end{bmatrix}$$

$$Q_i(v = 0.75) = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.38324 \\ 0.2305 \\ 0 \\ 0.6055 \\ 0.49825 \\ 0.91975 \\ 1 \\ 0.59775 \\ 1 \\ 0.24525 \\ 0.575 \\ 0.05325 \end{bmatrix}$$

Prema dobijenim vrednostima za QS_i , QR_i i $Q_i(v = 0.5)$ za svaku biblioteku mogu se formirati tri nezavisne rang liste (Tab. II-10.).

Tab. II-10. Rangiranje anketiranih biblioteka prema kriterijumima QS_i , QR_i i $Q_i(v = 0.5)$

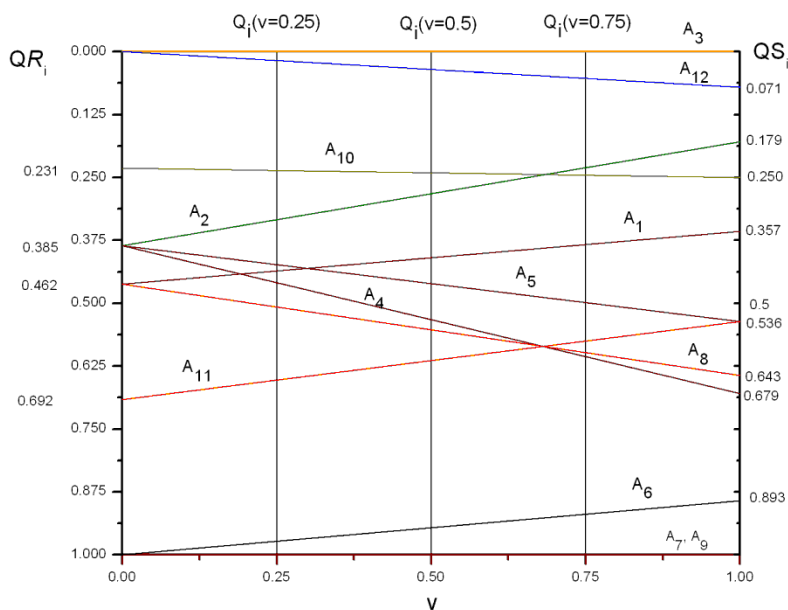
Biblioteka B_i	QS_i	QR_i	$Q_i(v = 0.5)$
B_1	5	7,8	5
B_2	3	4,5,6	4
B_3	1	1,2	1
B_4	9	4,5,6	7
B_5	6,7	4,5,6	6
B_6	10	10,11,12	10
B_7	11,12	10,11,12	11,12
B_8	8	7,8	8
B_9	11,12	10,11,12	11,12
B_{10}	4	3	3
B_{11}	6,7	9	9
B_{12}	2	1,2	2

Svi dobijeni rezultati mogu se predstaviti i grafički (Sl. II-4.), gde se i vizuelno lako može uočiti rang pojedinih biblioteka prema sva tri kriterijuma



QS_i , QR_i i Q_i u zavisnosti od težine v .

Sl. II-4. Rang anketiranih biblioteka u zavisnosti od težine kriterijuma v



Prema kriterijumu QS_i najbolja je biblioteka B_3 , tj. biblioteka Medicinskog fakulteta, a po kriterijumu QR_i deli prvu i drugu poziciju sa bibliotekom B_{12} , bibliotekom Pravnog fakulteta. Ukupno, prema Q_i ($v = 0.5$) najbolja na kompromisnoj listi je ipak biblioteka Medicinskog fakulteta.

4.1 Provera ispunjenosti uslova U_1

Za slučaj $v = 0.5$ sledi:



$$Q_{12} - Q_3 = 0.0355 - 0 = 0.0355 < \frac{1}{n-11} = \frac{1}{11} = 0.0909$$

Kako je $Q_{12} - Q_3$ manje od 0.0909, sledi da nije ispunjen uslov U_1 , tj. prva biblioteka na rang listi za Q_i , B_3 , nema „dovoljnu prednost” u odnosu na drugu po redu, biblioteku B_{12} , što znači da i biblioteka B_{12} , ulazi u skup kompromisnih rešenja. Potrebno je dalje ispitati da li biblioteka B_3 ima „dovoljnu prednost” nad sledećom bibliotekom, trećom na rang listi za Q_i , B_{10} :

$$Q_{10} - Q_3 = 0.2405 - 0 = 0.2405$$

Kako je $0.2405 > 0.0909$, može se zaključiti da je ispunjen uslov U_1 i da biblioteka B_3 ima „dovoljnu prednost” nad bibliotekom B_{10} , koja prema tome, ne ulazi u skup kompromisnih rešenja.

Nije potrebno proveravati dalje ovaj uslov za sledeće biblioteke, jer je on sigurno ispunjen.

4.2 Provera ispunjenosti uslova U_2

Biblioteka B_3 ima prvu poziciju i na rang listi za QS_i i na rang listama za Q_i , za vrednosti $v = 0.25$ i $v = 0.75$, pa je ispunjen uslov U_2 (jer su zadovoljena čak dva od tri poduslova, a potrebno je da je zadovoljen samo jedan).

Konačno rešenje je dakle skup rešenja B_3 i B_{12} , a donosilac odluke, odlučuje i bira biblioteku B_3 kao najbolju. (Mančev, 2013)

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da se višekriterijumska analiza može sa uspehom primeniti na izbor visokoškolske biblioteke koja pruža najkvalitetnije usluge korisnicima. Primenom VIKOR metode proračunom je dokazano da su biblioteke Medicinskog i Pravnog fakulteta najbolje, jer ulaze u skup kompromisnih rešenja, ali donosioc odluke je ipak odabrao biblioteku Medicinskog fakulteta kao najbolju jer ona ima prvu poziciju na svim rang



listama osim za QR_i , što se jasno može videti na Sl. II-4. Poslednja dva mesta na dvema rang listama zauzimaju biblioteke Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja i Fakulteta zaštite na radu, a na trećoj rang listi poslednja tri mesta dele ove dve biblioteke i biblioteka Građevinsko-arhitektonskog fakulteta.

Prema tome, primenom metode VIKOR (višekriterijumskog kompromisnog rangiranja) postignuto je objektivno rangiranje pomenutih biblioteka prema tri različita kriterijuma istovremeno.





3. TOPSIS metoda kao sredstvo za kvantifikaciju kvaliteta bibliotečkih usluga

3.1. Metodološki okvir TOPSIS metode

Višekriterijumska analiza i njene metode postali su nezaobilazni u savremenom odlučivanju i planiranju u svim naučnim disciplinama, jer su metodološki konzistentne, pouzdane i jednostavne za korišćene. Jedna od metoda višekriterijumske analize, je tzv. TOPSIS metoda.

TOPSIS metoda (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) se svrstava u klasu metoda tzv. idealne tačke i smatra se alternativom metode ELECTRE. Tokom poslednjih nekoliko decenija, TOPSIS metoda se najčešće primenjuje na različite probleme realnog sveta u oblastima kao što su inženjering, ekonomija, nauka upravljanja, planiranje transporta (Janic, 2003), proizvodnja (Milani, Shanian i Madoliat 2005) kontrola kvaliteta (Yang i Chou, 2005), dizajn proizvoda (Kwong i Tam, 2002), analiza lokacije (Yoon i Hwang, 1985) i upravljanje vodama (Srđević i dr., 2004).

Postoji ogroman broj naučnih istraživanja koja se bave razvojem teorije TOPSIS-a kao i njegovih primena. Naime, Shih, Shyr i Lee. (2007) i Shih, Lin i Lee (2001), kao i Kuo, Tzeng i Huang (2007) su proširili TOPSIS metod za donošenje odluka u grupi, a Abo-Sinna i Amer (2005) su proširili tehnike TOPSIS-a za rešavanje velikih višestrukih problema nelinearnog programiranja. Pored ovih radova, Lai, Liu i Hwang (1994) na primer, primenili su Topsis metod na multi-objektivne probleme tj. probleme višestrukog odlučivanja.

Metoda TOPSIS se klasifikuje kao metoda tzv. idealne tačke i rangira alternative prema rastojanju od „idealno pozitivnog rešenja” i „idealno negativnog rešenja”, koje treba prvo odrediti (Jahanshahloo i dr., 2009). Prema tome, metoda se zasniva na činjenici da je izabrana alternativa najbolja - tj.



optimalna alternativa treba da ima najkraće rastojanje od idealno pozitivnog rešenja i maksimalnu udaljenost od idealno negativnog rešenja u geometrijskom smislu (Triantaphyllou i dr., 1998), (Jahanshahloo, Hosseinzadeh i Izadikhah, (2006).

Metoda TOPSIS je povoljna tehnika jer je njen koncept lak za razumevanje i zahteva manje računskih napora, te se stoga može lako primeniti. (Vimal i dr., 2012).

Idealno pozitivno rešenje se definiše pomoću najboljih rejting vrednosti alternativa za svaki pojedinačni kriterijum, i obrnuto, idealno negativno rešenje predstavljaju najgore vrednosti rejting alternativa (Srđević, 2005; Mohammadi i dr., 2011). U zavisnosti od toga da li se kriterijumom neke vrednosti maksimiziraju ili minimiziraju, određuju se pomenuti pojmovi „najbolji” i „najgori” za svaki kriterijum ponaosob. Naime, minimalna vrednost ne mora uvek biti najgora, jer u slučaju minimizacije, minimalna vrednost je zapravo najbolja a maksimalna vrednost kriterijuma je najgora. Prema tome, za svaku alternativu se u odnosu na svaki kriterijum računa rastojanje od idealno pozitivnog i idealno negativnog rešenja.

TOPSIS metoda ima i neke svoje nedostatke. Jedan od njih je da se pri primeni ove metode nekada može javiti tzv. „rang preokret” (García-Cascales i Lamata, 2012) kada se rang redosled alternativa sasvim menja, i kada alternativa koja je bila najbolja može postati čak i najgora, ukoliko se promeni broj alternativa. Ova pojava u mnogim slučajevima ne može biti prihvatljiva.

U primeni TOPSIS metode uvodi se matrica odlučivanja R , (1), tzv. „rejting matrica” ili „matrica performanse”. (Hwang i Yoon, 1981). Svaki red odgovara jednoj alternativu a svaka kolona jednom kriterijumu. Istovremeno, odgovarajuće vrednosti težinskih koeficijenata su date iznad matrice i one mogu direktno biti definisane od strane donosioca odluka (Hosseinzadeh, Fallahnejad i



Navidi 2011) ili različitim metodama koje su prethodno pomenute na takov način da $\sum_{j=1}^m w_j = 1$ (Opricović i Tzeng 2004),

$$R = \begin{matrix} & f_1 & \dots & f_m \\ & w_1 & \dots & w_m \\ A_1 & \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (5)$$

gde element r_{ij} predstavlja vrednost (rejting) alternative A_i u odnosu na kriterijum f_j (Byun i Lee 2005).

