

УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ УСЛУГА У БИБЛИОТЕКАМА ФАКУЛТЕТА НА УНИВЕРЗИТЕТУ У НИШУ ПРИМЕНОМ ВИКОР МЕТОДЕ

Мирјана Манчев, [mаса@pmf.ni.ac.rs](mailto:masa@pmf.ni.ac.rs), Универзитет у Нишу,
Природно-математички факултет, Библиотека

Апстракт

У свом пословању, библиотека као установа образовања и културе, првенствено полази од различитих потреба својих корисника. Потребне корисника у савременом свету, кога карактерише примена информационих и телекомуникационих технологија, су веома комплексне. Хетерогеност и комплексност потреба корисника утиче на квантитет и квалитет пружања библиотечких услуга, али захтева и свакодневно праћење трендова, стицање нових знања као и континуирано усавршавање знања запослених у библиотеци. Основни циљ рада је био да се анализира квалитет пружених услуга у библиотекама факултета Универзитета у Нишу. Да би се остварио наведени циљ рада, аутор је применио једну од метода вишекритеријумске анализе, тзв. ВИКОР методу. Применом наведене методе извршено је рангирање библиотека полазећи од следећих критеријума истовремено: времена потребног за претраживање библиотечког фонда путем доступних електронских база података, величине простора и величине библиотечког фонда који су на располагању корисницима. Резултати примене наведене методе указују да је примена наведеног метода оправдана, јер представља основу за објективно решавање проблема избора библиотеке која пружа најквалитетније услуге корисницима.

Кључне речи:

Библиотека, факултет, вишекритеријумска анализа, ВИКОР метода.

1. Увод

Један од вечитих интелектуалних изазова у сфери одлучивања, у свим доменима људске делатности представља избор оптималног решења, тј. алтернативе ради постизања одређеног циља. Пре настанка и развоја

вишекритеријумске анализе рангирање алтернатива из скупа понуђених а тиме и избор најбоље био је базиран на примени једног критеријума што је омогућавало да се веома лако пронађе најбоље решење. Међутим, овакав избор који полази само

од уважавања једног критеријума значајно умањује реалност проблема који се решава (Ћирић, и др. 2001).

Вишекритеријумска анализа (ВКА) пак омогућава доношење одлуке и у случајевима када постоји више критеријума по којима се неке величине максимизирају а неке минимизирају (Благојевић, и др. 2012). У циљу доношења најбоље одлуке неопходно је за дате алтернативе дефинисати релевантне критеријуме и одредити њихове тзв. тежинске коефицијенте. Данас се примењује велики број метода вишекритеријумске анализе (ELECTRE, PROMETHEE, ANP, SAW, SPW, TOPSIS, VIKOR), а неке имају широку примену у предузећима различитих делатности. Ови методи се често називају „меке оптимизационе технике“, за разлику од математички строго профилисаних стандардних оптимизационих метода.

Савремено управљање квалитетом услуга у библиотекама представља вишедимензионални процес, почев од дефинисања алтернатива преко избора критеријума вредновања до указивања на мере које је неопходно применити у циљу повећања нивоа квалитета пружених услуга у библиотекама. Основна сврха овог рада је да се укаже на могућност примене вишекритеријумске анализе, односно ВИКОР методе, у библиотекама факултета ради утврђивања квалитета услуга. Да би се управљало квалитетом услуга у библиотекама неопходно је утврдити ниво квалитета услуга у библиотекама и извршити њихово рангирање.

Основни задатак библиотеке је да омогући корисницима приступ и коришћење информација које су им потребне. (Косановић 2008). Поред тога, „динамичко окружење и мењање навика корисника на комплексан начин утичу на библиотекарство и свакодневне послове у библиотеци. Један од

најважнијих аспеката ових послова је потреба да се корисницима понуде услуге на местима где проводе највише времена без обзира на природу таквих места. У виртуелном свету ово је широко прихваћено и имплементарно.“ (Софронијевић и Андоновски 2011).

