

Ocenjivanje sajtova za E-kupovinu u Srbiji upotrebom AHP-TOPSIS metoda

Evaluation of E-shopping Websites in Serbia using AHP-TOPSIS Methods

Milan Stojanović¹, Dušan Regodić²

¹Univerzitet Singidunim, Danijelova 32, Beograd, Srbija

²Univerzitet Singidunim, Danijelova 32, Beograd, Srbija

Sažetak - U doba informacione tehnologije i brzog razvoja interneta, javlja se i trend rasta e-poslovanja i očekuje se da će ovaj trend biti nastavljen. Kupovina preko interneta je jeftin i efikasan način kupovine proizvoda. Trgovina preko interneta se smatra najprofitabilnijim oblikom trgovine. Cilj istraživanja je da se definiše skup kriterijuma koji bitno utiču na kvalitet web sajtova i određivanje njihovog relativnog značaja sa stanovišta potrošača. Primarni ciljevi su identifikacija, kvalifikacija, kategorizacija i rangiranje ovih faktora. Istraživanje je sprovedeno među korisnicima sajtova za e-kupovinu pomoću upitnika u kojem su korisnici davali procene o važnosti pojedinih kriterijuma. Ocenjivano 8 sajtova za kupovinu različitih roba a broj kriterijuma čiji je uticaj ocenjivan je 6. U istraživanju je predloženo i primenjeno ocenjivanje težina kriterijuma pomoću AHP a nakon toga su ovi rezultati iskorišćeni kako bi se TOPSIS metodom dobio konačni poredak sajtova.

Ključne riječi - E-kupovina; AHP; TOPSIS

Abstract - In the age of information technology and the rapid development of the Internet, there is a trend of growth of e-business and it is expected that this trend will continue. Shopping over the Internet is inexpensive and way to buy a product. Trade over the Internet is considered to be the most profitable form of commerce. The aim of the research is to define a set of criteria that significantly affect the quality of web sites and determining their relative importance from the standpoint of the consumer. The primary objectives are the identification, qualification, categorization and ranking of these factors. The survey was conducted among users of websites for e-purchases by means of questionnaires in which users are given the assessment of the importance of particular criteria. 8 websites for purchase of various goods were rated and the number of criteria whose impact was estimated amounts 6. The study was proposed and applied evaluation criteria weight by AHP and then these results were used to TOPSIS method obtained the final rankings sites.

Keywords - E-shopping; AHP; TOPSIS

I. UVOD

Elektronsko poslovanje obuhvata sve oblike poslovnih transakcija ili razmene informacija koje se izvode korišćenjem informacione i komunikacione tehnologije i to: između preduzeća, između preduzeća i njihovih kupaca ili između

preduzeća i javne administracije. Elektronsko poslovanje uključuje i elektronsku trgovinu (electronic commerce) koja opisuje proces kupovine, prodaje, transfera ili razmene proizvoda, usluga ili informacija putem kompjuterskih mreža, uključujući i internet. Broj domaćinstava u Srbiji koji imaju i koriste internet je 63,8% i ovaj broj je u stalnom porastu, sl.1.



Slika 1 Pristup internetu u domaćinstvima¹

Prema rezultatima dobijenim iz istraživanja Republičkog zavoda za statistiku u poteklih godinu dana 1 220 000 lica kupovalo je i poručivalo robu/usluge putem interneta¹.

Primena elektronske kupovine i prodaje, kasni u Srbiji iz dva razloga: prvi je *finansijske prirode* - standard većine stanovništva u Srbiji ne pokriva čak ni osnovne životne potrebe tako da je višak novca, koji bi ostao na računu i bio iskorišćen za kupovinu putem interneta, puka teorija. Drugi razlog je *pasivnost domaće privrede prema internetu* - u većini slučajeva, internet se koristi za poslovnu komunikaciju unutar samih preduzeća.

Preduzeća, profitne i neprofitne organizacije, organi uprave, domaćinstva i obrazovne institucije koriste internet u svoju korist i na taj način reklamiraju svoje aktivnosti i proizvode.