Korak 1: *Formiranje normalizovane matrice odlučivanja, tj. normalizovane „rejting matrice“* (Srđević, Srđević, i Zoranović, (2002), str. 5- 23), (Byun i Lee, (2005), str. 1338-1347).

$$x_{ij} = r_{ij} \left(\sum_{i=1}^n r_{ij}^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (6)$$

U opštem slučaju, brojne vrednosti r_{ij} ne moraju imati istu metriku. Zato se prvo vrši normalizacija elemenata prema relaciji (6) da bi se dobila matrica X (7) u kojoj su svi elementi bezdimenzione veličine (Srđević, Srđević, i Zoranović, 2002).



$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & \cdots & f_m \\
 w_1 & \cdots & w_m
 \end{array}$$

$$X = \begin{array}{c} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{array} \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Korak 2: *Množenje normalizovane „rejtng matrice” težinskim koeficijentima kriterijuma.*

Relacija (8) predstavlja težinsku normalizovanu matricu performanse $V = (v_{ij})$, gde je svako v_{ij} proizvod normalizovane performanse alternative i odgovarajućeg težinskog koeficijenta kriterijuma.

$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & \cdots & f_m \\
 w_1 & \cdots & w_m
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{ccc}
 f_1 & \cdots & f_m \\
 w_1 & \cdots & w_m
 \end{array}$$

$$V = \begin{array}{c} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{array} \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & \cdots & w_m x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x_{n1} & \cdots & w_m x_{nm} \end{bmatrix} = \begin{array}{c} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{array} \begin{bmatrix} v_{11} & \cdots & v_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{n1} & \cdots & v_{nm} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Korak 3: *Određivanje idealnih rešenja*

Pozitivno idealno rešenje (I^*) i negativno idealno rešenje (I^-) određuje se pomoću relacija. (Shih, Shyur i Lee, (2007): 801-813. (Mohammadi, Mohammadi i Aryaefar, (2011): 150-159)).



$$I^* = \{(\max_i v_{ij} \mid j \in G), (\min_i v_{ij} \mid j \in G'), i = 1, \dots, n \} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_m^*\} \quad (9)$$

$$I^- = \{(\min_i v_{ij} \mid j \in G), (\max_i v_{ij} \mid j \in G'), i = 1, \dots, n \} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \quad (10)$$

gde su:

$$G = \{j = 1, 2, \dots, m \mid j \text{ pripada kriterijumima koji se maksimiziraju}\}$$

$$G' = \{j = 1, 2, \dots, m \mid j \text{ pripada kriterijumu koji se minimiziraju}\}$$

(Shih, Shyur, i Lee 2007).

Najbolje su one alternative koje imaju najveće v_{ij} u odnosu na kriterijume koji se maksimiziraju a najmanje v_{ij} u odnosu na kriterijume koji se minimiziraju. I^* ukazuje na najbolju alternativu, tj. idealno pozitivno rešenje, a I^- na idealno negativno rešenje (Srđević 2005), (Zavadskas, Zakarevicius i Antucheviciene, (2006), str. 601–618), (Hwang i Yoon, 1981).

Korak 4: Određivanje rastojanja alternativa od idealnih rešenja:

Iz Minkowski metrike L_p , za $p = 2$ (Shih i dr., 2007) mogu se izračunati n-dimenzionalna Euklidska rastojanja svih alternativa od idealnog pozitivnog i idealnog negativnog rešenja.

$$S_i^* = \left(\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (11)$$



$$S_i^- = \left(\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (12)$$

Pomoću ovih relacija izračunavaju se n-dimenziona Euklidska rastojanja svih alternativa od idealno pozitivnog i idealno negativnog rešenja.

Korak 5: *Određivanje relativne blizine alternativa idealnom rešenju*

Za svaku alternativu određuje se relativna blizina od idealno pozitivne tačke I^* , definisano (Ren, Zhang, i Sun, (2007): kao:

$$Q_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, \quad i = 1, \dots, n \quad (13)$$

Pošto je $S_i^* \geq 0$ i $S_i^- \geq 0$, onda, jasno je da $Q_i^* \in [0,1]$ za svako i (Zhongliang, (2011), str. 146–153.),,

gde je $0 \leq Q_i^* \leq 1$. (Ren i dr., 2007). Alternativa A_i ima veću relativnu blizinu idealnoj tački ako je Q_i^* bliže vrednosti 1.

Prema formuli (13) alternativa A_j je bolja od alternative A_k ako je $Q_j^* > Q_k^*$ ili

$$\frac{S_j^-}{S_j^* + S_j^-} > \frac{S_k^-}{S_k^* + S_k^-} \text{ (Opricović, Tzeng, (2004), str. 445-455.)}$$



što važi ako su ispunjeni sledeći uslovi:

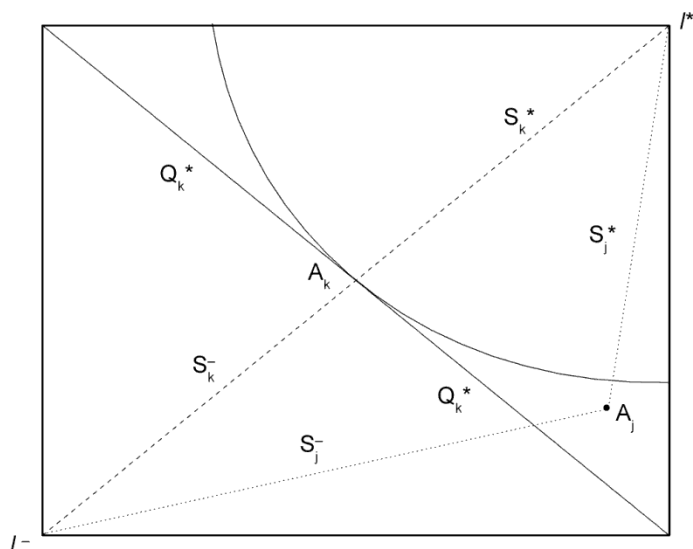
1. $S_j^* < S_k^*$ i $S_j^- > S_k^-$ ili
2. $S_j^* > S_k^*$ i $S_j^- > S_k^-$, ali samo uz uslov da je :

$$S_j^* < \frac{S_k^* \cdot S_j^-}{S_k^-} \quad (14)$$

Uslov 1. predstavlja „regularnu situaciju” kada je alternativa A_j bolja od A_k jer je bliža idealnom a dalja od negativnog idealnog rešenja.

Uslov 2. pak pokazuje da alternativa A_j može biti bolja od A_k čak iako je njeno rastojanje od idealno pozitivne tačke veće od rastojanja alternative A_k . Međutim, u tom slučaju mora se ispitati da li je zadovoljen uslov (14).

Ako je, na primer A_k alternativa za koju je, $S_k^* = S_k^-$, tj. $Q_k^* = 0.5$, tada su sve alternative A_j sa $S_j^* > S_k^*$ i $S_j^- > S_k^-$ bolje od A_k , iako je alternativa A_k bliža idealnom pozitivnom rešenju I^* (Sl. II-5.)

Sl. II-5. Rastojanja alternativa A_j i A_k po TOPSIS metodi

Korak 6: Rangiranje alternativa

Alternative se rangiraju po opadajućim vrednostima Q_i^* . Najbolja alternativa je ona koja ima najveću relativnu blizinu od idealno pozitivne tačke, Q_i^* , koja čak može imati vrednost 1. Nedostatak originalne TOPSIS metode ogleda se u određivanju idealno pozitivne i idealno negativne tačke, jer se za njihove koordinate uzimaju vrednosti alternativa koje su maksimalne ili minimalne po svakom kriterijumu. Često te vrednosti nisu uvek idealno pozitivne ili idealno negativne, (Uslov 2) za dati kriterijum. Posebno su interesantni kvalitativni kriterijumi kada se daju ocene u nekoj skali vrednosti. (Puška, 2011; Marković, 2010).



3.2. Studija slučaja 1: Rezultati primene TOPSIS metode na biblioteke fakulteta Univerziteta u Nišu

Na osnovu elektronskih baza podataka koje imaju fakulteti na kojima je sprovedena anketa, procenjeno je vreme pretraživanja bibliotečkog fonda u cilju zadovoljavanja korisnika. Prema dobijenim podacima ankete (Pregled ankete) neke biblioteke ne poseduju nikakve elektronske baze podataka već koriste klasičan lisni katalog (biblioteke A_6 , A_7 i A_9), neke imaju samo lokalne elektronske baze podataka koje su pretražive samo u biblioteci fakulteta (A_2 poseduje SATIS, A_4 MS. Access, A_5 ISIS i A_8 WINISIS), a neke (A_1 , A_3 , A_{10} , A_{11} i A_{12}) pored lokalnih koriste i COBISS. Net, bibliotečko-informacionu mrežu koja omogućava transparentnost intelektualne produkcije i ubrzava pretraživanje bibliotečke građe sa bilo kog mesta van fakulteta, tj. skraćuje vreme pružanja usluga korisnicima, (videti Pregled ankete). (Mančev, 2014)

U daljem tekstu, alternative $A_1, \dots, A_n$ označavaće:

A_1 – biblioteku Filozofskog fakulteta

A_2 – biblioteku Elektronskog fakulteta

A_3 – biblioteku Medicinskog fakulteta

A_4 – biblioteku Mašinskog fakulteta

A_5 – biblioteku Ekonomskog fakulteta

A_6 – biblioteku Građevinsko-arhitektonskog fakulteta

A_7 – biblioteku Fakulteta sporta i fizičke kulture



A_8 – biblioteku Tehnološkog fakulteta

A_9 – biblioteku Fakulteta zaštite na radu

A_{10} – biblioteku Prirodno-matematičkog fakulteta

A_{11} – biblioteku Fakulteta umetnosti

A_{12} – biblioteku Pravnog fakulteta.

