

**ANALIZA KONKURENCIJE ZDRAVSTVENIH INFORMACIONIH SISTEMA  
PRIMENOM SOFTVERA ZA VIŠEKRITERIJUMSKO ODLUČIVANJE  
COMPETITION ANALYSIS OF HEALTH INFORMATION SYSTEMS BY USING  
SOFTWARE FOR MULTICRITERIA DECISION MAKING**

Zorana Kostić, Žarko Radenović<sup>1</sup>

**REZIME:** Digitalno doba unosi značajnu promenu u poimanju konkurencije, jer je monopolska pozicija u internet svetu pravilo, a ne izuzetak. Posmatrana kao proces nadmetanja učesnika u tržišnoj utakmici, konkurencija podstiče ekonomsku efikasnost. Konkurentski pritisak u digitalnom okruženju omogućuje da IT proizvodi budu kvalitetniji i funkcionalniji uz što manje troškove. Jedan od osnovnih ciljeva u radu jeste izvršiti rangiranje vodećih softverskih rešenja koja se koriste u zdravstvenim institucijama, prema određenim kriterijumima, i utvrditi kako intenziviranje konkurentskog pritiska utiče na unapređenje njihove i poboljšanja kvaliteta zdravstvene usluge za krajnjeg korisnika. Imajući u vidu da su u savremenim uslovima poslovanja preferencije potrošača veoma važne, postavlja se pitanje da li je najbolje ocenjeno rešenje od strane potrošača, ujedno i optimalno.

**KLJUČNE REČI:** konkurencija, informacioni sistemi, IT proizvod, zdravstvo, tržišno učešće, rangiranje

**ABSTRACT:** The digital age brings a significant change in the perception of competition, due to the monopoly position is rule in the internet world, not the exception. Considered as a process of contest among the participants in the market, the competition promotes economic efficiency. Competitive pressure in digital environments enables more functional and better quality of IT products, with lower costs. One of the main objectives in this paper is to carry out ranking of the leading software solutions that are used in health institutions, according to certain criteria, and determine how the intensification of competitive pressure influence on the improvement of their functionality and quality of health services for the end user. Bearing in mind that, in the modern business environment consumer preferences are very important, the question is whether the best solution, rated by consumers, is optimally at the same time.

**KEY WORDS:** competition, information systems, IT product, health, market share, ranking

<sup>1</sup> Studenti doktorskih akademskih studija na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Nišu. Rad je realizovan u okviru projekta broj 179066 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## UVOD

Analiza politike zaštite konkurencije na dinamičkim tržištima je kompleksnija nego na statičkim tržištima. Dinamičko razmatranje politike zaštite konkurencije naglašava inovacije kao primarno sredstvo konkurencije, a ne statičku efikasnost. Navedeni pristup dodatno je otvorio pitanja koja se odnose na: lakoću ulaska na tržište, dozvoljene i nedozvoljene koordinacije između konkurentskih preduzeća, način na koji treba razmatrati konkurenciju iz inostranstva, antikongkurentne inovacije i slično. Uvažavajući aktuelne izazove i trendove na tržištu informacionih sistema u zdravstvu, u radu se prati intenzitet konkurencije među njima. Nadmetanje konkurenata oblikuje ambijent koji utiče da se na tržištu zdravstvenih informacionih sistema ostvari najbolji odnos cene i kvaliteta. Uz to, konkurentni uslovi na tržištu informacionih sistema u zdravstvu doprinose poboljšanju funkcionalnosti softverskih rešenja, povećanju kvaliteta pruženih usluga i u konačnom povećanju potrošačevog viška<sup>2</sup>.

Jedan od osnovnih ciljeva u radu je rangiranje vodećih softverskih rešenja koji se koriste u zdravstvenim institucijama prema određenim kriterijumima, i utvrdi kako intenziviranje

<sup>2</sup> Prema Varijanu (2014), Neto potrošačev višak meri neto dobit od potrošnje  $n$  jedinica nedeljivog dobra: korisnost  $v$  ( $n$ ) minus smanjenje u izdacima za potrošnju drugog dobra. Promena potrošačevog viška može se tumačiti kao promena korisnosti koja je povezana sa promenom cene dobra. str. 245-260. Mankju i Tejlor (2016) definišu potrošačev višak kao iznos koji su kupci spremni da plate za neko dobro umanjeno za iznos koji za njega zaista plaćaju. On meri korist koju kupci imaju od nekog dobra. str. 139-142.

konkurentskog pritiska utiče na unapređenje njihove funkcionalnosti i kvaliteta pružene zdravstvene usluge za krajnje korisnike. Procenjivanje korisnosti seta alternativa na osnovu tražnje i preferencija potrošača ističe u prvi plan neophodnost višekriterijumskog odlučivanja.

Digitalna ekonomija predstavlja savremeni način privredivanja u kome se dominantno koriste informacione tehnologije. U digitalnom poslovnom okruženju, mikroekonomski subjekti se suočavaju sa pritiscima među kojima su najznačajniji: tržišni pritisak (jaka konkurencija, različite preferencije potrošača); tehnološki pritisak (tehnološke inovacije i zastarelost, obilje informacija) i regulatorni pritisak (propisi iz oblasti zaštite konkurencije). Da bi odgovorila na pritiske, preduzeća koriste savremene informacione tehnologije koje prate ciljeve, strategiju i poslovne procese organizacije. Najznačajnije strategije za sticanje prednosti nad konkurentima i njima odgovarajuće informacione tehnologije su:

- Strategija orijentacije na kupca (Informacioni sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management*, CRM));
- Strategija inovativnosti (Informacioni sistemi za upravljanje životnim ciklusom razvoja proizvoda (*Product Lifecycle Management*, PLM));
- Strategija vođstva u troškovima (Sistemi za upravljanje resursima organizacije *Enterprise Resource Planning*, ERP i Sistemi za upravljanje lancima snabdevanja *Supply Chain Management Systems*, SCM);

– Strategija diferenciranja proizvoda ili usluga (podrazumeva da se proizvod ili usluga izdvajaju od proizvoda konkurencije po imidžu, tehnologiji, dizajnu, postprodajnim uslugama, kanalima prodaje, kvalitetu itd.).