Kvalitet web sajta je postao oblast od velikog značaja. Kvalitet usluge, usluge za potrošače i zadovoljstvo potrošača igraju važnu ulogu u uspehu i opstanku internet sajtova, i to su ključni elementi za postizanje dobrih rezultata na sajtu. Online kupovina postaje sve češći način kupovine i sajt da bi uspeo mora da zadovolji potrebe brojna očekivanja kupaca.

¹ Kovačević, M., Pavlović, K., Šutić, V. (2015) Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici, 2015., str.14, Beograd, Republički zavod za statistiku Srbije

Da bi se postigao željeni kvalitet web softvera, neophodno je da se proizvede okvir i model koji omogućava procenu kvaliteta nekog sajta. Kupci potražuju i naručuju proizvode, i sve to zavisi od efikasnosti koju pruža taj web sajt i na osnovu toga može se doći do dugoročnog odnosa i saradnje.

Glavni cilj ovog rada je da se sprovede istraživanje faktora koji utiču na kvalitet web sajta i njihov odnos sa kupcima, kao i traženje održivih faktora koji će doprineti uspehu web sajta, odnosno istraživanje uticaja kvaliteta web sajta, na osnovu kojeg će se ostvariti uspešan odnos kvaliteta tog sajta i upravljanja odnosa sa potrošačima u online okruženju.

II. METODI

Višekriterijumsko donošenje odluka, MCDM (Multi-Criteria Decision Making-) je jedan od najpoznatijih metoda višekriterijumskog odlučivanja. Odnosi se na situacije odlučivanja u kojima postoji veći broj, najčešće, konfliktnih kriterijuma, čime se omogućava rešavanje realnih problema. „Sve klasične optimizacione metode koriste samo jedan kriterijum pri odlučivanju, odnosno rešavanju, čime se drastično umanjuje i realnost problema koji se mogu rešavati“.²

A. Metodologija AHP metoda

Prilikom proračuna korišćenjem TOPSIS metoda za određivanje težina i poređenja kriterijuma u parovima koristi se AHP (Analytic Hierarchy Process). Analitički hijerarhijski proces spada u klasu metoda za meku optimizaciju. U osnovi, to je specifičan alat za analizu hijerarhijski uređenih elemenata odlučivanja. Zahteva se prethodna analiza i razlaganje problema odlučivanja na uticajne elemente i zatim se konstruiše hijerarhija odlučivanja. Metod zatim podrazumeva vrednovanje u parovima elemenata hijerarhije (ciljeva, kriterijuma i alternativa), uglavnom u top-down smeru. Na kraju se sintetizuju sva vrednovanja i po utvrđenom matematičkom modelu određuju težinske vrednosti elemenata hijerarhije. Pošto je zbir težinskih vrednosti elemenata na svakom nivou hijerarhije jednak 1, donosilac odluka može da rangira sve elemente odlučivanja u horizontalnom i vertikalnom smislu.

AHP omogućava interaktivnu analizu osetljivosti postupka vrednovanja na konačne rangove elemenata hijerarhije. Dodatna karakteristika metoda je da se tokom vrednovanja elemenata hijerarhije, sve do kraja procedure i sinteze rezultata, može proveravati konzistentnost rezonovanja donosioca odluka i tako pratiti ispravnost dobijenih težinskih vrednosti i rangova alternativa i kriterijuma.³ Iskustvo pokazuje da je metodologija AHP efikasna i kada su kriterijumi i drugi elementi odlučivanja različite metrike.

Osim hijerarhijskog struktuiranja problema, AHP se metodološki razlikuje od drugih višekriterijumskih metoda po tome što vrši poređenje u parovima elemenata na datom nivou hijerarhije u odnosu na elemente u višem nivou. Za svaki element u višem nivou potrebno je $n(n-1)/2$ poređenja

semantičkog ili numeričkog tipa kako je definisano Satijevom skalom.