Pregled ankete – Kriterijumi za utvrđivanje nivoa kvaliteta usluga

Biblioteka	Fakultet	Vreme (min)	Prostor	Fond
B_1	Filozofski fakultet	3	180	35500
B_2	Elektronski fakultet	5	1108	77700
B_3	Medicinski fakultet	3	475	138083
B_4	Mašinski fakultet	5	200	5300
B_5	Ekonomski fakultet	5	200	41000
B_6	Građevinsko-arhitektonski fakultet	10	260	15600
B_7	Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja	10	120	10708
B_8	Tehnološki fakultet	5	100	45667
B_9	Fakultet zaštite na radu	10	120	12358
B_{10}	Prirodno-matematički fakultet	3	222	40000
B_{11}	Fakultet umetnosti	3	26	16091
B_{12}	Pravni fakultet	3	436	81000



Kriterijumi na osnovu kojih se vrši rangiranje su:

f_1 – vreme pretraživanja bibliotečkog fonda putem dostupnih baza podataka: COBISS, SATIS, ISIS, WINISIS, CLIPER i MS. ACCESS u računarima (zahtev za minimizacijom)

f_2 – veličina bibliotečkog prostora u m^2 (zahtev za maksimizacijom)

f_3 – veličina dostupnog bibliotečkog fonda (zahtev za maksimizacijom)

Veličina raspoloživog bibliotečkog fonda, uključujući knjige, domaće i međunarodne časopise, izražena u bibliotečkim jedinicama (zahtev za maksimiziranjem) (Mančev 2016). Iako veličina baze podataka (fond) može uticati na vreme pristupa, nije moguće pronaći takvu zavisnost, jer postoje razlike u softveru, hardveru i sredstvima kod posmatranih biblioteka.

Postupak primene TOPSIS metode počinje formiranjem matrice odlučivanja, tzv. „rejting matrice” koja u slučaju anketiranih biblioteka ima oblik:



$$\begin{matrix} f_1 & f_2 & f_3 \\ w_1 = 0.4 & w_2 = 0.2 & w_3 = 0.4 \end{matrix}$$

$$R = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 3 & 180 & 35500 \\ 5 & 1108 & 77700 \\ 3 & 475 & 138083 \\ 5 & 200 & 5300 \\ 5 & 200 & 41000 \\ 10 & 260 & 15600 \\ 10 & 120 & 10708 \\ 5 & 100 & 45667 \\ 10 & 120 & 12358 \\ 3 & 222 & 40000 \\ 3 & 26 & 16091 \\ 3 & 436 & 81000 \end{bmatrix} \quad (15)$$

Korak 1. *Normalizovanje matrice odlučivanja R*

Da bi se dobila matrica u kojoj su svi elementi bezdimenzione veličine neophodno je izvršiti normalizaciju matrice odlučivanja R, prema formuli (6)

$$\begin{matrix} f_1 & f_2 & f_3 \\ w_1 = 0.4 & w_2 = 0.2 & w_3 = 0.4 \end{matrix}$$

$$X = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.142 & 0.130 & 0.180 \\ 0.237 & 0.801 & 0.393 \\ 0.142 & 0.344 & 0.698 \\ 0.237 & 0.145 & 0.027 \\ 0.237 & 0.145 & 0.207 \\ 0.474 & 0.188 & 0.079 \\ 0.474 & 0.087 & 0.054 \\ 0.237 & 0.072 & 0.231 \\ 0.474 & 0.087 & 0.063 \\ 0.142 & 0.161 & 0.202 \\ 0.142 & 0.019 & 0.081 \\ 0.142 & 0.315 & 0.410 \end{bmatrix} \quad (16)$$



Korak 2: *Množenje normalizovane rejting matrice težinskim koeficijentima kriterijuma.*

Pomoću relacije (8) određena je težinski normalizovana matrica performanse $V = (v_{ij})$, gde je svako v_{ij} proizvod normalizovane performanse alternative i odgovarajućeg težinskog koeficijenta kriterijuma.

$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & f_2 & f_3 \\
 w_1 = 0.4 & w_2 = 0.2 & w_3 = 0.4
 \end{array}$$

$$V = \begin{array}{c}
 A_1 \\
 A_2 \\
 A_3 \\
 A_4 \\
 A_5 \\
 A_6 \\
 A_7 \\
 A_8 \\
 A_9 \\
 A_{10} \\
 A_{11} \\
 A_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 0.057 & 0.026 & 0.072 \\
 0.095 & 0.160 & 0.157 \\
 0.057 & 0.069 & 0.279 \\
 0.095 & 0.029 & 0.011 \\
 0.095 & 0.029 & 0.083 \\
 0.190 & 0.038 & 0.032 \\
 0.190 & 0.017 & 0.022 \\
 0.095 & 0.014 & 0.092 \\
 0.190 & 0.017 & 0.025 \\
 0.057 & 0.032 & 0.081 \\
 0.057 & 0.004 & 0.032 \\
 0.057 & 0.063 & 0.164
 \end{bmatrix}
 \quad (17)$$

Korak 3: *Određivanje idealnih rešenja:*

Idealno pozitivno rešenje, vektor I^* i idealno negativno rešenje, vektor I^- određeni su pomoću relacija (9) i (10):



$$I^* = \{0,057; 0,160; 0,279\}$$

$$I^- = \{0,190; 0,004; 0,011\}$$

Korak 4: *Određivanje rastojanja alternativa od idealnih rešenja.*

U ovom koraku, pomoću relacija (11) i (12) izračunata su 12–dimenziona Euklidska rastojanja svih alternativa od idealnog pozitivnog i idealnog negativnog rešenja:

$$S_i^* = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.247 \\ 0.128 \\ 0.091 \\ 0.301 \\ 0.239 \\ 0.306 \\ 0.323 \\ 0.237 \\ 0.320 \\ 0.236 \\ 0.292 \\ 0.150 \end{bmatrix} \quad S_i^- = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.148 \\ 0.234 \\ 0.306 \\ 0.098 \\ 0.122 \\ 0.040 \\ 0.017 \\ 0.156 \\ 0.019 \\ 0.153 \\ 0.135 \\ 0.211 \end{bmatrix} \quad (18)$$

Korak 5: *Određivanje relativne blizine alternativa idealnom rešenju.*

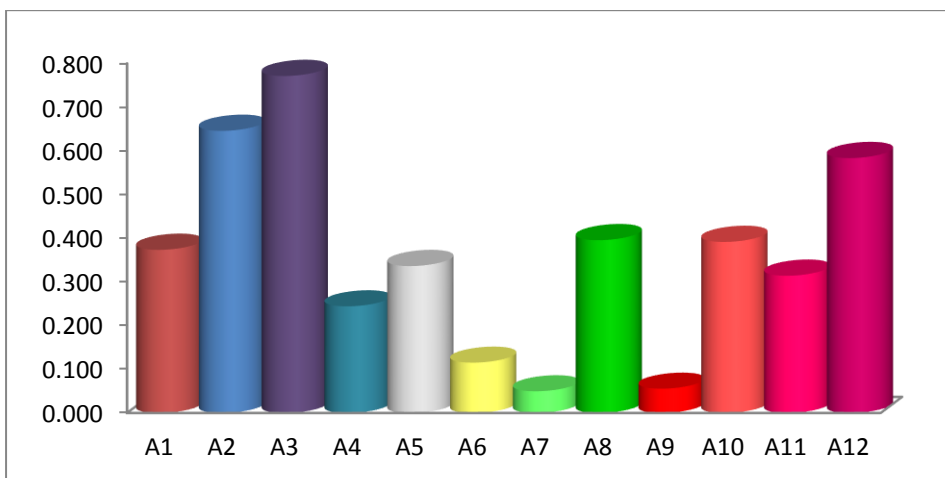
Prema relaciji (13) određene su relativne blizine idealno pozitivnoj tački Q_i^* , za svaku alternativu posebno:



$$Q_i^* = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \\ A_7 \\ A_8 \\ A_9 \\ A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.375 \\ 0.646 \\ 0.771 \\ 0.246 \\ 0.338 \\ 0.116 \\ 0.050 \\ 0.397 \\ 0.056 \\ 0.393 \\ 0.316 \\ 0.584 \end{bmatrix} \quad (19)$$

Što se može predstaviti i grafički (Slika II-6):

Slika II-6 – Relativne blizine alternativa idealnog rešenja





Korak 6: Rangiranje alternative

Alternative se rangiraju po opadajućim vrednostima Q_i^* , što se može videti u Tabeli II-11.

Tabela II-11. – Rangiranje biblioteka

Biblioteka	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}
Rang biblioteke	6	2	1	9	7	10	12	4	11	5	8	3

DISKUSIJA

Iz dobijenih vrednosti Q_i^* , može se videti da je biblioteka Medicinskog fakulteta, A_3 , na prvom mestu jer ima najveću relativnu udaljenost do idealne pozitivne tačke. Gledajući od prve do poslednje rangirane biblioteke, vidimo da vrednosti S_i^* (rastojanja od idealne pozitivne tačke) nisu u rastućem redosledu i da pored „regularnih situacija” postoje i „neregularne situacije” kada je $S_j^* > S_k^*$ i $S_j^- > S_k^-$. Na primer, kod četvrte rangirane biblioteke (A_8) i pete biblioteke (A_{10}), može se videti da prvi uslov iz Formule (10) nije zadovoljen jer S_8^* nije manji od S_{10}^* , i, stoga, mora se ispitati drugi uslov iz formule (14):



$$S_8^* < \frac{S_{10}^* \cdot S_8^-}{S_{10}^-}$$

$$0.237 < \frac{0.236 \cdot 0.156}{0.153}$$

$$0.237 < 0.241$$

Pošto je ispunjen drugi zahtev iz Formule (14), može se zaključiti da je Biblioteka A_8 (biblioteka Tehnološkog fakulteta) bolja od Biblioteke A_{10} (biblioteka Prirodno-matematičkog fakulteta) u konačnom redosledu. „Neregularna situacija” se takođe javlja kod biblioteka na šestom i sedmom mestu kada je S_1^* veće od S_5^* . Na isti način, može se ispitati da li je zadovoljen drugi zahtev Formule (14):

$$S_1^* < \frac{S_5^* \cdot S_1^-}{S_5^-}$$

$$0.247 < \frac{0.239 \cdot 0.148}{0.122}$$

$$0.247 < 0.290$$

Stoga se može videti da je ovaj uslov ispunjen i da se biblioteka Filozofskog fakulteta, A_1 , i dalje smatra boljem od biblioteke Ekonomskog fakulteta, A_5 , i da one zauzimaju šesto i sedmo mesto, respektivno (Opricović i Tzeng 2004)



Na osnovu sprovedenog istraživanja može se zaključiti da se višekriterijumska analiza sa uspehom može primeniti na izbor biblioteke Univerziteta u Nišu koja pruža najkvalitetnije usluge korisnicima. Primenom TOPSIS metode proračunom je dokazano da je biblioteka Medicinskog fakulteta najbolja (Mančev, 2016).