Циљ рада је да утврди и анализира, применом егзактне научне методе (методе вишекритеријумског одлучивања), квалитет пружених услуга у циљу задовољавања потреба корисника, како наставника и сарадника, тако и студената Универзитета у Нишу, али и да укаже на неопходност повећања квалитета услуга у одређеним библиотекама. Основни критеријуми за утврђивање квалитета услуга су били време претраживања библиотечких једница путем доступних база података, величина расложивог простора и величина библиотечког фонда. У ту сврху је спроведена анкета на свим факултетима Универзитета у Нишу, а то су: Филозофски, Електронски, Медицински, Машински, Економски, Грађевинско-архитектонски, Факултет спорта и физичког васпитања, Технолошки факултет, Факултет заштите на раду, Природно-математички факултет, Факултет уметности и Правни факултет.

2. Метода вишекритеријумског одлучивања - ВИКОР метода

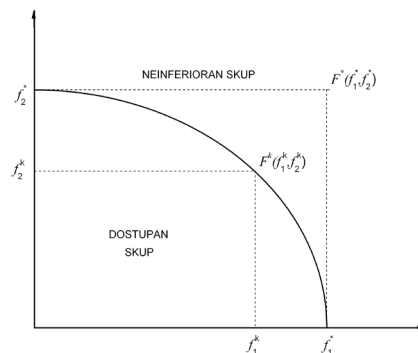
Избор високошколске библиотеке која пружа најквалитетније услуге корисницима, представља део укупног проблема објективне селекције која се врши не само према једном, већ према више различитих критеријума (од којих су неки најчешће у конфликту) у исто време. „Све класичне оптимизационе методе користе само један критеријум при одлучивању, односно решавању, чиме се драстично умањује и реалност проблема који се могу решавати.“ (Ћирић и др. 2001). Сложеност решења овог проблема налаже примену неког вишекритеријумског модела,

односно неког метода вишекритеријумске анализе (ВКА), као што је на пример ВИКОР-метода (метода вишекритеријумског компромисног рангирања), на основу које је могуће извршити рангирање различитих библиотека према више различитих критеријума истовремено. Притом доносилац одлуке треба да додели сваком критеријуму одговарајућу тежину изражену тежинским коефицијентом w_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$), према процени његове важности за доношење коначне одлуке при решавању конкретног проблема.

Посматрана метода вишекритеријумске оптимизације развијена је тако да се доносиоцу одлуке нуде различите алтернативе које представљају компромис између жеља и могућности, или пак оне које представљају компромис између различитих интереса оних који доносе коначне одлуке. Из коначног суженог скупа неинфериорних решења доносилац одлуке бира компромисно решење, тј. допустиво решење које је најближе идеалном (Сл. 1), односно оно чије је растојање од идеалне тачке $F^*(f_1^*, f_2^*)$ у простору критеријумских функција најмање и које представља компромис за међусобно учињене уступке између алтернатива (Пушка 2011).

ВИКОР метода се често употребљава метода за вишекритеријумско рангирање при различитим проблемима одлучивања. Посебно се користи у случајевима када преовлађују критеријуми квантитативне природе (Николић и др. 2010).

Она је развијена на основу елемената компромисног програмирања и полази од „граничних“ форми L_p – метрике (Kherzian 2011). Потребно је наћи компромисно решење које је најближе идеалном решењу (Сл. 1).



Сл.1. Идеално и компромисно решење

„Најчешће се као мера растојања од идеалне тачке користи следећа метрика“ (Orpiciović 1986) и (Liu и Wang, 2011):

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

$$1 \leq p \leq \infty, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

Она представља растојање између идеалне тачке $F^*(f_1^*, f_2^*)$ и тачке $F(f_1, f_2)$ у простору критеријумских функција (Orpiciović 1986). Њеном минимизацијом одређује се компромисно решење $F_k(f_{1k}, f_{2k})$. Према (Freimer и Yu, 1976), p представља балансирајући фактор између укупне користи и максималног индивидуалног одступања. Веће вредности p повећавају тежину дату индивидуалним одступањима, а мање вредности p наглашавају групну корист. При примени ВИКОР методе у литератури су уобичајене следеће ознаке:

A – алтернатива,

f – критеријум

m – број алтернатива

i – редни број алтернативе, $i = 1, 2, 3, \dots, m$

n – број критеријума

j – редни број критеријума, $j = 1, 2, 3, \dots, n$

f_{ij} – вредност i -те алтернативе за j -ту

критеријумску функцију

w_j – тежина j -те критеријумске функције (изражава њен релативни значај)

v – тежина задовољења већине критеријума

Q_i – мера за вишекритеријумско рангирање i -те алтернативе

Суштина ВИКОР методе се огледа у налажењу вредности Q_i за сваку алтернативу посебно и избору оне алтернативе за коју је ова вредност најмања (тј. најмање растојање од „идеалне тачке“).