Značenje konkurencije u digitalnom okruženju možemo rezimirati na sledeći način:

- Konkurencija na određenom tržištu se ispoljava prilikom postojanja supstituta;
- Što je veći stepen međusobne zamenljivosti IT proizvoda/usluge u potrošnji, to je veći stepen konkurencije među njima;
- Preduzeća utiču na stepen konkurencije preko izgradnje odnosa sa potrošačima, podsticanjem kupovnih navika, postojanjem potrošačkog servisa i pružanjem postprodajnih usluga održavanja IT proizvoda/usluge.

Struktura rada sastoji se iz pet delova. Nakon uvoda, drugi deo rada posvećen je metodologiji istraživanja. Zatim, u trećem delu rada prikazani su uslovi konkurencije na tržištu informacionih sistema u elektronskom zdravstvu. Potom su u četvrtom delu predstavljeni osnovni rezultati do kojih se došlo tokom istraživanja. Peti deo rada sadrži zaključke koji su izvedeni na osnovu primene softvera za višekriterijumsko odlučivanje.

## METODOLOGIJA

Metodološku osnovu istraživanja čini primena softvera *Expert Choice* koji se bazira na principima AHP (*Analytic Hierarchy Process*) metode za višekriterijumsko odlučivanje. Naime, ova metoda se koristi za višekriterijumsku analizu i donošenje „korektnih“ odluka u situacijama kada je neophodno dekomponovati problem na hijerarhijske sub-probleme, a nakon toga ih analizirati nezavisno jedan od drugog. Određivanjem vrednosti i relativne značajnosti, na osnovu temeljnog i pre svega racionalno struktuiranog matematičkog modela, potencijalnim alternativama dodeljuje se relativna sposobnost za rešavanje datog problema, odnosno željenog cilja odlučivanja. Tako se AHP metodom najčešće može sprovesti:

- Izbor - selekcija jedne alternative iz datog seta alternativa na osnovu predloženih kriterijuma;
- Rangiranje - hijerarhijsko postavljanje alternativa u odnosu na neku referentnu i potencijalno očekivanu alternativu;
- Prioritizacija - definisanje relativne vrednosti svih delova pojedinih alternativu nasuprot njihovom rangiranju kao celine.

Shodno tome, u radu su korišćeni: AHP metod, višekriterijumska analiza, analiza osetljivosti i dinamička analiza. U cilju utvrđivanja uslova konkurencije na tržištu zdravstvenih informacionih sistema, izabrano je pet najčešće korišćenih i ujedno najbolje rangiranih informacionih sistema koji se koriste u elektronskom zdravstvu. Nakon pretrage relevantne literature i na osnovu znanja i iskustava u ovoj oblasti, tokom istraživanja odabran je set kriterijuma koji će se koristiti prilikom softverske analize, uz napomenu da subjektivnost autora predstavlja ogra-

ničavajuću okolnost. Prilikom istraživanja korišćeni su sledeći kriterijumi:

- $C_1$  - tržišno učešće softvera za elektronsko zdravstvo (u %);
- $C_2$  - ukupan broj korisnika softvera;
- $C_3$  - ukupan broj pacijenata koji se mogu procesuirati;
- $C_4$  - cena mesečnog održavanja (u USD);
- $C_5$  - veličina zdravstvene organizacije merena prema broju zaposlenih;
- $C_6$  - stopa adaptabilnosti (*adoption rate*): visina stope usvajanja softverskog rešenja za elektronsko zdravstvo u zdravstvenoj organizaciji (u %) - ponderisani prosek prosečnih ocena (1-9) osnovnih karakteristika softverskih rešenja elektronskog zdravstva podeljen brojem istih i pomnožen brojem 100.
- $C_7$  - kombinovani skor (*combined score*): rangiranje softvera na osnovu ukupne ocene korisnika za sledeće osobine (1-9): *user-friendly interface*, satisfakcija, razumljivost, razmena informacija.

Bitno je istaći da je izražena subjektivnost autora prilikom procene i odabira grupe kriterijuma, i da ona ujedno predstavlja osnovno ograničenje ove analize.