Iz izračunatih vrednosti rastojanja od idealno pozitivne tačke S_i^* u relacijama (18) može se videti da njihove vrednosti rastu za tri najbolje rangirane biblioteke, dok se kod vrednosti $S_8^* > S_{10}^*$, može uočiti da kod biblioteka koje su rangirane na četvrtom i petom mestu, kao i kod onih na šestom i sedmom mestu, javlja pojava tzv. „rang preokreta” kada je vrednost četvrto rangirane biblioteke veća od vrednosti peto rangirane biblioteke, a vrednost šesto rangirane biblioteke je viša od vrednosti sedmo rangirane biblioteke - to jest, $S_1^* > S_5^*$. Za sledeće, od osme do dvanaeste biblioteke, očuvan je rastući poredak vrednosti S_i^* . Ovakva „neregularna situacija” je moguća u primeni TOPSIS metode, ali to ne utiče na konačan rang poredak jer je razmatrani uslov (14) ispunjen.

Prema tome, primenom metode TOPSIS - metode višekriterijumske analize, postignuto je objektivno rangiranje pomenutih biblioteka prema tri različita kriterijuma istovremeno (Mančev, 2016). Treba napomenuti da se može poći i od nekih drugih kriterijuma i njihovih odgovarajućih težina, ali to će biti tema istraživanja u nekom od sledećih radova.

-



3.3. Studija slučaja 2: Rangiranje kvaliteta bibliotečkih usluga primenom TOPSIS metode

Rezultati primene TOPSIS metode na biblioteke fakulteta Univerziteta u Nišu

U daljem tekstu, alternative $B_1, \dots, B_n$ označavaće:

B_1 – biblioteku Filozofskog fakulteta

B_2 – biblioteku Elektronskog fakulteta

B_3 – biblioteku Medicinskog fakulteta

B_4 – biblioteku Mašinskog fakulteta

B_5 – biblioteku Ekonomskog fakulteta

B_6 – biblioteku Građevinsko-arhitektonskog fakulteta

B_7 – biblioteku Fakulteta sporta i fizičke kulture

B_8 – biblioteku Tehnološkog fakulteta

B_9 – biblioteku Fakulteta zaštite na radu

B_{10} – biblioteku Prirodno-matematičkog fakulteta

B_{11} – biblioteku Fakulteta umetnosti

B_{12} – biblioteku Pravnog fakulteta.



U ovim bibliotekama je sprovedena anketa sa više različitih pitanja od kojih je, na osnovu mišljenja profesora i studenata, autor odabrao kao najznačajnije za analizu rada biblioteka sledeće kriterijume:

f_1 – vreme pretraživanja bibliotečkog fonda putem dostupnih baza podataka: COBISS, SATIS, ISIS, WINISIS, CLIPER i MS. ACCESS u računarima (zahtev za minimizacijom)

f_2 – broj korisnika (zahtev za maksimizacijom)

f_3 – veličina dostupnog bibliotečkog fonda (zahtev za maksimizacijom).

Veličina baze podataka (fond) može uticati na vreme pristupa, ali nije moguće pronaći takvu zavisnost jer postoje razlike u softveru, hardveru i sredstvima u navedenim bibliotekama. Naime, svaka biblioteka pored različitog fonda ima drugačiji softver ili hardver, a vreme pretraživanja se ne može uporediti u odnosu na veličinu baze podataka. Na primer, ako dve biblioteke imaju isti softver ali različite fondove, vreme pretraživanja nije moguće upoređivati jer te biblioteke imaju drugačiji hardver.

Autor je, na osnovu mišljenja profesora i studenata i na osnovu elektronskih baza podataka koje imaju fakulteti na kojima je sprovedena anketa, procenio vreme pretraživanja bibliotečkog fonda u cilju zadovoljavanja korisnika. Prema dobijenim podacima ankete neke biblioteke ne poseduju nikakve elektronske baze podataka već koriste klasičan lisni katalog (biblioteke B_6, B_7 i B_9), neke imaju samo lokalne elektronske baze podataka koje su pretražive samo u biblioteci fakulteta (B_2 poseduje SATIS, B_4 – MS. ACCESS, B_5 – ISIS i B_8 – WINISIS), a neke (B_1, B_3, B_{10}, B_{11} i B_{12}) pored lokalnih koriste i COBISS.Net, bibliotečko-informacionu mrežu koja omogućava transparentnost intelektualne produkcije i



ubrzava pretraživanje bibliotečke građe sa bilo kog mesta van fakulteta, tj. skraćuje vreme pružanja usluga korisnicima.

Skorija istraživanja (Quellelte, 2011; Griffiths i Brophy, 2005; Jason, 2008) su pokazala da studenti više vole da koriste informacije koje su slobodno dostupne na mreži i koje se mogu pronaći putem Internet pretraživača u odnosu na tradicionalne bibliotečke resurse. Novija studija je otkrila ne samo da studenti ne vole da koriste resurse biblioteke, već i da ih koriste samo kada to ne mogu izbeći ili kada određeni zadatak zahteva upotrebu bibliotečkih resursa.

Autor je, na osnovu mišljenja profesora i studenata, odredio da vreme pretraživanja iznosi 3 minuta u bibliotekama koje poseduju pored lokalne baze podataka i COBISS, 5 minuta u onima koje imaju samo lokalne baze podataka a 10 minuta u onima koje ne koriste ni jednu bazu.

Podatke o broju korisnika i veličini dostupnog bibliotečkog fonda autor je preuzeo iz ankete sprovedene u bibliotekama fakulteta Univerziteta u Nišu (Mančev, 2016) (videti Pregled ankete).



Pregled ankete – Kriterijumi za utvrđivanje nivoa kvaliteta usluga

Biblioteka	Fakultet	Vreme (min)	Korisnici	Fond
B_1	Filozofski fakultet	3	2997	35500
B_2	Elektronski fakultet	5	1559	77700
B_3	Medicinski fakultet	3	4146	138083
B_4	Mašinski fakultet	5	1344	5300
B_5	Ekonomski fakultet	5	3201	41000
B_6	Građevinsko- arhitektonski fakultet	10	1584	15600
B_7	Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja	10	1022	10708
B_8	Tehnološki fakultet	5	466	45667
B_9	Fakultet zaštite na radu	10	1461	12358
B_{10}	Prirodno-matematički fakultet	3	1284	40000
B_{11}	Fakultet umetnosti	3	504	16091
B_{12}	Pravni fakultet	3	4178	81000



Matrice odlučivanja, tzv. „rejting matrice” preuzete iz ankete:

$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & f_2 & f_3 \\
 w_1 = 0.4 & w_2 = 0.3 & w_3 = 0.3
 \end{array}$$

$$R = \begin{array}{c}
 B_1 \\
 B_2 \\
 B_3 \\
 B_4 \\
 B_5 \\
 B_6 \\
 B_7 \\
 B_8 \\
 B_9 \\
 B_{10} \\
 B_{11} \\
 B_{12}
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 3 & 2997 & 35500 \\
 5 & 1559 & 77700 \\
 3 & 4146 & 138083 \\
 5 & 1344 & 5300 \\
 5 & 3201 & 41000 \\
 10 & 1584 & 15600 \\
 10 & 1022 & 10708 \\
 5 & 466 & 45667 \\
 10 & 1461 & 12358 \\
 3 & 1284 & 40000 \\
 3 & 504 & 16091 \\
 3 & 4178 & 81000
 \end{bmatrix}
 \quad (20)$$

Korak 1. *Normalizovanje matrice odlučivanja R.*

Da bi se dobila matrica u kojoj su svi elementi bezdimenzione veličine neophodno je izvršiti normalizaciju matrice odlučivanja R, prema formuli (6):



$$\begin{array}{ccc} f_1 & f_2 & f_3 \\ w_1 = 0.4 & w_2 = 0.3 & w_3 = 0.3 \end{array}$$

$$X = \begin{array}{c} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{array} \begin{bmatrix} 0.142 & 0.369 & 0.180 \\ 0.237 & 0.192 & 0.393 \\ 0.142 & 0.510 & 0.698 \\ 0.237 & 0.166 & 0.027 \\ 0.237 & 0.394 & 0.207 \\ 0.474 & 0.195 & 0.079 \\ 0.474 & 0.126 & 0.054 \\ 0.237 & 0.057 & 0.231 \\ 0.474 & 0.180 & 0.063 \\ 0.142 & 0.158 & 0.202 \\ 0.142 & 0.062 & 0.081 \\ 0.142 & 0.515 & 0.410 \end{bmatrix} \quad (21)$$

Korak 2: *Množenje normalizovane rejting matrice težinskim koeficijentima kriterijuma.*

Pomoću relacije (8) određena je težinski normalizovana matrica performanse $V = (v_{ij})$, gde je svako v_{ij} proizvod normalizovane performanse alternative i odgovarajućeg težinskog koeficijenta kriterijuma.



$$\begin{array}{ccc}
 f_1 & f_2 & f_3 \\
 w_1 = 0.4 & w_2 = 0.3 & w_3 = 0.3
 \end{array}$$

$$V = \begin{array}{c} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{array} \begin{bmatrix} 0.057 & 0.111 & 0.054 \\ 0.095 & 0.058 & 0.118 \\ 0.057 & 0.153 & 0.209 \\ 0.095 & 0.050 & 0.008 \\ 0.095 & 0.118 & 0.062 \\ 0.190 & 0.059 & 0.024 \\ 0.190 & 0.038 & 0.016 \\ 0.095 & 0.017 & 0.069 \\ 0.190 & 0.054 & 0.019 \\ 0.057 & 0.047 & 0.061 \\ 0.057 & 0.019 & 0.024 \\ 0.057 & 0.154 & 0.123 \end{bmatrix} \quad (22)$$

Korak 3: *Određivanje idealnih rešenja.*

Idealno pozitivno rešenje, vektor I^* , i idealno negativno rešenje, vektor I^- , određeni su pomoću relacija (9) i (10):

$$I^* = \{0,057; \ 0,154; \ 0,209\}$$

$$I^- = \{0,19; \ 0,017; \ 0,008\}$$

Korak 4: *Određivanje rastojanja alternativa od idealnih rešenja.*

U ovom koraku, pomoću relacija (11) i (12) izračunata su 12-dimenziona Euklidska rastojanja svih alternativa od idealno pozitivnog i idealno negativnog rešenja:



$$S_i^* = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.161 \\ 0.138 \\ 0.001 \\ 0.299 \\ 0.156 \\ 0.247 \\ 0.261 \\ 0.199 \\ 0.252 \\ 0.183 \\ 0.229 \\ 0.086 \end{bmatrix}, \quad S_i^- = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.169 \\ 0.151 \\ 0.277 \\ 0.100 \\ 0.149 \\ 0.045 \\ 0.022 \\ 0.113 \\ 0.038 \\ 0.061 \\ 0.134 \\ 0.223 \end{bmatrix} \quad (23)$$