Полазна тачка при примени ВИКОР методе је одређивање почетне табеле одлучивања (Таб. 1) која се затим трансформише у квантификовану почетну табелу одлучивања (Таб. 2) у којој су квалитативне оцене преведене у квантитативне помоћу биполарне скале. Након тога се формира почетна матрица одлучивања.

$$\begin{matrix} f_1 & f_2 & f_n \\ w_1 & w_2 & w_n \end{matrix}$$

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

Сваки ред матрице одговара једној алтернативи, свака колона једном критеријуму f_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$), а вредности f_{1j}, \dots, f_{mj} и w_{1j}, \dots, w_{mj} уписане изнад матрице представљају критеријуме и њихове тежинске коефицијенте, респективно (Срђевић, и др. 2002).

Затим се одређују, за сваки критеријум посебно, најбоље и најслабије вредности f_j^* и f_j^- респективно. (Код критеријума са захтевом за минимумом најбоља је најмања вредност, а најслабија је највећа вредност). Због прегледности и лакшег израчунавања уведе се величине d_{ij} (потребне за одређивање величина S_i и R_i), дефинисане као:

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

чиме се врши сложена линеарна нормализација да би се сви елементи матрице, који у општем случају имају различиту метрику, добили као бездимензионе величине (Срђевић 2005). Затим се налазе величине S_i (песимистичко решење) и R_i (очекивано решење) (Opricović и Tzeng, 2004) помоћу формула:

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

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

Након израчунавања ових величина даје се важност овим решењима, тј. одређује се њихова тежина v , а сваки доносилац одлуке преферира које ће им вредности дати. Потом се одређују величине S^* и S^- и R^* и R^- дефинисане као:

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

а затим израчунавају величине QS_i , QR_i и Q_i (компромисно решење) за сваку алтернативу, чиме се формирају три независне ранг листе.

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

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

Овде v представља тежину критеријума максимизовања групног обележја, а $1 - v$ тежину индивидуалног губитка прилике (Opricović и Tzeng, 2005).

Величине QS_i представљају меру одступања којом се изражава захтев за максималном групном користи (прва ранг листа). QR_i представља меру одступања

којом се изражава захтев за минимизацијом максималног растојања неке алтернативе од „идеалне тачке“ (друга ранг листа). Величина Q_i представља успостављање компромисне ранг листе која обједињује величине QS_i и QR_i (трећа ранг листа). Избором вредности за v (тежина задовољења већине критеријума) може се фаворизовати утицај величине QS_i или QR_i у компромисној ранг листи Q_i (Nikolić и др., 2010).

Сматра се да је алтернатива A_i боља од алтернативе A_k (према свим критеријумима) ако је $Q_i < Q_k$. При томе се као меродавна ранг листа узима компромисна ранг листа Q_i за вредност $v=0.5$ (што представља консензус између максималне групне користи када је $v>0.5$ и максималног индивидуалног одступања када је $v<0.5$), (Николић, и др. 2010), (Liu и Wang, 2011), (Opricović 1986). То значи да веће вредности за v ($v>0.5$) указују да доносилац одлуке већи релативни значај даје стратегији задовољења већине критеријума (Николић, и др. 2010).

Најбоља алтернатива је она за коју је вредност Q_i најмања и она заузима прво место на компромисној ранг листи.

Међутим, уколико прва алтернатива на компромисној ранг листи не испуњава и услове U_1 (да има „довољну предност“) и U_2 (да има „довољно стабилну“ позицију), онда се сматра да она није боља од алтернативе са друге позиције.

2.1 Услов U_1

Алтернатива A' , прва на компромисној листи Q_i за $v=0.5$, има „довољну предност“ над следећом алтернативом A'' ако је испуњено (Liu и Wang, 2011) да је :

$$Q(A'') - Q(A') \geq DQ, \text{ где је } DQ - \text{ праг}$$

„довољне предности“ и износи:

$$DQ = \min \left(0.25; \frac{1}{m-1} \right), \text{ при чему је } 0.25$$

величина прага „довољне предности“ којом се ограничава праг за случајеве са малим бројем алтернатива.