## USLOVI KONKURENCIJE NA TRŽIŠTU INFORMACIONIH SISTEMA U ELEKTRONSKOM ZDRAVSTVU

„Konkurencija je fundamentalni ekonomski proces kojim prodavci nastoje da obezbede rastući broj kupaca u odnosu na svoje rivale nuđenjem dodatnih koristi.“<sup>3</sup> „Konkurencija se odnosi na situaciju gde postoje rivali u proizvodnji koji omogućavaju potrošaču izbor. Tržište na kojem postoji samo jedan ponuđač nema konkurenciju jer potrošači nemaju izbora, ali tržište sa mnogo ponuđača pruža potrošačima priliku da biraju na osnovu kvaliteta, ekonomičnosti, cene i tako dalje.“<sup>4</sup> Tržište je konkurentno ukoliko je svaki kupac ili prodavac mali u poređenju sa veličinom tržišta i samo u neznatnoj meri može da utiče na tržišne cene. Nasuprot tome, ukoliko preduzeće može da utiče na cenu dobra koje prodaje, kaže se da poseduje tržišnu moć. Ekonomsku stvarnost karakterišu tržišne strukture koje se nalaze između ekstremnih slučajeva konkurencije i monopola. Monopolistička konkurencija predstavlja tržišta na kojima mnoga preduzeća prodaju slične, ali ne i identične proizvode/usluge. Diferencijacija proizvoda je ključna karakteristika monopolistički konkurentnog tržišta, s obzirom da je svaki prodavac u mogućnosti da ponudi različit proizvod u odnosu na proizvode ostalih ponuđača.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> *Ekonomski rečnik*, Treće izmenjeno i dopunjeno izdanje. (2010). Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu. str. 391.

<sup>4</sup> Mankiw, N. G., & Taylor, P. M. (2011). *Economics*, Second Edition. Cengage Learning Company. Izdanje na srpskom jeziku (2016) Ekonomski fakultet u Beogradu. str. 287-288.

<sup>5</sup> Mankiw, N. G., & Taylor, P. M. (2011). *Economics*, Second Edition. Cengage Learning Company. Izdanje na srpskom jeziku (2016) Ekonomski fakultet u Beogradu. str. 339.

Konkurenciju na digitalnim tržištima karakteriše postojanje ekonomije obima i mrežnih efekata. Navedene specifičnosti diktiraju tempo promena uslova konkurencije na ovim tržištima. Naime, mrežni efekti utiču na koncentraciju tržišta i preli-vanje tržišne moći sa jednog na drugo tržište. Uz to, pružaocima usluga su na raspolaganju brojni kanali distribucije koji utiču na stvaranje komparativnih prednosti.<sup>6</sup> Međutim, ne treba zanemariti i to da zbog intenzivne konkurencije u visoko tehnološkim industrijama, postoji rizik ostvarivanja prosečnih prinosa, a pozicija monopolskog preduzeća u ovakvom okruženju je nestabilna u kratkom roku zato što su konkurentske snage jake.<sup>7</sup>

Sinergijom zdravstva, digitalne ekonomije i sektora informacionih tehnologija došlo je do stvaranja jedne potpuno nove vrednosti za korisnike zdravstvenih usluga u procesu pružanja zdravstvene usluge. Ovime se stvara i pogodna klima za razvoj nove ekonomske discipline koja se bazira na efikasnom upravljanju resursima zdravstvene organizacije, primenom savremenih tehnologija, uz poštovanje postulata zaštite konkurencije na digitalnim tržištima. Ovome ide u prilog i činjenica da je trenutno elektronsko zdravstvo jedan od najbrže rastućih „industrijskih stubova“ sektora informacionih tehnologija. Procenjuje se da njegova vrednost iznosi preko šezdeset milijardi USD kada je evropsko tržište u pitanju. Shodno tome, tržišni potencijali bazirani na principima zaštite konkurencije, kada su elektronsko zdravstvo i njegovi informacioni sistemi u pitanju, imaju neslućene razmere koje dovode do promena u ostalim sektorima i sferama privrede kao što su:

- Promena demografske strukture;
- Promena ustaljenih načina za lečenje pojedinih vrsta bolesti;
- Održivost zdravstvenih institucija;
- Evolucija elektronskog poslovanja u smislu stvaranja novog modela virtuelnog odnosa između korisnika i pružaoca određene usluge;
- Stvaranje novih tržišnih niša i oblika konkurencije.<sup>8</sup>

Na osnovu gore pomenutih osobina elektronskog zdravstva i njegovih tržišnih potencijala, može se reći da na digitalnim tržištima nastaje jedna nova tržišna struja. Njena konkurentska „ruka“ usmerava se ka pronalaženju personalizovanih alata unutar samih softverskih rešenja, koji se koriste u pružanju zdravstvene usluge. Konkurentni zdravstveni informacioni sistemi i njihova softverska rešenja prate potrebe korisnika i pacijenata na tržištu elektronskog zdravstva, pri čemu se njihova konkurentska trajektorija usmerava ka poboljšanju kvaliteta pružanja zdravstvene usluge. Ova nova generacija informaciono intenzivnih telemedicinskih servisa svojim inovativnim visokotehnološkim alatima, oličenim u zdravstvenim informacionim sistemima, prouzrokuje postavljanje zdravstvene usluge na jedan viši evolutivni nivo,

<sup>6</sup> Van Gorp, N., & Batura, O. (2015). *Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy*. Policy Department A: Economic and Scientific Policy European Parliament. Dostupno na: <http://www.europarl.europa.eu/studies> Pristupljeno: 20.5.2017.

<sup>7</sup> Pleatsikas, C., & Teece, D. (2001). The analysis of market definition and market power in the context of rapid innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 19(5), 665-693.