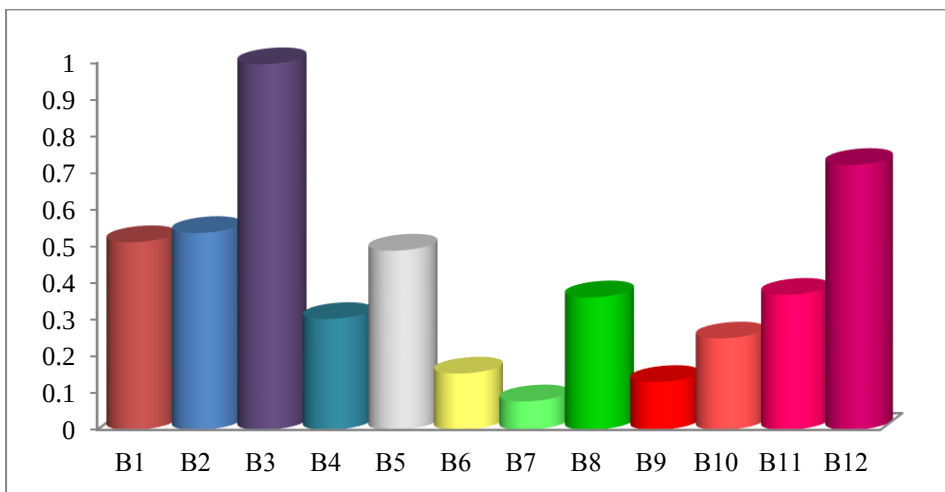
Korak 5: *Određivanje relativne blizine alternativa idealnom rešenju.*

Određene su relativne blizine idealno pozitivnoj tački Q_i^* prema relaciji (13), za svaku alternativu posebno:

$$Q_i^* = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.512 \\ 0.537 \\ 0.996 \\ 0.303 \\ 0.489 \\ 0.154 \\ 0.078 \\ 0.362 \\ 0.131 \\ 0.250 \\ 0.369 \\ 0.722 \end{bmatrix} \quad (24)$$



što se može predstaviti i grafički (Sl. II-7).



Slika II-7 – Relativne blizine alternativa od idealno pozitivnog rešenja

Korak 6: *Rangiranje alternativie.*

Alternative se rangiraju po opadajućim vrednostima Q_i^* , što se može videti u Tabeli II-12.

Tabela II-12: Rang biblioteke

Biblioteka	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	B ₁₂
Rang biblioteke	4	3	1	8	5	10	12	7	11	9	6	2



Diskusija rezultata

Iz dobijenih vrednosti za Q_i^* može se videti da biblioteka Medicinskog fakulteta, B_3 , zauzima prvo mesto jer ima najveću relativnu blizinu idealno pozitivnoj tački. Kod narednih rangiranih biblioteka može se primetiti da se pored „regularnih situacija” javljaju i „neregularne situacije” kada su

$$S_j^* > S_k^*$$

tj., kada vrednosti S_i^* (rastojanja od idealne pozitivne tačke) nisu u rastućem redosledu, a vrednosti S_i^- nisu u padajućem redosledu. Na primer, kod šeste (B_{11}) i sedme (B_8), rangirane biblioteke, može se videti da prvi uslov iz formule (14) nije zadovoljen, jer S_{11}^* nije manje od S_8^* , a drugi uslov mora se ispitati iz formule (14):

$$S_{11}^* < \frac{S_8^* \cdot S_{11}^-}{S_8^-}$$

$$0.229 < \frac{0.199 \cdot 0.134}{0.113}$$

$$0.229 < 0.236$$



Pošto je ispunjen drugi uslov iz formule (14), možemo zaključiti da je biblioteka B_{11} (biblioteka Fakulteta likovnih umjetnosti) bolja od B_8 (biblioteke Tehnološkog fakulteta).

„Neregularna situacija” takođe se javlja kod osme i devete rangirane biblioteke kada je S_4^* veće od S_{10}^* . Na isti način, može se ispitati da li je ispunjen drugi uslov iz formule (14):

$$S_4^* < \frac{S_{10}^* \cdot S_4^-}{S_{10}^-}$$

$$0.2995 < \frac{0.183 \cdot 0.1}{0.061}$$

$$0.2995 < 0.2999$$

Stoga se može videti da je ovaj uslov ispunjen i da je biblioteka Mašinskog fakulteta, B_4 , bolja od biblioteke Prirodno-matematičkog fakulteta, B_{10} i da one zauzimaju osmo i deveto mesto, respektivno.

Provera uslova je pokazala da je, B_{11} biblioteka Fakulteta likovnih umetnosti, bolja od B_8 , biblioteke Tehnološkog fakulteta i da je B_4 , biblioteka Mašinskog fakulteta, bolja od biblioteke Prirodno-matematičkog fakulteta B_{10} . Tako se može zaključiti da je rang biblioteke, izveden na osnovu izračunatih vrednosti Q_i^* održan.

Na osnovu istraživanja može se zaključiti da se višekriterijumska analiza može vrlo efikasno primeniti na odabir biblioteke Univerziteta u Nišu koja pruža najviši kvalitet usluge korisnicima. Primenom metode TOPSIS, dokazano je da



je najbolja biblioteka Medicinskog fakulteta, uzimajući u obzir odabrane kriterijume f_1 , f_2 i f_3 . Iz izračunatih vrednosti udaljenosti od idealne pozitivne tačke S_i^* u relacijama (23), može se uočiti da njihove vrednosti, počevši od prve do poslednje rangirane biblioteke, nemaju rastući poredak, tj. postoje tzv. „nepravilne situacije” kod biblioteka rangiranih na šestom i sedmom mestu, kao na osmom i devetom mestu.

Imajući u vidu to da je moguće postojanje nepravilnosti kod vrednosti S_i^* prilikom primene TOPSIS metode, ta međutim ne utiče na konačni redosled, jer je u ovim slučajevima ispunjen razmatran uslov (14).

Stoga, primenom TOPSIS metode - metode višekriterijumske analize, postiže se objektivno rangiranje ovih biblioteka prema tri različita kriterijuma.

Štaviše, studija ukazuje na neophodnost povećanja efikasnosti i kvaliteta usluga koje se pružaju korisnicima u onim bibliotekama koje zauzimaju poslednja mesta na rang listi.



RECENZIJE





Примљено: 4.5.2020			
Орг. јед.	Број	Датум	Својство
	691		

На основу одлуке Научно-наставног Већа ПМФ-а у Нишу бр. 348/7-01 од 09. 04. 2020. год. именован сам за члана Комисије за писање рецензије за рукопис **Квантификација квалитета библиотечких услуга – Примена математичких метода у библиотекарству**, аутора Мирјане Манчев. После детаљног прегледа достављеног рукописа подносим следећу

РЕЦЕНЗИЈУ

Приложени рукопис се састоји од 119 страна текста формата А4, укључујући и литературу, као и низ графичких приказа, 10 слика и 18 табела. Поред Увода и списка литературе рукопис садржи и два дела:

1. Квалитет библиотечких услуга
2. Вишекритеријумска анализа квалитета библиотечких услуга на факултетима Универзитета у Нишу.

У првој глави монографије посебна пажња је усмерена ка анализи досадашњих модела за квантификацију квалитета услуга, као и библиотечких услуга у литератури. Истовремено, пажња је усмерена и на развој библиотека на факултетима Универзитета у Нишу. У другом делу монографије, полазећи од теоријске анализе вишекритеријумских метода, тежиште је дато на примени вишекритеријумских метода у циљу квантификације квалитета библиотечких услуга на факултетима Универзитета у Нишу. На основу квалитета пружених услуга у посматраним библиотекама, извршено је рангирање библиотека применом VIKOR методе, као и TOPSIS методе. Резултати истраживања указују да се вишекритеријумске методе могу успешно применити за квантификацију квалитета пружених библиотечких услуга.

Још из периода када сам био председник Скупштине Заједнице универзитетских библиотека Србије (1990–1992) пратим стање у овој области и могу констатовати да је у постојећој литератури доста пажње посвећено квалитету услуга, али не и анализи и мерењу квалитета библиотечких услуга. Имајући у виду да квалитет библиотечких услуга има значајан утицај на истраживачки и наставни рад студената и наставног



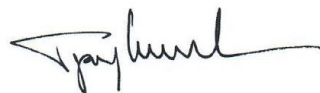
особља неопходно је да посебна пажња буде усмерена ка унапређењу квалитета библиотечких услуга. Први корак ка унапређењу квалитета библиотечких услуга представља квантификација квалитета библиотечких услуга, што је у овој монографији посебно учињено.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Овај рукопис представља значајан допринос у области библиотечке делатности, а у ширем смислу и у области природно-математичких наука. Зато са задовољством предлажем Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Нишу да се рукопис аутора Мирјане Д. Манчев под насловом **Квантификација квалитета библиотечких услуга – Примена математичких метода у библиотекарству** прихвати као монографија од националног значаја за научно-истраживачки рад и да се одобри њено штампање.

У Београду, 23. 04. 2020. год.

Члан комисије,



Академик Градимир В. Миловановић,
редовни професор универзитета у пензији



На основу броја одлуке 348/7-01 од 09.04.2020. године, Научно-наставног Већа ПМФ-а у Нишу именован сам за члана Комисије за писање рецензије за рукопис **Квантификација квалитета библиотечких услуга – Примена математичких метода у библиотекарству**, аутора Мирјане Манчев.

На основу детаљног прегледа достављеног рукописа подносим следећу

ПРИЈЕМО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ - НИШ			
ПРИЈЕМО 4.5.2020.			
Број	Прим.	Датум	Потпис
689			

РЕЦЕНЗИЈУ

Приложени рукопис се састоји од 119 страна текста формата А4. Поред Увода и Библиографије рукопис садржи следеће делове:

1. Квалитет библиотечких услуга:

- Карактеристике развоја библиотеке,
- Карактеристике библиотечких услуга

2. Вишекритеријумска анализа квалитета библиотечких услуга на факултетима Универзитета у Нишу

- Вишекритеријумски процес одлучивања
- ВИКОР метода као средство за квантификацију библиотечких услуга
- ТОПСИС метода као средство за квантификацију библиотечких услуга

Квантификација квалитета библиотечких услуга – Примена математичких метода у библиотекарству, аутора Мирјане Манчев представља нови начин приступа проучавања одређених доприноса мултидисциплинарних егзактних научних области математике и библиотекарства. Квантификација квалитета библиотечких услуга не огледа се само у сакупљању и чувању знања, већ и у томе да се то знање даље користи пружањем библиотечких услуга корисницима библиотеке. На основу тога може се закључити да библиотека и библиотекар представљају посреднике између библиотечке грађе и образовања корисника.