Tabela 1. Satijeva skala vrednovanja⁴

Značaj	Definicija
1	Istog značaja
3	Slaba dominantnost
5	Jaka dominantnost
7	Demonstrirana dominantnost
9	Apsolutna dominantnost
2,4,6,8	Međuvrednosti

Postupak poređenja u parovima: Za matricu poređenja u parovima $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ postupak poređenja u parovima može se iskazati primenom sledećih koraka:

Korak 1. - *Formiranje matrice poređenja u parovima*

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Korak 2. - *Normalizacija matrice poređenja u parovima*

$$a_{ij}^* = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, i, j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Korak 3. - *Određivanje relativnog značaja, odnosno vektora težina*

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^*}{n}, i, j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Indeks konzistentnosti - CI (consistency index) predstavlja meru odstupanja n od λ_{max} i može se predstaviti sledećom formulom:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Za vrednosti indeksa $CI < 0,1$ procenjene vrednosti koeficijenta a_{ij} se smatraju konzistentnim, a odstupanje λ_{max} od n zanemarljivim. Drugim rečima, AHP metoda prihvata nekonzistentnost manju od 10%.⁵

Takođe, pomoću indeksa konzistentnosti može se izračunati odnos konzistentnosti $CR = CI/RI$, pri čemu je RI slučajan indeks.

Tabela 2. Slučajni indeks konzistentnosti (RI) za $n = 10^4$

Veličina matrice (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49

²Čupić, M., Tummala R., Suknović, M. (2003). Odlučivanje: formalni pristup, str. 279, Beograd: Fakultet organizacionih nauka

³Srđević Z., Potkonjak S., Zoranović T. (2004). Alokacija zemljišta na biljne kulture primenom AHP metode, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet

⁴Saaty T.L.(1980). *The analytic hierarchy process*, New York: McGraw-Hill.

⁵Backović, M., & Babić, S. (2013). Višekriterijumska organizacija postupka izbora. *Economics & Economy*, Vol. 1, No. 1, 41-66.

B. Metodologija TPOSISS metoda

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) je višekriterijumska metoda za pronalaženje rešenja iz konačnog seta alternativa. Prema Hwang-u i Yoon-u (1981)⁶ ova tehnika je zasnovana na konceptu da izabrana alternativa treba da ima najkraće rastojanje od idealnog rešenja i najduže od antiidealnog rešenja.⁷

Korak 1. - Normalizacija matrice odlučivanja

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (5)$$

Korak 2. - Formiranje težinske normalizovane matrice odlučivanja

$$v_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (6)$$

Korak 3. - Određivanje idealnog i negativno-idealnog rešenja

$$A^+ = \{v_{1j}^+, v_{2j}^+, \dots, v_{nj}^+\} = \{(\max_i v_{ij} | j \in J^+), (\min_i v_{ij} | j \in J^-)\} \quad (7)$$

$$A^- = \{v_{1j}^-, v_{2j}^-, \dots, v_{nj}^-\} = \{(\min_i v_{ij} | j \in J^+), (\max_i v_{ij} | j \in J^-)\} \quad (8)$$

Korak 4. - Određivanje rastojanja alternativa od idealnog inegativno-idealnog rešenja

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (9)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (10)$$

Korak 5. - Određivanje koeficijenta relativne bliskosti idealnom rešenju

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (11)$$

Korak 6. - Izbor najbolje alternative ili rangiranje alternativa

$$A^* \in \{A_i^* | = \max_i C_i\} \quad (12)$$

Uslov je da izabrana alternativa ima najmanje Euklidsko rastojanje od idealnog rešenja u geometrijskom smislu, a drugi da istovremeno ima najveće rastojanje od anti idealnog rešenja. Ponekad izabrana alternativa, koja ima minimalno

⁶Hwang C., Yoon K. (1981). Multiple Attribute Decision Making, Berlin: Springer-Verlag

⁷Chang, C.H., Lin, J.J., Linc, J.H., Chiang, M.C. (2010). Domestic open-end equity mutual fund performance evaluation using extended TOPSIS method with different distance approaches, Expert Systems with Applications, vol. 37, br. 6, str. 4642-4649, Philadelphia: Elsevier