<sup>8</sup> Comyn, G. (2009). *eHealth: A solution for European healthcare systems?* European Commission.

naročito po pitanju efikasnosti. Ovo se najčešće ogleda u sledećim činiocima pružanja zdravstvene usluge:

- Troškovna i kvalitativna komponenta zdravstvene usluge ostvaruju zavidni nivo performansi kada je u pitanju elektronsko zdravstvo. Ovo zbog toga što se direktnim pristupom stanju pacijenta u realnom vremenu, preventivno deluje na stvaranje nepotrebnih administrativnih, operativnih i troškova medicinskog materijala. S druge strane, pravovremenom razmenom informacija u virtuelnom režimu rada omogućuje se skraćivanje procesa lečenja i adekvatan tretman bolesti pacijenta, bez vremenskog kašnjenja. Na ovaj način troškovi uvođenja digitalizacije u zdravstvenu organizaciju se mogu svesti na svega 3% ukupnih troškova.<sup>9</sup>
- Adaptabilnost korisnika zdravstvenih informacionih sistema povećana je kontinuiranom edukacijom i razvojem veština i kompetencija za korišćenje softverskih rešenja elektronskog zdravstva. Na ovaj način ne samo da se unapređuje bezbednost svih učesnika procesa pružanja zdravstvene usluge, već se povećava preciznost u donošenju odluka pri lečenju pacijenata.
- Unapređenje interoperabilnosti zdravstvene organizacije i mobilnosti njenih članova, korišćenjem alata telemedicinskih servisa, putem elektronskog zdravstvenog kartona, dovodi do jačanja funkcionalnog umrežavanja stejkholdera zdravstvene organizacije.

Inspirisani pomenutim činiocima zdravstvene usluge, koji se razvijaju uporedo sa razvojem zdravstvenih informacionih sistema, proizvođači softverskih rešenja u sektoru elektronskog zdravstva konkurišu među sobom naprednim alatima za pružanje virtuelne medicinske usluge. Shodno tome, putem ovih softverskih alata u fokus se stavlja dugoročni ekonomski, a pre svega zdravstveni benefit korišćenja neke od softverskih alternativa. Uglavnom se teži ka visokoj personalizaciji, kastumizaciji i pacijent - orijentaciji samih softverskih rešenja prilikom njihove implementacije u zdravstveni informacioni sistem, određene zdravstvene organizacije. Na osnovu liste najbolje rangiranih softverskih rešenja elektronskog zdravstva u 2017. godini, autori su izabrali prvih pet koji će u nastavku rada biti analizirani pomenutim softverom za višekriterijumsko donošenje odluka.<sup>10</sup>

- *eClinicalWorks* - vodeće softversko rešenje u sektoru elektronskog poslovanja zdravstvenih organizacija koje promovise značaj elektronskog zdravstvenog kartona (*EHR - Electronic Health Record*).<sup>11</sup> Koristi se za pružanje virtuelnih zdravstvenih usluga zasnovanih na adekvatnom praćenju i analiziranju podataka o bolesti i stanju pacijenata čak i na mobilnim aplikacijama (*m-health*). Poštuje HIPPA (*Health Insurance Portability and Accountability Act* - Legislativni akt o politici, proceduri i propisima za bezbedno upravljanje podacima u zdravstvenoj organizaciji) smernice za elektronsko zdravstvo

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Captterra, Dostupno na: <http://www.captterra.com/electronic-medical-records-software/#infographic>, Pristupljeno 12.06.2017.

<sup>11</sup> eClinicalWorks, Dostupno na: <https://www.eclinicalworks.com>, Pristupljeno 17.06.2016.

i omogućuje web orijentaciju, što pruža osnovu za *cloud* pristup podacima umrežavanjem više različitih zdravstvenih organizacija istovremeno.<sup>12</sup>

- *McKesson* - koristi se u zdravstvenim organizacijama sa manjim brojem zaposlenih (do 50) i u cilju povećanja troškovne efikasnosti i stepena koordinacije.<sup>13</sup> Omogućuje bolju komunikaciju pacijenata i medicinskog osoblja u realnom vremenu i na osnovu toga kvalitetnije pružanje zdravstvene usluge. Obezbeđuje detaljniju analizu i predviđanje daljeg toka bolesti, jer je manji broj stejkholdera uključen u korišćenje informacija, što daje prostora za viši nivo posvećenosti i usredsređenosti, u pružanju zdravstvenih usluga pacijentima.
- *CureMD* - softversko rešenje elektronskog zdravstva koje se bazira na *cloud* orijentaciji u upravljanju podacima korišćenjem *big data* koncepta.<sup>14</sup> Koristi standard HL7 (*Health Level Seven* - standard definiše okvir za upravljanje elektronskim zdravstvenim informacijama) i omogućuje efikasan protok dokumentacije, medicinskog materijala i razmene mišljenja.<sup>15</sup> Takođe, multi-stejkholderski pristup daje uvid ostalim institucijama u važne podatke o pacijentu (osiguravajuće kompanije, lokalna vlast, ministarstvo, obrazovne i naučno- istraživačke institucije) uz obaveznu zaštitu podataka i poštovanje privatnosti pacijenata.
- *Practice Fusion* - jedina *cloud* platforma za elektronsko zdravstvo koja se bazira na konceptu elektronskog zdravstvenog kartona u potpunosti.<sup>16</sup> Na ovaj način, ko-

rišćenjem *Practice Fusion* softverskog rešenja u kratkom periodu se javljaju sve naprednije virtualne veze između zajednice i medicinskog osoblja, a cirkulacija zdravstvenih podataka se odvija sve većom brzinom. Korišćenjem *cloud* sistema, *Practice Fusion* stvara specifičan ekosistem stejkholdera elektronskog zdravstva, koji omogućuje maksimalnu efikasnost i koordinaciju telemedicinskih servisa po pitanju upravljanja podacima o pacijentima.