На основу анкете дванаест библиотека Универзитета у Нишу, аутор је применио две математичке методе ВИКОР и ТОСИС за израчунавање и мерења квалитета услуга у поменутим библиотекама. Ове спроведене истраживачке студије о квалитету услуга и идентификовању критеријума, корисници користе приликом оцењивања квалитета услуга у библиотекама које пружају услуге. Квалитет услуга као степен неслагања између очекивања и жеља корисника при налажењу компромисног решења примењује се вишекритеријумска анализа на основу три задата критеријума.

Применом математичких модела ВИКОР и ТОПСИС метода вишекритеријумске анализе извршено је објективно рангирање библиотека и може се видети која је библиотека најбоља. Ова студија указује на неопходност повећања ефикасности и квалитета услуга које се пружају корисницима у оним библиотекама које заузимају последња места на ранг листи.

Дакле, може се закључити да се вишекритеријумска анализа може врло ефикасно применити на одабир библиотеке Универзитета у Нишу која пружа највиши квалитет услуге корисницима.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Овај рукопис представља значајан допринос у области библиотечке делатности, и у области природно-математичких наука. Зато са задовољством предлажем Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Нишу да се рукопис аутора Мирјане Д. Манчев под насловом **Квантификација квалитета библиотечких услуга – Примена математичких метода у библиотекарству** прихвати као монографија од националног значаја за научно-истраживачки рад и да се одобри њено штампање.

Члан комисије,



Дописни члан САНУ, Владимир Ракочевић,

редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу



OPĆI PODACI O RECENZENTU

IME I PREZIME:

Marijana Mišetić

AKADEMSKI NAZIV:

Dr. sc.

UŽE PODRUČJE ZNANSTVENOG I STRUČNOG INTERESA:

Informacijske i komunikacijske znanosti

MATIČNA USTANOVA:

Sveučilište u Zagrebu

MATIČNI BR. ZNANSTVENIKA:

138281

E-POŠTA:

mmiseti@ffzg.hr

BROJ TELEFONA:

00385 (0)1 4092 041

KRATKI ŽIVOTOPIS:

Dr. sc. Marijana Mišetić, knjižničarska savjetnica, rođena je u Splitu, gdje je završila osnovnu školu i Klasičnu gimnaziju „Natko Nodilo“. Na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je engleski jezik i književnost (A1) i talijanski jezik i književnost (A2) te doktorirala radom pod naslovom *Vrednovanje filološke knjižnične zbirke u suvremenoj visokoškolskoj knjižnici*.

Polje njezina zanimanja visokoškolske su knjižnice u humanističkim znanostima.

Bila je predsjednicom Hrvatskoga knjižničarskog društva (2010.-2012., 2012.-2014.). Članica je Stalnoga odbora IFLA-ine Sekcije za upravljanje knjižničarskim društvima (IFLA/MLAS, 2011.-2015., 2015.-2019.).

Dobitnica je Nagrade Filozofskoga Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 2003. g., te Kukuljevićeve povelje 2014. g.

Izjava kojom recenzent potvrđuje da nije u sukobu interesa:

Nisam u sukobu interesa.



PODACI O RECENZIRANOM DJELU

IME I PREZIME AUTORA I AKADEMSKI NAZIV:

Mirjana D. Mančev

NASLOV DJELA:

Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu

OPIS DJELA:

Rukopis ima 125 stranica i strukturiran je u tri poglavlja (*Uvod; Kvalitet bibliotečkih usluga; Višekriterijumska analiza kvaliteta bibliotečkih usluga na fakultetima Univerziteta u Nišu*). Slijedi *Bibliografija*, koja broji 122 jedinice.

OBRAZLOŽENO MIŠLJENJE O DJELU:

Jednoautorska znanstvena knjiga *Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu* obrađuje temu vrednovanja knjižničnih usluga.

U *Uvodu* autorica obrazlaže odabir naslovne tematike i iznosi strukturu rada.

U poglavlju *Kvalitet bibliotečkih usluga* autorica sintetično predstavlja karakteristike razvoja knjižnica te ih pojmovno i terminološki određuje i klasificira. U istom poglavlju donosi pregled razvoja knjižnica na Univerzitetu u Nišu te se osvrće na suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije kao čimbenik razvoja u visokoškolskim (fakultetskim) knjižnicama na istom sveučilištu. Ista cjelina donosi i teorijski osvrt na temu kvalitete knjižničnih usluga te rezultate istraživanja knjižničnog poslovanja visokoškolskih knjižnica Univerziteta u Nišu provedenog metodom ankete.

U poglavlju *Višekriterijumska analiza kvaliteta bibliotečkih usluga na fakultetima Univerziteta u Nišu* autorica predstavlja različite metode višekriterijske analize (VKA), od kojih detaljno analizira dvije, VIKOR i TOPSIS, i to s obzirom na potrebe mjerenja kvalitete usluge knjižnica.

Rad najprije donosi metodološki okvir, a zatim se izlažu dvije studije slučaja nastale temeljem korištenja istih metoda u visokoškolskim (fakultetskim) knjižnicama Univerziteta u Nišu.

U raspravnom dijelu autorica zaključuje da se matematičke metode VIKOR i TOPSIS mogu uspješno koristiti u mjerenju kvalitete knjižničnih usluga te da je njihovom primjenom moguće izvršiti objektivno rangiranje knjižnica po odabranim kriterijima.



ZAKLJUČAK I OCJENA

Rukopis *Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu* tematizira vrednovanje knjižničnih usluga. Vrednovanje je najznačajniji dio svake djelatnosti kojom se ona procjenjuje i preispituje u svrhu povećanja djelotvornosti i učinkovitosti. Vrednovati se može mjerenjem, opisivanjem, analizom, usporedbom te ekspertnom prosudbom rezultata ili ishoda djelatnosti s obzirom na uložene resurse, planirane ili ostvarene ciljeve, radne procese i zadovoljstvo korisnika.

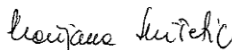
Kvaliteta visokoškolske knjižnice jedan je od pokazatelja kvalitete visokoga obrazovanja. Ona podrazumijeva objektivnu i mjerljivu ukupnost obilježja proizvoda i usluga koja je sposobna zadovoljiti postavljene uvjete obrazovnog modela i znanstvenog istraživanja, standarde djelatnosti i misiju ustanove. Kvaliteta je odgovor na izražene ili pretpostavljene potrebe, a može se tumačiti kao izvrsnost, svrsishodnost, vrijednost za novac, te unapređenje ili poboljšanje.

U mjerenju kvalitete knjižnica u svjetskom se knjižničarstvu od šezdesetih godina 20. stoljeća umjesto dotadašnjeg, najčešće deskriptivnog i subjektivnog pristupa u istraživanjima sve više primjenjuju kvantitativni podaci te matematičke i statističke metode koje vode prema većoj egzaktnosti i objektivnosti rezultata.

Rukopis *Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu* predstavlja upravo takav, matematički pogled na danas iznimno značajno područje knjižničarstva, a to je vrednovanje i mjerenje kvalitete knjižničnih usluga. Tekst je pisan jasno, uz korištenje primjerenog stila i terminologije, popraćen grafičkim prikazima te bibliografijom.

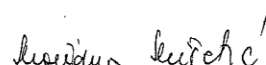
Rukopis predstavlja značajan doprinos mjerenju kvalitete visokoškolskih (fakultetskih) knjižnica Univerziteta u Nišu i to kako na polju primjene VIKOR i TOPSIS matematičkih metoda višekriterijske analize na području knjižničarstva, tako i zbog konkretnih podataka i spoznaja o knjižničnoj praksi na Univerzitetu u Nišu koju je temeljem rezultata istraživanja moguće poboljšati i unaprijediti.

Slijedom navedenoga mišljenja o djelu, zaključka i ocjene **preporučam da se rukopis *Kvantifikacija kvaliteta bibliotečkih usluga: primena matematičkih metoda u bibliotekarstvu* objavi kao monografija od nacionalnoga značaja za znanstveno-istraživački rad**, čime bi se pridonijelo povećanju korpusa znanstvene literature o ovoj važnoj tematici.


Dr. sc. Marijana Mišetić

Recenzent i recenzija izglasani i prihvaćeni od strane Nastavno-naučnog veća

broj odluke 348/7-01 od 29.04.2020. godine.


Dr. sc. Marijana Mišetić





Bibliografija

1. Abo-Sinna M. A., Amer. A. H. (2005). *Extension of TOPSIS for Multi-Objective Large-Scale Nonlinear Programming Problems*. Applied Mathematics and Computation 162 (1), 243–256.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.amc.2003.12.087>.
2. Agada J. (1987). Assertion and the Librarian Personality, *Encyclopedia of Library and Information Science*, vol. 42, New York: Marcel Dekker, 144-214.
3. Benayoun R., Roy B., Sussman N. (1966). *Manual de Reference du Programme Electreu : note de Syntheses et Formation*. Paris: Direction Scientifique SEMA, 25.
4. Blagojević B., Matić-Kekić M., Ružić D., Dedović, D. (2012). *Primena metoda SAW, TOPSIS i CP u rangiranju traktora na bazi ergonomskih karakteristika*. Savremena poljoprivredna tehnika, 38 (4), 287-376.
5. Bodily S. E. (1979). *A Delegation Process for Combining Individual Utility Functions*. Management Science 25 (10), 1035–1041.
<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.25.10.1035>.
6. Brans J. P. (2002). *Ethics and Decision*. European Journal of Operational Research 136 (2), 340–352. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00121-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00121-7).
7. Brans J. P., Mareschal B., Vincke P. H. (1984). *A New Family of Outranking Methods in Multicriteria Analysis*. Amsterdam: Operational Research.
8. Buckland M. (1999). *Library Services in Theory and Context*, California: Berkeley Digital Library SunSITE.