2.2 Услов U_2

Алтернатива, прва на компромисној листи Q_i (за $v=0.5$), мора имати „довољно стабилну“ прву позицију кад се мења тежина v . То значи да она мора да испуњава бар један од следећа три подуслова:

- да буде прва на ранг листи QS_i
- да буде прва на ранг листи QR_i
- да буде прва на ранг листи Q_i за $v=0.25$ и $v=0.75$.

Из овога следи (Nikolić и др., 2010) да ако прва алтернатива са ранг листе не испуњава један или оба услова (U_1 и U_2) онда она није „довољно“ боља од алтернативе са друге позиције и можда још неких алтернатива, и тада у скуп компромисних решења улазе прва, друга и неке од следећих алтернатива.

У случају да прва алтернатива не задовољава услов U_1 (или оба услова U_1 и U_2), тада скуп компромисних решења садржи алтернативе са компромисне ранг листе до оне над којом прва алтернатива има „довољну предност“ изражену величином DQ .

Ако, пак, прва алтернатива не задовољава само услов U_2 , онда компромисни скуп чине само прва и друга алтернатива (Opricović 2009).

Коначно, резултати ВИКОР методе се огледају у:

- ранг листама према мерама QS_i , QR_i и Q_i ;
- скуп компромисних решења (у случају да нису испуњени услови U_1 и U_2).

Овако добијени резултати представљају

основу за одлучивање и усвајање коначног решења (вишекритеријумског оптималног решења).

3. Рангирање библиотека на факултетима Универзитета у Нишу применом ВИКОР методе

У овом раду метода ВИКОР примењена је у циљу рангирања библиотека факултета Универзитета у Нишу према квалитету пружених услуга корисницима библиотечног фонда.

У даљем тексту, алтернативе B_1, \dots, B_m означаваће:

B_1 – Библиотеку Филозофског факултета

B_2 – Библиотеку Електронског факултета

B_3 – Библиотеку Медицинског факултета

B_4 – Библиотеку Машинског факултета

B_5 – Библиотеку Економског факултета

B_6 – Библиотеку Грађевинско-архитектонског факултета

B_7 – Библиотеку Факултета спорта и физичке културе

B_8 – Библиотеку Технолошког факултета

B_9 – Библиотеку Факултета заштите на раду

B_{10} – Библиотеку Природно-математичког факултета

B_{11} – Библиотеку Факултета уметности

B_{12} – Библиотеку Правног факултета.

У овим библиотекама је 2012. године спроведена анкета са више различитих питања од којих је аутор одабрао као најзначајније за анализу рада библиотека следеће критеријуме:

f_1 – време претраживања библиотечног фонда путем доступних база података: COBISS, SATIS, ISIS, WINISIS, CLIPER и MS. ACCESS у рачунарима (захтев за минимизацијом)

f_2 – величина библиотечног простора (захтев за максимизацијом)

f_3 – величина доступног библиотечног

фонда (захтев за максимизацијом).

Аутор је, на основу електронских база података које имају факултети на којима је спроведена анкета, проценио време претраживања библиотечног фонда у циљу задовољавања корисника. Према добијеним подацима анкете (Преглед анкете) неке библиотеке не поседују никакве електронске базе података већ користе класичан лисни каталог (библиотеке B_6 , B_7 и B_9), неке имају само локалне електронске базе података које су претраживе само у библиотеци факултета (B_2 поседује SATIS, B_4 – MS. ACCESS, B_5 – ISIS и B_8 – WINISIS), а неке (B_1 , B_3 , B_{10} , B_{11} и B_{12}) поред локалних користе и COBISS. Net, библиотечно-информациону мрежу која омогућава транспарентност интелектуалне продукције и убрзава претраживање библиотечке грађе са било ког места ван факултета, тј. скраћује време пружања услуга корисницима.

Аутор је одредио да је најкраће време претраживања у библиотекама које поседују поред локалне базе података и COBISS и доделио им кратко време претраживања, онима које имају само локалне базе доделио просечно време, а онима које не користе ни једну базу, дуго време (Таб. 1).

У подацима анкетираних библиотека површина простора је изражена у m^2 . Аутор је класификовао величине простора у пет група и то: од 0-99 m^2 , од 100-199 m^2 , од 200-299 m^2 , од 300-499 m^2 и више од 500 m^2 ,

и означио их у Таб.1. као веома мали, мали, просечан, велики и веома велики, респективно.