Euklidsko rastojanje od idealnog rešenja, ima kraće rastojanje do anti idealnog rešenja nego ostale alternative.⁸

U cilju evaluacije kriterijuma i rangiranja web sajtova koristiće se koraci višekriterijumskog odlučivanja u cilju uspešnog donošenja odluka, a to su:

- Identifikovanje problema
- Određivanje uslova koji mogu uticati na problem
- Određivanje kriterijuma za rešavanje problema
- Identifikovanje alternativa u cilju rešavanja problema
- Evaluacija kriterijuma u skladu sa ciljevima
- Primena metode za izbor najbolje alternative
- Utvrđivanje dobijenih rezultata.

C. Kriterijumi i alternative koji će biti korišćeni u istraživanju

Istraživanjem se želi odrediti/utvrditi da li su kriterijumi jednostavno korišćenje, dizajn i sigurnost zaista bitni za uspešnost sajta i odlučivanje kupca na kupovinu. Merenje kvaliteta sajtova je još u ranoj fazi, i nije još dovoljno testirano i prihvaćeno. Parasuraman i Grewal (2000)⁹ naglašavaju postojanje određenih kriterijuma za vrednovanje kvaliteta usluga uz posredovanje tehnologije. Pet klasičnih kriterijuma tradicionalnog kvaliteta usluga su opipljivi elementi: pouzdanost, reaktivnost, osiguranje, i empatija provajdera. Do danas, ne postoji saglasnost u pogledu kriterijuma kvaliteta usluga web sajta, mada neki predloženi kriterijumi se pojavljuju sistematski: kvalitet i kvantitet informacija, jednostavnost upotrebe, web dizajn, pouzdanost, sigurnost/privatnost, interaktivnost/personalizacija,¹⁰ tabela 3.

Tabela 3. Definisanje različitih kriterijuma i njihove posledice

Autor	Kriterijumi	Posledice
Yoo i Donthu (2001) ¹¹	<ul style="list-style-type: none"> • Jednostavnokorišćenje • Estetski dizajn • Brzina obrade • Sigurnost 	Odnosi lojalnost prema sajtu Pravičnost i kvalitet sajta Namera za kupovinu Namera da se sajt ponovo poseti

⁸Arslan, M., Cunkas, M. (2012). Performance evaluation of sugar plants by fuzzy technique for order performance by similarity to ideal solution (TOPSIS), Cybernetics and Systems, vol. 43, br. 7, str. 529-548. Vienna: Taylor & Francis

⁹Parasuraman, A., Grewal, D. (2000). The impact of technology on the quality-value-loyalty chain: A research agenda, Journal of the Academy of Marketing Science, vol. 28, br. 1, str. 168-174, Berlin: Springer

¹⁰Bressolles, G. (2006). Electronic service quality: NetQual - Proposition of a measurement scale to commercial websites and moderating effects, Research and Applications in Marketing, vol. 21, br. 3, str. 19-45, London: Thompson

¹¹Yoo, B., Donthu, N. (2001). Developing a scale to measure the perceived quality of an internet shopping site SITEQUAL, Quarterly Journal of Electronic Commerce, vol. 2, br. 1, str. 31-47, California: College of Business Administration

Barnes i Vidgen (2002) ¹²	<ul style="list-style-type: none"> • Upotrebljivost • Informacije • Interakcija 	Zadovoljstvo
Wolfenbarger and Gilly (2003) ¹³	<ul style="list-style-type: none"> • Web dizajn • Pouzdanost • Obezbeđenje/Zaštita • Tehnička služba 	Zadovoljstvo Odnos prema sajtu Namere za lojalnost Globalni kvalitet
Zeithaml, Parasuraman, i Malhotra (2005) ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Pouzdanost • Dostupnost sistema • Privatnost • Interakcija i kontakt 	Procenjena vrednost Namere za lojalnost
Bressolles (2006) ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Informacije • Jednostavno korišćenje • Pouzdanost • Dizajn sajta • Sigurnost/Privatnost 	Ukupni kvalitet Zadovoljstvo Odnos prema sajtu