- *All Scripts* - predstavlja jedan od trenutno najkonkurentnijih softverskih rešenja elektronskog zdravstva.<sup>17</sup> Sa svojim fleksibilnim portfoliom dinamičkih elektronskih zdravstvenih kartona, omogućuje veoma brzi protok informacija kroz jedinstvenu mrežu zdravstvenih organizacija. Aplikativna konzistentnost i ciklično ažuriranje zdravstvenih podataka u kratkom vremenskom roku omogućuje kreatorima ovog rešenja da stvore tako zvani „*smart*“ elektronski zdravstveni sistem. Sve ovo pokazuje da će *All Scripts* postati vodeći proizvod u digitalnom zdravstvu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Analitički hijerarhijski procesi (AHP) služe za rešavanje kompleksnih problema. S obzirom na izraženu konfliktnost ciljeva sa kojom se suočavaju donosioci ekonomskih odluka, neophodno je poređenje alternativa u cilju izbora optimalne. AHP metoda se bazira na utvrđivanju relativne važnosti odabranih kriterijuma, odnosno dodeljivanju relativnih težina korišćenjem matrica. Primenom softvera *Expert Choice* moguće je izvršiti evaluaciju atributa i hijerarhijsko predstavljanje alternativa na osnovu njihovog međusobnog odnosa. Korišćenjem relevantnih podataka (Tabela 1) izvršava se prioritizacija kriterijuma primenom Saaty-jeve skale.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> All Scripts, Dostupno na: <http://eu.allscripts.com>, Pristupljeno 17.06.2016.

<sup>18</sup> Saaty, T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill.

<sup>12</sup> HIPAA, Dostupno na: <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/HIPAA>, Pristupljeno 13.06.2017.

<sup>13</sup> McKesson, Dostupno na: <http://www.mckesson.com>, Pristupljeno 17.06.2016.

<sup>14</sup> CureMD, Dostupno na: <http://www.curemd.com>, Pristupljeno 17.06.2016.

<sup>15</sup> Health Level Seven International, Dostupno na: <http://www.hl7.org/implement/standards/>, Pristupljeno 13.06.2017.

<sup>16</sup> Practice Fusion, Dostupno na: <http://www.practicefusion.com>, Pristupljeno 17.06.2016.

**Tabela 1:** Prikaz vrednosti zajedničkih kriterijuma za alternativna softverska rešenja u elektronskom zdravstvu

Softverska rešenja	Kriterijumi						
	C <sub>1</sub> tržišno učešće	C <sub>2</sub> ukupan broj korisnika softvera	C <sub>3</sub> ukupan broj pacijenata koji se mogu procesuirati	C <sub>4</sub> cena mesečnog održavanja (u USD) <sup>19</sup>	C <sub>5</sub> veličina organizacije merena prema broju zaposlenih	C <sub>6</sub> stopa adaptabilnosti	C <sub>7</sub> kombinovani skor
<i>eClinicalWorks</i>	10,3 %	850.000	115.000	250	50	3%	2,5
<i>McKesson</i>	3,1 %	200.000	40.000	100	50	3%	2,6
<i>CureMD</i>	1,9 %	232.623	47.186	295	30	4%	4
<i>Practice Fusion</i>	6,5 %	112.000	30.000	1	30	8%	3,83
<i>All Scripts</i>	8,2 %	180.000	10.000	1	20	6%	2,83

**Izvor:** Capterra, Dostupno na: <http://www.capterra.com/electronic-medical-records-software/#infographic>, Pristupljeno 12.06.2017.

<sup>19</sup> Napomena: Vrednost 1 ukazuje na to da softverska rešenja koriste koncept cloud computing-a i zato su potrebna mala ulaganja

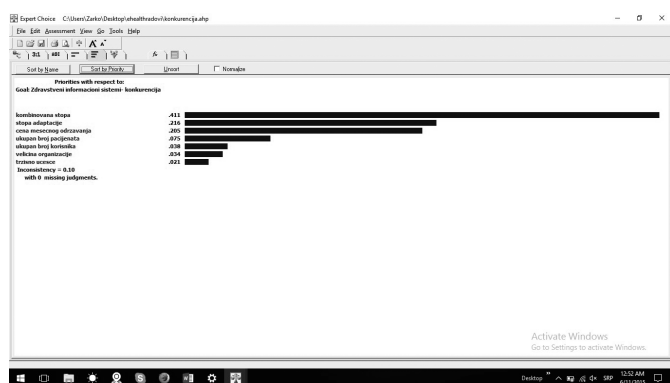
Tabela 2: Težinski koeficijenti po softverskim rešenjima elektronskog zdravstva pojedinačno za date kriterijume

Softverska rešenja	Težinski koeficijenti za svaki kriterijum po softverskim rešenjima						
	C <sub>1</sub> tržišno učešće	C <sub>2</sub> ukupan broj korisnika softvera	C <sub>3</sub> ukupan broj pacijenata koji se mogu procesuirati	C <sub>4</sub> cena mesečnog održavanja (u USD)	C <sub>5</sub> veličina organizacije merena prema broju zaposlenih	C <sub>6</sub> stopa adaptabilnosti	C <sub>7</sub> kombinovana stopa
eClinicalWorks	1,00	1,00	1,00	0,55	1,00	0,24	0,25
McKesson	0,11	0,21	0,24	0,41	1,00	0,24	0,33
CureMD	0,64	0,30	0,33	1,00	0,36	0,43	0,70
Practice Fusion	0,25	0,60	0,10	0,07	0,36	0,90	0,96
All Scripts	0,44	0,13	0,05	0,07	0,21	1,00	1,00

Izvor: Proračun autora

Unošenjem podataka iz matrica odlučivanja definiše se odgovarajući model, kao i relativne težine svakog kriterijuma, za pojedinačna softverska rešenja elektronskog zdravstva (Tabela 2), nakon njihovog međusobnog poređenja po datim kriterijumima.