Аутор је анкетирао библиотеке факултета Универзитета у Нишу и према величини доступног библиотечног фонда и добијене податке класификовао такође у пет категорија и то: од 5000-9999 библиотечких јединица, од 10 000-19 999, од 20 000-49 999, од 50 000-99 999 и преко 100 000 библиотечких

јединица и означио их у Таб.1. као веома мали, мали, просечан, велики и веома велики, респективно.

Наравно, могу се узети и други критеријуми из података спроведене анкете али би то била тема новог истраживачког рада.

Уколико се пође од претпоставке да је Библиотека Медицинског факултета (B_3) најбоља од свих анкетираних библиотека према задатим критеријумима у пружању услуга корисницима, онда би требало да примена ВИКОР методе докаже важење ове хипотезе.

4. Резултати и дискусија

Оцене свих алтернатива према свим критеријумима дате су у почетној табели одлучивања (Таб. 1), квалитативно, јер је време претраживања могуће дефинисати само квалитативно. Овим квалитативним оценама придружују се вредности 0.3, 0.5 и 0.7 за кратко, просечно и дуго време, респективно, у квантитативној табели одлучивања (Таб. 2).

Величинама простора и величинама фонда одговарају вредности 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 и 0.9, у Таб. 2.

Таб.1. Квалитативна почетна табела одлучивања

Библиотека	Критеријуми са тежинама		
	f_1 $w_1=0.4$	f_2 $w_2=0.3$	f_3 $w_3=0.2$
B_1	кратко	мали	просечан
B_2	просечно	веома велики	велики
B_3	кратко	велики	веома велики
B_4	просечно	просечан	веома мали
B_5	просечно	просечан	просечан
B_6	дуго	просечан	мали
B_7	дуго	мали	мали
B_8	просечно	мали	просечан
B_9	дуго	мали	мали
B_{10}	кратко	просечан	просечан
B_{11}	кратко	веома мали	мали
B_{12}	кратко	велики	велики

Квалитативне оцене преведене у квантитативне помоћу биполарне скале, са одређеним тежинама критеријума према мишљењу доносиоца одлуке, тј. аутора, дате су у квантификованој почетној табели одлучивања (Таб. 2).

Таб.2. Квантификована почетна табела одлучивања

Библиотека	Критеријуми са тежинама		
	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

На основу њих је сачињена почетна матрица одлучивања R.

$$f_1 \quad f_2 \quad f_3 \\ w_1 = 0.4 \quad w_2 = 0.3 \quad w_3 = 0.2$$

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

У свакој колони матрице R потребно је уочити најмању и највећу вредност. Ради прегледности ове вредности су приказане посебном табелом (Таб. 3). Треба напоменути да код критеријума са захтевом за минимумом (f_1) најбоља је најмања вредност, а најслабија највећа вредност, док су код критеријума f_2 и f_3 најбоље највеће вредности, а најслабије најмање вредности.

Таб.3. Очитане најбоље и најслабије вредности анкетираних библиотека по датим критеријумима

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

У Таб. 4. дате су прорачунате вредности за d_{ij} и $w_j d_{ij}$ на основу којих се формирају матрице S_i и R_i помоћу израза (2).

Таб.4. Израчунате вредности за d_{ij} и $w_j d_{ij}$ за све библиотеке по свим критеријумима.

Библиотека	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

Према формули (2) формирају се матрице S_i и R_i :

$$S_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.357 \\ 0.2 \\ 0.075 \\ 0.55 \\ 0.45 \\ 0.7 \\ 0.775 \\ 0.525 \\ 0.775 \\ 0.25 \\ 0.42 \\ 0.125 \end{bmatrix} \quad R_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.225 \\ 0.2 \\ 0.075 \\ 0.2 \\ 0.2 \\ 0.4 \\ 0.4 \\ 0.225 \\ 0.4 \\ 0.15 \\ 0.3 \\ 0.075 \end{bmatrix}$$

Из ових матрица се затим очитавају вредности за S^* , S^- , R^* и R^- према изразу (3):

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

које су потребне за даљи прорачун матрица QS_p , QR_i и Q_i (за $v=0.5$) помоћу израза (4).