Informacija - Informacija se smatra višedimenzionalnim konceptom. Wang i Strong (1996)¹⁶ su pronašli četiri dimenzije koje su bitne za korisnike koji su u potrazi za informacijama. Oni su predložili okvir koji uključuje sledeće: 1) informacija mora biti lako dostupna, 2) informacija mora biti dobro protumačena, 3) informacija mora biti relevantna i 4) informacija mora biti tačna. Informacija je bitna dimenzija kvaliteta usluga na mreži, i istaknuta je kao veoma značajan aspekt kada je u pitanju kupovina preko interneta i uspešnost web sajta. Lynch i Ariely (2000)¹⁷ su saznali da je bitno naći neophodne informacije na web sajtu kako što je: cena, opis proizvoda ili iskustva korisnika koji su kupili proizvod. Predloženo je da kvalitet informacija mora biti veći, da bi kupci izabrali taj sajt za online kupovinu.

Pouzdanost - Pokazalo se da je pouzdanost značajnija na web sajtovima za E-kupovinu nego u klasičnoj kupovini kada dolazi do ličnog kontakta između kupca i prodavca.¹⁸ Pouzdanost ukazuje na sposobnost izvođenja obećane usluge, precizno i dosledno, obuhvatajući: učestalost ažuriranja sajta, brze odgovore na pitanja kupca, i tačnost online kupovine i

¹²Barnes, S., Vidgen, R. (2002). An integrative approach to the assessment of e-commerce quality, *Journal of Electronic Commerce Research*, vol. 3, br. 3, str. 114-127, California: College of Business Administration

¹³Wolfenbarger, M., Gilly, M. (2003). eTailQ: dimensionalizing, measuring and predictingetail quality, *Journal of Retailing*, vol. 79, br. 3, str. 183-198, Philadelphia: Elsevier

¹⁴Zeithaml, V.A., Parasuraman, A., Malhotra, A. (2000). A conceptual framework for understanding e-service quality: Implications for future research and managerial practice, Working Paper, New York: Marketing Science Institute (MSI)

¹⁵Bressolles, G. (2006). Electronic service quality: NetQual - Proposition of a measurement scale to commercial websites and moderating effects, *Research and Applications in Marketing*, vol. 21, br. 3, str. 19-45, London: Thompson

¹⁶Wang, R., Strong, D. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers, *Journal of Management Information Systems*, vol. 12, br. 4, str. 5-34, New York: M. E. Sharpe

¹⁷Lynch, J.G., Ariely, D. (2000). Wine online: Search costs affect competition on price, quality and distribution, *Marketing Science*, vol. 19, br. 1, str. 83-103, USA: Informs

¹⁸Jun, M., Yang, Z. (2008). Consumer perception of e-service quality: From Internet purchaser and nonpurchaser perspectives, *Journal of Business Strategies*, vol. 33, br. 2, str. 59-84, United Kingdom: Emerald

naplate, brzu isporuku i bezbedno čuvanje ličnih informacija. Za kompanije koje nude online kupovinu objekata, veoma je bitna tačnost online kupovine i naplate. Pouzdanost ima direktan i pozitivan uticaj na percepciju kvaliteta usluga i zadovoljstvo kupaca.

Dizajn/Grafika- Eroglu, Machleit i Davis (2003)¹⁹ su utvrdili da aspekti grafičkog stila utiču na zadovoljstvo kupaca i zaključili su da estetski web dizajn može privući korisnike ako stvara prijatne osećaje zadovoljstva koji su povezani sa online iskustvom. Prethodna istraživanja su dokazala da loši elementi grafičkog dizajna i stilovi prezentacije mogu zbuniti i negativno uticati na korisnikovo raspoloženje pri pretraživanju ili kupovini na web sajtu. Zbog toga, doživljaj atraktivnosti sajta treba da bude pozitivno povezan sa online kvalitetom usluge.