9. Bulatović M., Krsmanović N. (2010). *Primena standarda u visokoškolskim i specijalnim bibliotekama na teritoriji uže Srbije*. Međunarodna konferencija Standardizacija i kvalitet bibliotečkih usluga, Novi Sad, 4-5. novembra 2010.
10. Byun H. S., Lee K. H. (2005). *A Decision Support System for the Selection of a Rapid Prototyping Process Using the Modified TOPSIS Method*. International Journal of Advanced Manufacturing Technology 26 (11–12), 1338–1347. [http:// dx.doi.org/10.1007/s00170-004-2099-2](http://dx.doi.org/10.1007/s00170-004-2099-2).
11. Campbell A., Metzner C. A. (1950). *Public Use of the Library and Other Sources of Information*. Ann Arbor, Mich.: University of Michigan, Institute for Social Research, 11-14.
12. Carrillat F. A., Jaramillo F., Mulki J. P. (2007). *The validity of the SERVQUAL and SERVPERF scales. A meta-analytic view of 17 years of research across five continents*. International Journal of Service Industry Management, 18(5), 472–490.
13. Cronin, J. J., Brady, M. K., Hult, G. T. M. (2000). *Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments*. *Journal of Retailing*, 76(2), 193-218.
14. Čupić M. E., Tummala R. V. M., Suknović M. (2001). *Odlučivanje: formalin pristup*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
15. Čupić M. E., Tummala R. V. M., Suknović M. (2003). *Odlučivanje: formalin pristup*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
16. Dantzig G. B., Thapa M. N. (1997). *Linear Programming 1: Introduction*. New York: Springer-Verlag.
17. Detlor B., Ball, K. (2015). *Getting More Value from the LibQUAL+® Survey*. The Merits of Qualitative Analysis and Importance-Satisfaction Matrices in Assessing Library Patron Comments, 76, 796-810; doi:10.5860/crl.76.6.796.



18. Đekić-Lović J., Aničić O. (2012). *Informacione i komunikacione tehnologije u obrazovanju*. Tehnika i informatika u obrazovanju. Čačak: Tehnički fakultet.
19. Dragašević Z. (2010). *Modeli višekriterijumske analize za rangiranje banaka: doktorska disertacija*. Podgorica.
20. European Future Internet Portal (2008). *The Bled Declaration*, <http://www.future-internet.eu/publications/bled-declaration.html>. (preuzeto 18.03.2014).
21. Euster Cf. J. R. (1987). *The Academic Library Director: Management Activities and Effectiveness*, New York: Greenwood Press.
22. Fagan J. C. (2014). *The Dimensions of Library Service Quality: A Confirmatory Factor Analysis of the Libqual+Instrument*. Library and Information Science Research 36 (1), 36–48.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.lisr.2013.10.003>.
23. Freimer M., Yu L. (1976). *Some new results on compromise solutions for group decisions problem*. Management Science, 22, 688-693.
24. French J. R. P. (1956). *A Formal Theory of Social Power*. Psychological Review 63 (3), 181–194. <http://dx.doi.org/10.1037/h0046123>.
25. García-Cascales M. Socorro L., Teresa M. (2012). *On rank reversal and TOPSIS method*. Mathematical and Computer Modelling, 56, 123-132.
26. Garvin D. A. (1983). *Quality on the Line*. Harvard Business Review, 61, 4, 65-75.
27. Gharehbaghi K., Georgy M. (2015). *Utilization of Infrastructure Gateway System (IGS) As a Transportation Infrastructure Optimization Tool*. International Journal of Traffic and Transportation Engineering 4 (1), 8–15.
<http://dx.doi.org/10.5923/j.ijtte.20150401.02>.



28. Gorman M. (1995). *Future Libraries: Dreams, Madness and Reality* & Walt Crawford. American Library Association, Chicago.
29. Griffiths, J. R. & Brophy, P. (2005). Student Searching Behavior and the Web: Use of Academic Resources and Google, *Library Trends*, 53, 539-554
30. Khèlifa S. B., Martel J.M. (2000). *Deux propositions d'aide multicritère à la décision de groupe*, in: Ben Abdelaziz, Haouari et Mellouli (Eds.). Optimisation et Décision, Centre de Publication Universitaire, 213–228.
31. Hicks D. (2014). *The Construction of Librarians' Professional Identities: A Discourse Analysis*. Canadian Journal Brian of Informational and Library Science, 38(4), 251-270.
32. Hernon P., Whitman J. R. (2001). *Delivering satisfaction and service quality: A customer based approach for libraries*. Chicago, IL: American Library Association.
33. Hernon P., Nitecki D. A. (2001). *Service quality: a concept not fully explored*. Library Trends, 49(4): 687-708.
34. Hernon P. (2002). *Outcomes are key but not the whole story*. Journal of Academic Librarianship, 28(1), 54-55.
35. Hosseinzadeh L. F., Fallahnejad R., Navidi N. (2011). *Ranking Efficient Units in DEA by Using TOPSIS Method*. Applied Mathematical Sciences, 5 (17), 805–815. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2011.12.022](http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2011.12.022).
36. Hwang C-L, Yoon K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application*. New York: Springer Verlag. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>.
37. Ignjatijević S., Raičević V., Đorđević D. (2011). *Uticaj tehnološkog okruženja na konkurentnost obrazovanja u funkciji privrednog razvoja Srbije*. Pedagoška stvarnost, vol 57, br. 5-6, 539-547.
38. Internet world stats, *World Internet Users and Population Stats*, Internet World Stats, <http://www.internetworldstats.com> (преузето 01.04.2014).



39. Ivanović Č., Čarapić D. (2012). *Informaciono-komunikacione tehnologije i bezbednost dece u osnovnoj školi*. Tehnika i informatika u obrazovanju. Čačak: Tehnički fakultet.
40. Jahanshahloo G. R., Hosseinzadeh L. F., Davoodi A. R. (2009). *Extension of TOPSIS for Decision-Making Problems with Interval Data: Interval Efficiency*. Mathematical and Computer Modelling, 49 (5–6): 1137–1142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2008.07.009>.
41. Jason M. (2008). *The Information Seeking Behavior of Undergraduate Education Majors: Does Library Instruction Play a Role?*. Evidence Based Library and Information Practice, 3, 4-17.
42. Jahanshahloo G. R., Lotfi Hosseinzadeh F., Izadikhah, M. (2006). An algorithmic method to extend TOPSIS for decision-making problems with interval data. Applied Mathematics and Computation, 175, 1375-1384. DOI: 10.1016/j.amc.2005.08.048.
43. Janic M. (2003). *Multi-Criteria Evaluation of High-Speed Rail, Trans-Rapid Maglev, and Air Passenger Transport in Europe*. Transportation Planning and Technology, 26 (6), 491–512. <http://dx.doi.org/10.1080/0308106032000167373>.
44. Jovičević M. (2001). *Informacija i odlučivanje*. Podgorica: Ekonomski fakultet.
45. Kang G., Jeffrey J. (2004). *Service quality dimensions: An examination of Grönroos's service quality model*. Managing Service Quality: An International Journal, 14(4), 266–277.
46. Khezrian M., Wan Kadir W. M. N., Ibrahim S., Kalantari A. (2011). *Service Selection based on VIKOR method*. International Journal of Research and reviews in Computer Science, 5, 1182-1186.



47. Kilgour F. G. (1984). *The Impact of Technology on Libraries*, in *The Information Society: Issues and Answers*, edited by E. J. Josey. Phoenix, Ariz.: Oryx Press, 1978, 12-19.
48. Kilgour F. G. (1985). Resource sharing and information networks. *Experience and Expectation*, 2, 65-76.
49. Kuo M., Tzeng M. G. H., Huang W. C. (2007). *Group Decision-Making Based on Concepts of Ideal and Anti-Ideal Points in a Fuzzy Environment*. *Mathematical and Computer Modelling* 45 (3–4), 324–329.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2006.05.006>.
50. Kuzmanović J. (2012). *Nova uloga biblioteke u osnovnim školama I komunikaciona strategija za njeno promovisanje*. Kulturapolisa, Kultura – Novi Sad : Polis ; Niš : Filozofski fakultet, No 17.
51. Kwong C. K., Tam S. M. (2002). *Case-Based Reasoning Approach to Concurrent Design of Low Power Transformers*. *Journal of Materials Processing Technology*, 128 (1–3), 136–41.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0924-0136\(02\)00440-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-0136(02)00440-5).
52. Lai Y. J., Liu T. Y., Hwang C. L. (2011). *An extended VIKOR method for multiple attribute group decision making based on generalized interval-valued trapezoidal fuzzy numbers*. *Scientific Research and Essays*, 6: 766-766
53. Lai Y. J., Liu T. Y., Hwang C. L. (1994). *TOPSIS for MODM*. *European Journal of Operational Research*, 76 (3), 486–500.
[http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)90282-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(94)90282-8).
54. Ladhari R. (2009). *A review of twenty years of SERVQUAL research*. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 1(2), 172–198.



55. Landrum H., Prybutok V. R., Zhang, X. (2007). *A comparison of Megal's service quality instrument with SERVPREF*. Information and Management, 44, (1), 104-113.
56. Liu P., Wang M. (2011). *An extended VIKOR method for multiple attribute group decision making based on generalized interval-valued trapezoidal fuzzy numbers*. Scientific Research and Essays, 6, 766-776.
57. Mančev M. (2013). *Service Quality Management in the Libraries at the University of Niš Faculties Using the VIKOR Method*. Journal INFOtheca 14 (1), 15–25.
58. Mančev M. (2014). *Ranking the Libraries of the University of Niš Faculties Using the VIKOR Method / Le classement des bibliothèques des facultés de l'Université de Niš par la méthode VIKOR*. Canadian Journal of Information and Library Science, 38 (1), 22–36. <http://dx.doi.org/10.1353/ils.2014.0007>.
59. Mančev M. (2014). *Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u bibliotekama na fakultetima Univerziteta u Nišu*. Bibliotekar : časopis za teoriju i praksu bibliotekarstva, LVI, 2, 53-63
60. Mančev M. (2016). *The Application of the TOPSIS Method in Selecting the Best Academic Library at the University of Niš / L'application de la méthode TOPSIS en vue d'un choix de la meilleure bibliothèque académique de l'Université de Niš*. Canadian Journal of Information and Library Science, 40(1), 81-96.
61. Mančev M. (2016). *Kvalitet usluga u bibliotekama fakulteta Univerziteta u Nišu*. Bibliotekar, 1-2, 85-101
62. Manjunatha K., Shivalingaiah D. (2004). Customer's perception of service quality in libraries. *Annals of Library and Information Studies*, 51(4), 145-151.
63. Marjanović S. (1971). *Donošenje odluka u privrednim organizacijama*. Informator XI, 48.