$$QS_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.357 \\ 0.179 \\ 0 \\ 0.679 \\ 0.536 \\ 0.893 \\ 1 \\ 0.643 \\ 1 \\ 0.25 \\ 0.536 \\ -0.071 \end{bmatrix}$$

$$QR_i = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.462 \\ 0.385 \\ 0 \\ 0.385 \\ 0.385 \\ 1 \\ 1 \\ 0.462 \\ 1 \\ 0.231 \\ 0.692 \\ 0 \end{bmatrix}$$

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

$$Q_i(v = 0.5) = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.4095 \\ 0.282 \\ 0 \\ 0.532 \\ 0.4605 \\ 0.9465 \\ 1 \\ 0.5525 \\ 1 \\ 0.2405 \\ 0.614 \\ -0.0355 \end{bmatrix}$$

Због испитивања испуњености услова U_1 и U_2 потребно је одредити и матрице Q_i ($v=0.25$) и Q_i ($v=0.75$):

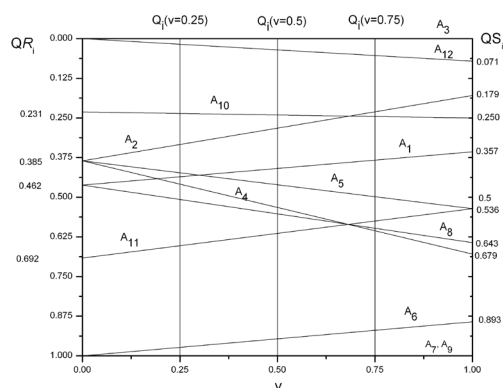
$$Q_i(v = 0.25) = \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \\ B_7 \\ B_8 \\ B_9 \\ B_{10} \\ B_{11} \\ B_{12} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.43575 \\ 0.3335 \\ 0 \\ 0.4585 \\ 0.42275 \\ 0.97325 \\ 1 \\ 0.50725 \\ 1 \\ 0.23575 \\ 0.635 \\ -0.01775 \end{bmatrix}$$

Према добијеним вредностима за QS_i , QR_i и Q_i ($v=0.5$) за сваку библиотеку могу се формирати три независне ранг листе (Таб.5).

Таб.5. Рангирање анкетираних библиотека према критеријумима QS_i , QR_i и Q_i ($v=0.5$).

Библиотека	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

Сви добијени резултати могу се представити и графички (Сл. 2.), где се и визуелно лако може уочити ранг појединих библиотека према сва три критеријума QS_i , QR_i и Q_i у зависности од тежине v .



Сл.2. Ранг анкетираних библиотека у зависности од тежине критеријума v

Према критеријуму QS_i најбоља је библиотека B_3 , тј. Библиотека Медицинског факултета, а по критеријуму QR_i дели прву и другу позицију са библиотеком B_{12} , Библиотеком Правног факултета. Укупно, према $Q_i (v = 0.5)$ најбоља на компромисној листи је ипак Библиотека Медицинског факултета.

4.1. Провера испуњености услова U_1

За случај $v=0.5$ следи:

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

Како је $Q_{12} - Q_3$ мање од 0.0909, следи да није испуњен услов U_1 , тј. прва библиотека на ранг листи за Q_p , B_3 , нема „довољну предност” у односу на другу по реду, библиотеку B_{12} , што значи да и библиотека B_{12} улази у скуп компромисних решења. Потребно је даље испитати да ли библиотека B_3 има „довољну предност” над следећом библиотеком, трећом на ранг листи за Q_i , B_{10} :

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

Како је $0.2405 > 0.0909$, може се закључити

да је испуњен услов U_1 и да библиотека B_3 има „довољну предност” над библиотеком B_{10} , која према томе, не улази у скуп компромисних решења.

Није потребно проверавати даље овај услов за следеће библиотеке, јер је он сигурно испуњен.

4.2. Провера испуњености услова U_2

Библиотека B_3 има прву позицију и на ранг листи за QS_i и на ранг листама за Q_p за вредности $v=0.25$ и $v=0.75$, па је испуњен услов U_2 (јер су задовољена чак два од три подуслова, а потребно је да је задовољен само један).

Коначно решење је дакле скуп решења B_3 и B_{12} , а доносилац одлуке, тј. аутор, може сам одлучити и изабрати библиотеку B_3 као најбољу.