Jednostavno korišćenje - Jednostavno korišćenje je definisano kao stepen verovanja kupaca da će korišćenje web sajta biti bez napora, kao i stepen jednostavnosti. Ovaj kriterijum sadrži tri aspekta. Prvi, navigacija se odnosi na lakoću pretraživanja u okviru sajta od strane korisnika. Drugi aspekt se odnosi na pristup web sajtu i ukazuje na sposobnost korisnikada pristupi resursima sajta, uključujući informacije o proizvodima i servisne pogodnosti. Treći aspekt ovog kriterijuma je transakciona funkcija, koja dopušta korisniku da oseti da je sajt intuitivan, jednostavan i razumljiv za završetak transakcije.

Sigurnost/Privatnost - Privatnost je definisana kao stepen u kojem je sajt bezbedan i štiti informacije korisnika. Pitanje privatnosti je kritično pitanje u online trgovini i korisnici su vrlo zabrinuti zbog opasnosti i rizika prosljeđivanja ličnih informacija nepoznatom izvoru. Kao rezultat rizika u vezi zloupotrebe ličnih informacija, mnogi ljudi i dalje ne žele da kupuju proizvode preko interneta.

Interaktivnost/Personalizacija - Interaktivnost se odnosi na to kako reaguju klijenti kada su na web sajtu, i kakav utisak ostavlja taj sajt na njih. Interaktivnost takođe kreira dijalog između sajta i korisnika i može biti definisana kao stepen do koga korisnici mogu da učestvuju i menjaju oblik i sadržaj online okruženja u realnom vremenu. Personalizacija je postala mnogo bitna stavka kada se govori o kvalitetu online usluga. Posvećivanje lične pažnje kupcima, razumevanje specifičnih potreba kupaca i obezbeđivanje usluge povezane sa udobnošću može se smatrati personalizacijom.

Postoji mnogo sajtova za E-kupovinu dostupnih u Srbiji. U ovom istraživanju razmatrano je 8 sajtova koji se bave prodajom različitih proizvoda za svakodnevnu upotrebu. A₁ - winwin.rs; A₂ - top-shop.rs; A₃ - formaideale.rs; A₄ - laguna.rs; A₅ - dormeo.rs; A₆ - planetashop.rs; A₇ - laptopcenter.rs; A₈ - tehnomanija.rs

III. REZULTATI

U cilju evaluacije web sajtova primenom MCDM metoda neophodno je odrediti značaj kriterijuma, odnosno njihove težine. Izabran je uzorak od 15 ispitanika uzrasta od 20 do 30

¹⁹Eroglu, S., Machleit, K., Davis, L. (2003). Empirical testing of a model of online store atmospherics and shopper responses, *Psychology and Marketing*, vol. 20, br. 2, str. 139-150, United Kingdom: Wiley

godina. Ispitanici, korisnici sajtova za e-kupovinu su formirali matrice odlučivanja na nivou kriterijuma pomoću unapred definisanog upitnika. Formira se po jedna matrica upoređenja za svakog ispitanika i izračunavaju se težine kriterijuma i stepeni konzistentnosti za svako ispitivanje. Dobijeni rezultati su prikazani u tabeli 4.

Tabela 4. Težine svih 15 ispitanika

	w1	w2	w3	w4	w5	w6	Σ
Dm1	0.020	0.173	0.267	0.168	0.221	0.151	1.00
Dm2	0.169	0.058	0.256	0.028	0.352	0.136	1.00
Dm3	0.067	0.073	0.371	0.027	0.406	0.057	1.00
Dm4	0.270	0.027	0.138	0.054	0.446	0.064	1.00
Dm5	0.425	0.052	0.202	0.089	0.203	0.030	1.00
Dm6	0.043	0.027	0.197	0.217	0.434	0.082	1.00
Dm7	0.081	0.026	0.332	0.162	0.348	0.051	1.00
Dm8	0.106	0.094	0.227	0.031	0.488	0.055	1.00
Dm9	0.085	0.278	0.404	0.027	0.155	0.052	1.00
Dm10	0.028	0.200	0.423	0.051	0.098	0.200	1.00
Dm11	0.082	0.044	0.270	0.027	0.428	0.150	1.00
Dm12	0.056	0.259	0.128	0.467	0.030	0.060	1.00
Dm13	0.028	0.084	0.140	0.446	0.048	0.254	1.00
Dm14	0.262	0.043	0.147	0.025	0.436	0.085	1.00
Dm15	0.141	0.043	0.251	0.076	0.464	0.025	1.00