Za svaki od kriterijuma, koji su dati u Tabeli 1, *Expert Choice* preračunao je njihove relativne težine i izvršio prioritizaciju istih. Na osnovu proračuna, vidi se da kriterijum kombinovana stopa (C<sub>7</sub>) ima najviši prioritet u selekciji optimalne softverske alternative, pri čemu je njegova vrednost 0,411. Ovde je bitno istaći, da se kod analitičkih hijerarhijskih procesa validnost modela ocenjuje na bazi indeksa inkonzistentnosti, čija vrednost ne bi trebalo da bude veća od 0,1. Na osnovu Slike 1 može se videti da je vrednost indeksa inkonzistentnosti za posmatrani model 0,1, što kazuje na pravilan odabir kriterijuma i njihov međusobni odnos po Saaty-jevoj skali uz poštovanje zakona tranzitivnosti.

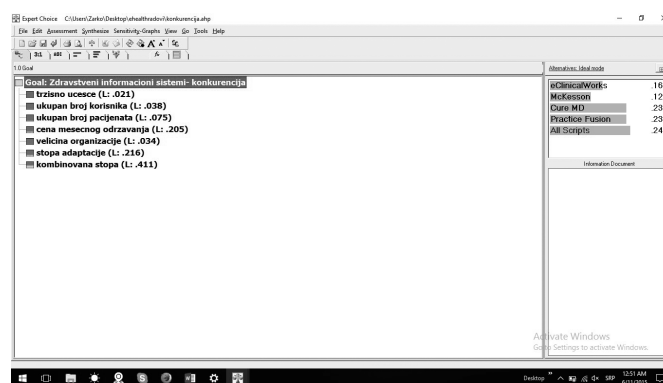


Slika 1: Pravilan odabir kriterijuma i njihov međusobni odnos  
Izvor: Proračun autora na osnovu dostupnih podataka

Rezultat sinteze problema izbora najboljeg softverskog rešenja elektronskog zdravstva u okviru zdravstvenih informacionih sistema, izračunava se tako što se za svaku alternativu pomnoži njena težina u okviru posmatranog kriterijuma sa težinom tog kriterijuma. Zatim se vrednosti sabere za svaku varijantu posebno. Rezultati ovog postupka dati su u vidu višekriterijumske rang-liste na Slici 2, koja je proizvod proračuna u *Expert Choice-u*. Shodno tome, optimalno rešenje po pitanju pomenutih kriterijuma za zdravstveni informacioni sistem jedne zdravstvene

organizacije jeste *All Scripts*. Iako se softverska rešenja znatno razlikuju po visini tržišnog učešća, *Cure MD* i *Practice Fusion* imaju gotovo identičan rang. Nakon njih sledi *eClinicalWorks*, dok je poslednja alternativa u ovom poretku *McKesson*.

Trebalo bi istaći da je rangiranje alternativa izvršeno primenom *Ideal mode-a*, koji ispituje uticaj svih kriterijuma za sve alternative međusobno, kao i međusobnu zavisnost samih alternativa i pojedinačnih kriterijuma. Zbir svih vrednosti koje se dodeljuju rangiranim alternativama jednak je jedinici, što je slučaj i sa posmatranim modelom. Osnovna prednost primene ove metode, odnosno softvera *Expert Choice*, ogleda se u podršci daljoj analizi osetljivosti konačnog rešenja. Svakako, neophodno je naglasiti da svaka zdravstvena organizacija poseduje specifičnosti koje su vezane za funkcionisanje zdravstvenog sistema jedne zemlje, pa predloženo optimalno rešenje nije uvek i najbolje za neku zdravstvenu organizaciju.

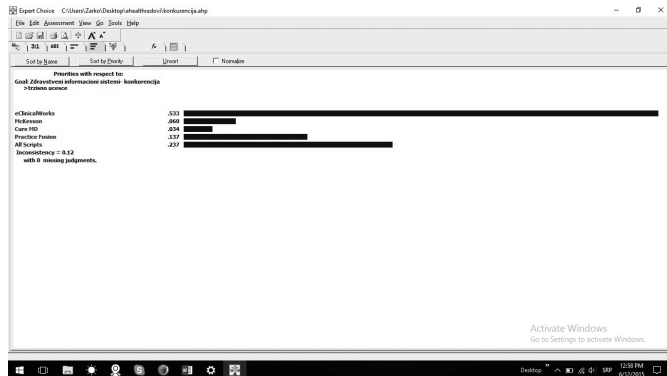


Slika 2: Rangiranje alternativnih softverskih rešenja za elektronsko zdravstvo na bazi odabranih kriterijuma

Izvor: Proračun autora na osnovu dostupnih podataka

Ukoliko uzmemo u obzir vrednost pojedinačnih kriterijuma za date softverske alternative elektronskog zdravstva, možemo videti da kriterijum tržišno učešće (Slika 3) ima najvišu vrednost za softver *eClinicalWorks*. Međutim, ovaj softver u konačnom rangu nije najbolje rešenje za korisnike u okviru zdravstvene organizacije, bez obzira na to što zauzima najveći udeo na tržištu zdravstvenih informacionih sistema. Ovo upućuje na zaključak da je tržišno učešće važan, ali ne i presu-