64. Marković Z. (2010). *Modification of TOPSIS Method for Solving of Multicriteria Tasks*. Yugoslav Journal of Operations Research, 20 (1), 117–143. [http://dx.doi.org/ 10.2298/YJOR1001117M](http://dx.doi.org/10.2298/YJOR1001117M).
65. May F. 2011. *Methods for Studying the Use of Public Spaces in Librories*. Canadian Journal of Information and Library Science, 35(4), 354-366. <http://dx.doi.org/10.1353/ils.2011.0027>
66. Milani A. S., Shanian A., Madoliat R. (2005). *The Effect of Normalization Norms in Multiple Attribute Decision Making Models: A Case Study in Gear Material Selection*. Structural and Multidisciplinary Optimization, 29 (4), 312–318. [http:// dx.doi.org/10.1007/s00158-004-0473-1](http://dx.doi.org/10.1007/s00158-004-0473-1).
67. Milićević V., Ilić B. (2009). *Specific Features of Performance Measurement Systems in Service Organizations*. Strategic Management – International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management, 14(1).
68. Mirkin B. G., Fishburn P. C., (1979). *Group Choice*. Washington DC: Halsted Press.
69. Mohammadi A., Mohammadi A., Aryaeefar H. (2011). *Introducing a New Method to Expand TOPSIS Decision Making Model to Fuzzy TOPSIS*. Journal of Mathematics and Computer Science 2 (1), 150–159.
70. Nikolić M., Radovanović Lj., Desnica E., Pekez, J. (2010). *Primena metode Vikor za izbor strategije održavanja*, Tehnička dijagnostika, 44, 25-32.
71. Opricović S. (1986), *Višekriterijumska optimizacija*, Beograd: Naučna knjiga.
72. Opricović S., Tzeng G. H. (2004). *Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS*. European Journal of Operational Research, 156 (2), 445–455. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00020-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00020-1).



73. Opricović S., Tzeng G. H. (2005). *Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods*. European Journal of Operational Research, 178, 2, 514-529.
74. Opricović S. (2009). *Compromise in Comparative Game and the VIKOR Method*. Yugoslav Journal of Operations Research, 19 (2), 225-238.
75. Parasuraman A., Zeithaml A. V., Berry L. L. (1985). *A conceptual model of service quality and its implications for future research*. Journal of Marketing, 49, 4, 41-50.
76. Parasuraman A. Z. (2005). *E-S-QUAL, a Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality*. Journal of Service Research, 7, 213-233.
<http://dx.doi.org/10.1177/1094670504271156>
77. Pejanović R., Brković M. (2010). *Biblioteka u naučnom radu*. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta, 1, 5-22.
78. Petrova-Vasileva R. (2010). *Ocena kvaliteta biblioteke – deo menadžmenta savremene biblioteke*, Međunarodni stručni skup bibliotekara Srbije i Bugarske – Biblioteka bez granica.
79. Puška A. (2011). *Rangiranje investicionih projekata korišćenjem Vikor metode*, Singidunum revija, 8, 33-39.
80. Puška A. (2011). *Uloga dinamičkih metoda ocjene efikasnosti u investicionom odlučivanju*. Acta Economica, 9 (15), 227-253.
81. Puška A. (2012). *Donošenje investicionih odluka pomoću TOPSIS metode*. Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, 2 (1), 143-60.
<http://dx.doi.org/10.7251/EMC1201159P>.
82. Radojičić M., Žižović M. (1998). *Primena metoda višekriterijumske analize u poslovnom odlučivanju*, Čačak: Tehnički fakultet.



83. Radovanović D. (2001). *Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u Biblioteci Arhitektonskog fakulteta u Beogradu*, Infoteka, vol. 2, br. 1-2, 127-132.
84. Ramanathan R., Ganesh L. S. (1994). *Group Preference Aggregation Method Employed in AHP: An Evaluation and an Intrinsic Process for Deriving Members' Weightages*. European Journal of Operational Research, 79 (2), 249–265. [http:// dx.doi.org/10.1016/0377-2 217\(94\)90356-5](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(94)90356-5).
85. Ren L., Zhang Y. W., Sun Z. (2007). *Comparative Analysis of a Novel M-TOPSIS Method and TOPSIS*. Applied Mathematics Research Express. [http://dx.doi.org/ 10.1093/amrx/abm005](http://dx.doi.org/10.1093/amrx/abm005).
86. Rubin V. L., Gavin P. T., Kamal A. M. (2011). *Innovation in Public and Academic North American Libraries: Examining White Literature and Website Applications*. Canadian Journal of Information and Library Science 35 (4), 397-422. <http://dx.doi.org/10.1353/ils.2011.0031>.
87. Queller D. (2011). *Subject Guides in Academic Libraries: A User-Centred Study of Uses and Perceptions = Les guides par sujets dans les bibliothèques académiques: une étude des utilisations et des perceptions centrée sur l'utilisateur*. Canadian Journal of Information and Library Science, 35(4), 436-451.
88. Saaty L. (1980). *The Analytic Hierarchy process*. New York: Mc Grow-Hill.
89. Saaty L. (2010). *Economic Forecasting with Tangible and Intangible Criteria: The Analytic Hierarchy Process of Measurement and its Validation*, Ekonomski horizont, 12, 5-45.
90. Sapir E. (2004). *Language: An Introduction to the Study of Speech*. Dover Publications, Inc., Mineola, N. Y., originally published in 1921, veb, <http://books.google.com>.



91. Shih H. S., Lin W. Y., Lee E. S. (2001). *Group Decision Making for TOPSIS*. Joint 9th IFSA World Congress and 20th NAFIPS International Conference, IFSA/ NAFIPS 2001, 25–28 July, Vancouver, Canada.
92. Shih H. S., Shyur H. J., Lee E. S. (2007). *An Extension of TOPSIS for Group Decision Making*. Mathematical and Computer Modelling, 45 (7–8), 801–813. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2006.03.023>.
93. Službeni glasnik Republike Srbije, Zakon o bibliotečko-informacionoj delatnosti – Digitalizacija bibliotečko-informacione građe i izvora, br. 52/ IX/44. Beograd: Službeni glasnik Republike Srbije, 2011.
94. Službeni glasnik Republike Srbije, Zakon o bibliotečko-informacionoj delatnosti – Korišćenje bibliotečko informacione građe i izvora, br. 52/IX/40. Beograd: Službeni glasnik Republike Srbije, 2011.
95. Službeni glasnik Republike Srbije, Zakon o bibliotečko-informacionoj delatnosti – Načela bibliotečko-informacione delatnosti, br. 52/II/5. Beograd: Službeni glasnik Republike Srbije, 2011.
96. Službeni glasnik Republike Srbije, Pravilnik o nacionalnim standardima za obavljanje bibliotečko-informacione delatnosti – Standardi u pogledu vrste poslova i aktivnosti, br. 39/IV/ 2.2. Beograd: Službeni glasnik Republike Srbije, 2013.
97. Smith J. (2005). *Jupiter Research, European Marketing & Advertising*. European Online Advertising Forecast, 2005. to 2010.
98. Sofronijević A. (2011). *Približiti biblioteku korisnicima*. Infoteka, 1, XII, 70.
99. Sofronijević A., Andonovski J. (2011). *Približiti biblioteku korisnicima: biblioteke u alternativnim prostorima*. Infoteka, Zajednica biblioteka univerziteta u Srbiji, Beograd, 1 (12)



100. Srđević B, Srđević Z., Zoranović T. (2002). *PROMETHEE, TOPSIS i CP u višekriterijumskom odlučivanju u poljoprivredi*. Letopis naučnih radova, 26 (1), 5-23.
101. Srđević B. (2005). *Diskretni modeli odlučivanja u optimizaciji korišćenja kanalske mreže u Vojvodini*. Letopis naučnih radova, 29 (1), 19-30.
102. Sdjevic B., Medeiros Y. D. P., Faria A. S. (2004). *An Objective Multi-Criteria Evaluation of Water Management Scenarios*. Water Resources Management 18 (1), 35–54.
<http://dx.doi.org/10.1023/B:WARM.0000015348.88832.52>.
103. Stojković Ž. (2004). *Tehnološki fakultet u Leskovcu*, Tehnološki fakultet u Leskovcu.
104. Stokić G. (2004). *Biblioteke i upravljanje ukupnim kvalitetom*. Kvalitet, Poslovna politika AD–Izdavačko i konsalting preduzeće, Zemun, Vol 15, No 3-4.
105. Šuva N. Z., Benerdži T., Naningrum A., Madrid M., Agabirvi P., Kulisoma E. (2011). *Informaciono-komunikacione tehnologije u nacionalnim bibliotekama Bangladeša, Indonezije, Filipina i Ugande: komparativna studija*, Infoteka, Zajednica biblioteka univerziteta u Srbiji, Beograd, No 1 (prevod sa engleskog Zoran Ristović).
106. Tadić K. (1994). *Rad u knjižnici*. Opatija: NakladaBenja.
107. Triantaphyllou, E., Shu, B., Nieto S.S., Ray, T. (1998). *Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach*, Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, (J. G. Webster, Ed.), New York: John Wiley & Sons, 15, 175-186.
108. Vargo S. L., Lusch R. F. (2004b). *The four services marketing myths: Remnants from a manufacturing model*. Journal of Service Research, 324–335.



109. VBS-Centar za uzajamnu katalogizaciju Republike Srbije,
www.cobiss.net/platforma_cobiss-SR.htm (preuzeto 15.03.2014).
110. Vimal J., Chaturvedi V., Dubey A. K. (2012). *Aplication of TOPSIS method for Supplier Selection in Manufacturing Industry*. International Journal of Research in Engineering & Applied Sciences, 2(5), 25-35.
111. Vukotić, B. (2006). *Osoblje visokoškolskih i univerzitetskih biblioteka u Srbiji 2005. godine*. Narodna biblioteka Srbije, Beograd.
112. World Economic Forum. (2011). *The Global Information Technology Report, Geneva, 2010-2011*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2011.pdf (preuzeto 09.05.2014).
113. World Economic Forum. (2012). *The Global Competitiveness Report, Geneva, 2011-2012*. <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-2011-2012/> (preuzeto 25.03.2014).
114. Yang T., Chou P. (2005). *Solving a Multi-Response Simulation-Optimization Problem with Discrete Variables Using a Multi-Attribute Decision-Making Method*. Mathematics and Computers in Simulation 68 (1), 9–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matcom.2004.09.004>.
115. Yoon K. P., Hwang C. L. (1985). *Manufacturing Plant Location Analysis by Multiple Attribute Decision Making: Part I—Single-Plant Strategy*. International Journal of Production Research, 23 (2), 345–359. <http://dx.doi.org/10.1080/00207548508904712>.
116. Zaječaranović G. (1996). *Filozofskifakultet u Nišu – 1971-1996*, Univerzitet u Nišu.
117. Zavadskas E. K., Zakarevicius A., Antucheviciene J. (2006). *Evaluation of Ranking Accuracy in Multi-Criteria Decisions*. Informatica, 17 (4), 601–18.



118. Zeithaml V. A., Parasuraman A., Malhotra A. (2002). Service quality delivery through web sites: A critical review of extant knowledge, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30, 362
119. Zeithaml V. A., Bitner M. J. (2000). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*, 2nd ed., Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill.
120. Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: A means-end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, 52, 2-22.
121. Zhongliang Y. (2011). *An extended TOPSIS for determining weights of decision makers with interval numbers*. *Knowledge-Based Systems*, 24, 146–153.