5. Закључак

На основу свега изнетог може се закључити да се вишекритеријумска анализа може са успехом применити на избор високошколске библиотеке која пружа најквалитетније услуге корисницима. Применом ВИКОР методе прорачуном је доказано да су библиотеке Медицинског и Правног факултета најбоље, јер улазе у скуп компромисних решења, али аутор је ипак одабрао Библиотеку Медицинског факултета као најбољу јер она има прву позицију на свим ранг листама осим за QR_p , што се јасно може видети на Сл. 2. Последња два места на двема ранг листама заузимају библиотеке Факултета спорта и физичког васпитања и Факултета заштите на раду, а на трећој ранг листи последња три места деле ове две библиотеке и библиотека Грађевинско-архитектонског факултета.

Према томе, применом методе ВИКОР (вишекритеријумског компромисног рангирања) постигнуто је објективно рангирање поменутих библиотека према три

различита критеријума истовремено. Треба напоменути да се може поћи и од неких других критеријума и њихових одговарајућих тежина, али то ће бити тема истраживања у неком од следећих радова.

Захвалност

Најљубазније се захваљујем Природно-математичком факултету и декану проф. др Драгану Ђорђевићу, на финансијској помоћи при реализацији овог рада. Такође се захваљујем и колегама библиотекарима факултетских библиотека у Нишу и Лесковцу на сарадњи и учешћу у спроведеној анкети, као и свима који су на било који начин допринели изradi овог рада.

Примљено: 20. III 2013.

Прихваћено: 12. V 2013.

Литература

Blagojević, B., Matić-Kekić, M., Ružić, D. i Dedović, D. 2012. Primena metoda SAW, TOPSIS i CP u rangiranju traktora na bazi ergonomskih karakteristika. *Savremena poljoprivredna tehnika* 38(4):327-337.

Čupić, M., Tummala, R. i Suknović, M. 2001. Odlučivanje: formalni pristup, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

Freirer, M. Yu, L. 1976. Some new results on compromise solutions for group decisions problems. *Management Science* 22: 688-693.

Kherzian, Mojtaba. WanKadir Wan M.N. Ibrahim, Suhaimi i Kalantari, Alaeddin. 2011. Service Selection based on VIKOR method. *International Journal of Research and reviews in Computer Science* 5: 1182-1186.

Kosanović, Biljana. 2008. Pristup naučnim informacijama u Srbiji – iskustvo nakon šest godina. *Infoteka* 9(1-2): 77-81.

Liu, Peide i Wang, Minghe. 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.

Nikolić, Milan. Radovanović, Ljiljana. Desnica, Eleonora i Pekez, Jasmina. 2010. Primena metode Vikor za izbor strategije održavanja. *Tehnička dijagnostika* 44: 25-32.

Opricović, Serafim i Tzeng, G. H. 2004. Compromise Solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research* 156: 445-455.

Opricović, Serafim i Tzeng, G. H. 2005. Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods. *European Journal of Operational Research* 178 (2): 514-529.

Opricović, Serafim. 1986. Višekriterijumska optimizacija, Beograd: Naučna knjiga.

Opricović, Serafim. 2009. Compromise in Cooperative Game and the VIKOR Method. *Yugoslav Journal of Operations Research* 19 (2): 225-238.

Puška, Adam. 2011. Rangiranje investicionih projekata korišćenjem Vikor metode, *Singidunum revija* 8: 33-39.

Sofronijević, Adam i Andonovski, Jelena. 2011. Približiti biblioteku korisnicima: biblioteke u alternativnim prostorima. *Infoteka* 12(1): 169-175.

Преглед анкете – Критеријуми за утврђивање нивоа квалитета услуга

Критеријум	Факултет	Простор	Фонд
B_1	Филозофски факултет	180	35500
B_2	Електронски факултет	1108	77700
B_3	Медицински факултет	475	138083
B_4	Машински факултет	200	5300
B_5	Економски факултет	200	41000
B_6	Грађевинско-архитектонски факултет	260	15600
B_7	Факултет спорта и физичког васпитања	120	10708
B_8	Технолошки факултет	100	45667
B_9	Факултет заштите на раду	120	12358
B_{10}	Природно-математички факултет	222	40000
B_{11}	Факултет уметности	26	16091
B_{12}	Правни факултет	436	81000