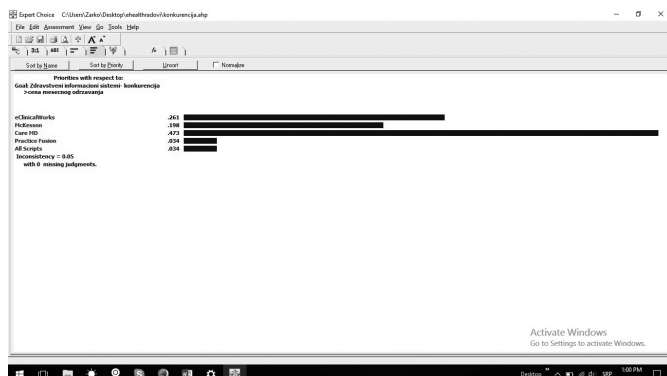
dan kriterijum prilikom izbora najboljeg softverskog rešenja. Valjanost modela se potvrđuje sagledavajući vrednost indeksa inkonzistentnosti za odnos između alternativa po samo jednom kriterijumu (u ovom slučaju tržišno učešće), i on iznosi 0,012.



Slika 3: Kriterijum tržišno učešće i njegova težinska vrednost po alternativama

Izvor: Proračun autora na osnovu dostupnih podataka

Ukoliko sagledamo vezu između alternativa međusobno po kriterijumu cena mesečnog održavanja, vidimo da je njegov uticaj najveći na Cure MD alternativu i iznosi 0,473. Tako se može uočiti da na softver sa najvišom cenom mesečnog održavanja Cure MD (Tabela 2) najmanje deluje kriterijum tržišno učešće sa svega 0,034 vrednosti (Slika 3). Ovo je u skladu sa percepcijom implementacije koncepta elektronskog zdravstva u zdravstvenoj organizaciji sa razumnim nivoom troškova digitalizacije. Takođe, konzistentnost modela za kriterijum cena mesečnog održavanja potvrđena je još jednom, s obzirom da je vrednost indeksa inkonzistentnosti zadovoljavajuća i da iznosi 0,05.



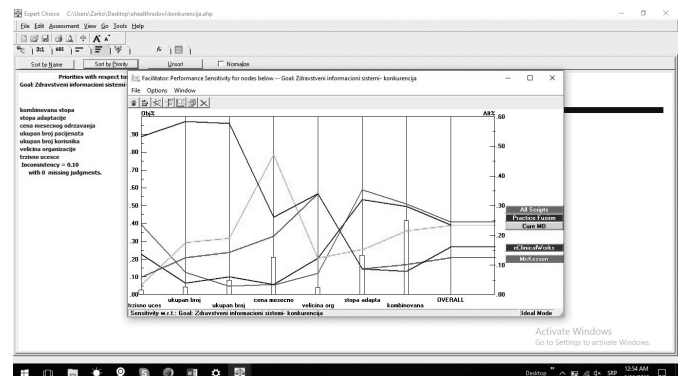
Slika 4: Kriterijum cena mesečnog održavanja i njegova težinska vrednost po alternativama

Izvor: Proračun autora na osnovu dostupnih podataka

Posebna pažnja u radu posvećena je Performance analizi osetljivosti ili analizi osetljivosti performansi, kojom se prikazuje uticaj pojedinih kriterijuma na rangiranje alternativa u konačnom poretku. Uticaj težina svih kriterijuma na konačno rangiranje alternativa dovodi do toga da se na grafikonu jasno očitava najbolja alternativa, kao i njena prednost u odnosu na konkurente prema odabranim kriterijumima. Vrednost kriterijuma i osetljivost njihovog kretanja u određenom intervalu prikazana je vertikalnim pravougaonikima, dok su alternative prikazane horizontalnim linijama. Težina kriterijuma definisana je visinom pravougaonika, što se očitava na levoj osi Obj%. S druge strane,

prioritet alternativa po datom kriterijumu formira se u preseku njihovih horizontalnih linija sa vertikalnom linijom kriterijuma, što se može očitati na desnoj osi Alt%. Vrednosti kriterijuma određene visinom vertikalnih pravougaonika su dinamičkog tipa, pa se njihovim pomeranjem menjaju vrednosti samih kriterijuma, ali i njihov uticaj na same alternative i njihovo rangiranje.

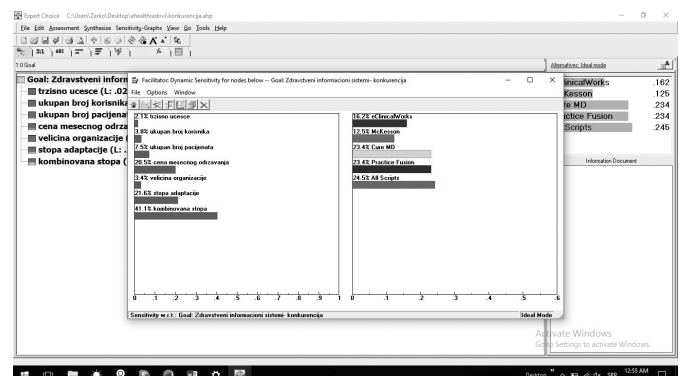
Na najbolje rangiranu alternativu All Scripts najveći uticaj imaju sledeći kriterijumi: kombinovana stopa, stopa adaptacije i tržišno učešće respektivno. Odavde proizilazi zaključak da je All Scripts dominantnija alternativa u odnosu na ostale kada se govori o prethodno pomenuta tri kriterijuma, od ukupno sedam analiziranih. Niska vrednost kriterijuma tržišno učešće podrazumeva činjenicu da mala promena vrednosti ovog kriterijuma neće dovesti do velikih promena u rangiranju alternativa. Međutim, kriterijum kombinovana stopa ima širi dijapazon intervala kretanja pa će njegova pomeranja izazvati veće promene u ranguru softverskih rešenja elektronskog zdravstva.