Konačne težine kriterijuma koji se koriste u primeni TOPSIS metode dobijaju se primenom formule aritmetičke sredine:

$$w_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_j^k \quad (13)$$

Kriterijumi koji su razmatrani imaju težine date u tabeli 5.

Tabela 5. Konačne težine kriterijuma

	w1 - Informacija	w2 - Pouzdanost	w3 - Dizajn	w4 - Jed. korišćenje	w5 - Sigurnost	w6 - Interaktivnost
Teži ne	0.124	0.099	0.250	0.126	0.304	0.097

Za izbor najbolje alternative (web sajta) koristi se TOPSIS metod. Ovaj metod je izabran jer je veoma jednostavan i na osnovu njega se dobija neosporiv redosled preferencije rešenja. Ispitanici su u anketi ocenama od 1 do 10 su izrazili važnost datih kriterijuma na ponuđenim web sajtovima. Sumiranjem ocena svih 15 ispitanika za svaki kriterijum posebno, uključivanjem težina kriterijuma koje su dobijene AHP metodom provedenjem svih koraka TOPSIS dobija se sledeći redosled alternativa, tabela 6.

Tabela 6. Konačan poredak alternativa

Alternativa	C _i
A ₂ - Top Shop	0.617
A ₆ - Planeta Shop	0.526
A ₇ - Laptop Centar	0.508
A ₄ - Laguna	0.489
A ₈ - Tehnomanija	0.426
A ₃ - Forma Ideale	0.387
A ₅ - Dormeo	0.350
A ₁ - Win Win	0.262

IV. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja je da se formira jednostavan, pouzdan i lako primenljiv model koji će menadžerima omogućiti da odrede kvalitet web sajtova njihovih prodavnica sa stanovišta kupca, i poredi kvalitet svojih sajtova sa sajtovima konkurencije. U cilju formiranja modela, na osnovu postojećih istraživanja, izabran je mali, ali dovoljan set kriterijuma za pouzdano ocenjivanje kvaliteta: informacije, dizajn, jednostavnost upotrebe, pouzdanost, sigurnost i interaktivnost/personalizacija koje treba uzeti u obzir prilikom kreiranja i pouzdanog određivanja kvaliteta web sajtova za E-kupovinu.

Drugi cilj je da utvrdi koji od tih kriterijuma je važan za uspešnost web sajta i koji najviše utiče na odluku kupca da li će kupiti ili ne. Obzirom da težine kriterijuma, u MCDM modelima, značajno utiču na rang alternativa izabran je postupak poređenja u parovima radi određivanja težina kriterijuma, jer ovaj postupak, osim određivanja težina, omogućava i proveru konzistentnosti odgovora dobijenih od ispitanika, a samim time i eliminaciju neadekvatno popunjenih anketa.

Zaključuje se da je kriterijum sigurnosti ocenjen kao najbitniji na web sajtu sa težinom od 0.304, pa sledi dizajn sa težinom od 0.250, zatim jednostavno korišćenje sa 0.126, pa sledi informacija sa težinom od 0.124, pa pouzdanost sa 0.099, i na kraju kao najmanje bitna im je interaktivnost na sajtu sa težinom od 0.097.

Treći cilj je da na osnovu tih kriterijuma izvršimo rangiranje web sajtova prodavnica. Za evaluaciju kvaliteta web sajtova izabrana je efikasna, i u praksi potvrđena integrisana AHP i TOPSIS metoda. Na osnovu tabele 6 može se zaključiti da je od navedenih sajtova najbolje rangiran sajt prodavnice Top-Shop, a kao najgore rangiran je sajt WinWin-a.

LITERATURA

- [1] Arslan, M., Cunkas, M. (2012). Performance evaluation of sugar plants by fuzzy technique for order performance by similarity to ideal solution (TOPSIS), *Cybernetics and Systems*, vol. 43, br. 7, str. 529-548. Vienna: Taylor & Francis
- [2] Backović, M., & Babić, S. (2013). Višekriterijumska organizacija postupka izbora. *Economics & Economy*, Vol. 1, No. 1, 41-66.
- [3] Bressolles, G. (2006). Electronic service quality: NetQual - Proposition of a measurement scale to commercial websites and moderating effects, *Research and Applications in Marketing*, vol. 21, br. 3, str. 19-45, London: Thompson
- [4] Čupić, M., Tummala R., Suknović, M. (2003). Odlučivanje: formalni pristup, Beograd: Fakultet organizacionih nauka, str. 279
- [5] Eroglu, S., Machleit, K., Davis, L. (2003). Empirical testing of a model of online store atmospherics and shopper responses, *Psychology and Marketing*, vol. 20, br. 2, str. 139-150, United Kingdom: Wiley
- [6] Hwang C., Yoon K. (1981). Multiple Attribute Decision Making, Berlin: Springer-Verlag
- [7] Jun, M., Yang, Z. (2008). Consumer perception of e-service quality: From Internet purchaser and nonpurchaser perspectives, *Journal of Business Strategies*, vol. 33, br. 2, str. 59-84, United Kingdom: Emerald
- [8] Kovačević, M., Pavlović, K., Šutić, V. (2015) Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici, 2015., str.14, Beograd,

Republički zavod za statistiku Srbije

- [9] Lynch, J.G., Ariely, D. (2000). Wine online: Search costs affect competition on price, quality and distribution, *Marketing Science*, vol. 19, br. 1, str. 83-103, USA: Informs
- [10] Srđević Z., Potkonjak S., Zoranović T. (2004). Alokacija zemljišta na biljne kulture primenom AHP metode, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet
- [11] Wolfinger, M., Gilly, M. (2003). eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting e-tail quality, *Journal of Retailing*, vol. 79, br. 3, str. 183-198, Philadelphia: Elsevier
- [12] Yoo, B., Donthu, N. (2001). Developing a scale to measure the perceived quality of an internet shopping site SITEQUAL, *Quarterly Journal of Electronic Commerce*, vol. 2, br. 1, str. 31-47, California: College of Business Administration
- [13] Zeithaml, V.A., Parasuraman, A., Malhotra, A. (2000). A conceptual framework for understanding e-service quality: Implications for future research and managerial practice, Working Paper, New York: Marketing Science Institute (MSI)
- [14] Barnes, S., Vidgen, R. (2002). An integrative approach to the assessment of e-commerce quality, *Journal of Electronic Commerce Research*, vol. 3, br. 3, str. 114-127, California: College of Business Administration
- [15] Bressolles, G. (2006). Electronic service quality: NetQual - Proposition of a measurement scale to commercial websites and moderating effects, *Research and Applications in Marketing*, vol. 21, br. 3, str. 19-45, London: Thompson
- [16] Chang, C.H., Lin, J.J., Linc, J.H., Chiang, M.C. (2010). Domestic open-end equity mutual fund performance evaluation using extended TOPSIS method with different distance approaches, *Expert Systems with Applications*, str. 4642-4649, Philadelphia: Elsevier
- [17] Parasuraman, A., Grewal, D. (2000). The impact of technology on the quality-value-loyalty chain: A research agenda, *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 28, br. 1, str. 168-174, Berlin: Springer
- [18] Saaty T.L.(1980).The analytic hierarchy process, New York: McGraw-Hill.
- [19] Wang, R., Strong, D. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers, *Journal of Management Information Systems*, vol. 12, br. 4, str. 5-34, New York: M. E. Sharpe