Slika 5: Analiza osetljivosti performansi za softverska rešenja elektronskog zdravstva

Izvor: Proračun autora na bazi dostupnih podataka

Primenom dinamičke analize, može se videti kako se dinamički menjaju prioriteta alternativa pri promenama težina pojedinih kriterijuma. Ovakav prikaz omogućava nam pregled ukupnog doprinosa težina pojedinih kriterijuma u prioritizaciji alternativa. Ukoliko promenimo težinu jednog kriterijuma, ostale težine se menjaju proporcionalno u odnosu na početne težine kriterijuma. Na levoj strani su prikazane procentualne vrednosti uticaja pojedinih kriterijuma na prioritete alternativa. Vidi se da kriterijum tržišno učešće ima najmanji doprinos ukupnom rangiranju alternativa u iznosu od 2,1%.



Slika 6: Dinamička analiza osetljivosti za softverska rešenja elektronskog zdravstva

Izvor: Proračun autora na bazi dostupnih podataka

Pored mogućnosti promene vrednosti težina kriterijuma, i samim tim promene ranga alternativa, *Expert Choice* pruža mogućnost uvida u procentualno učešće težinske vrednosti kriterijuma svake alternative ponaosob i strukturu odnosa tog kriterijuma sa ostalim kriterijumima za datu alternativu, pri njihovom rangiranju.

## ZAKLJUČAK

Analizirajući stanje i trendove na tržištu zdravstvenih informacionih sistema, u radu se prati intenzitet konkurencije među najbolje rangiranim softverskim rešenjima. Podsticanje konkurencije na tržištu informacionih sistema u zdravstvu doprinosi poboljšanju funkcionalnosti softverskih rešenja i povećanju kvaliteta pruženih usluga. Na uslove konkurencije zdravstvenih informacionih sistema utiče veliki broj ekonomskih i neekonomskih faktora. Pregledom relevantne literature i uvažavajući tržišne izazove i trendove, za potrebe istraživanja odabran je set relevantnih kriterijuma. Primenom AHP metode, koja se bazira na utvrđivanju relativne važnosti odabranih kriterijuma, izvršena je evaluacija atributa i hijerarhijsko predstavljanje alternativa na osnovu njihovog međusobnog odnosa. Rezultati su pokazali da kriterijum kombinovana stopa ( $C_7$ ) ima najviši prioritet u selekciji optimalne softverske alternative. Kod analitičkih hijerarhijskih procesa validnost modela ocenjuje na bazi indeksa inkonzistentnosti, čija vrednost ne bi trebalo da bude veća od 0,1. Na osnovu dobijenih rezultata, može se konstatovati da je posmatrani model valjan i da je izvršen pravilan odabir kriterijuma. Analiza pojedinačnih kriterijuma za date softverske alternative elektronskog zdravstva, pokazala je da softver koji zauzima najveći udeo na tržištu zdravstvenih informacionih sistema, u konačnom rangiranju nije najbolje rešenje za korisnike u okviru zdravstvene organizacije. Ovo upućuje na zaključak da je tržišno učešće važan, ali ne i presudan kriterijum prilikom izbora najboljeg softverskog rešenja. Posebna pažnja u radu posvećena je analizi osetljivosti performansi, kojom se prikazuje uticaj pojedinih kriterijuma na rangiranje alternativa u konačnom poretku. Rezultati su pokazali da su na najbolje rangiranu alternativu najveći uticaj imali sledeći kriterijumi: kombinovana stopa, stopa adaptacije i tržišno učešće, respektivno.

Dobijeni rezultati mogu poslužiti kao osnova za dalja istraživanja u ovoj oblasti, s obzirom na to da su dobijeni parametri ukazali na valjanost modela i pravilan odabir kriterijuma u analizi. Međutim, ne treba zanemariti činjenicu da svaka zdravstvena organizacija poseduje određene specifičnosti, tako da predloženo optimalno rešenje ne mora biti uvek i najbolje za instituciju koja implementira određeno softversko rešenje.

## LITERATURA

- [1] All Scripts, Dostupno na: <http://eu.allscripts.com>, Pristupljeno 17.06.2016.
- [2] Capterra, Dostupno na: <http://www.capterra.com/electronic-medical-records-software/#infographic>, Pristupljeno 12.06.2017.
- [3] Comyn, G. (2009). *A solution for European healthcare systems?* European Commission.
- [4] CureMD, Dostupno na: <http://www.curemd.com>, Pristupljeno 17.06.2016.
- [5] *Ekonomski rečnik*, Treće izmenjeno i dopunjeno izdanje. (2010). Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu.
- [6] Health Level Seven International, Dostupno na: <http://www.hl7.org/implement/standards/>, Pristupljeno 13.06.2017.
- [7] HIPAA, Dostupno na: <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/HIPAA>, Pristupljeno 13.06.2017.
- [8] Mankiw, N. G., & Taylor, P. M. (2011). *Economics*, Second Edition. Cengage Learning Company. Izdanje na srpskom jeziku (2016) Ekonomski fakultet u Beogradu.
- [9] McKesson, Dostupno na: <http://www.mckesson.com>, Pristupljeno 17.06.2016.
- [10] Pleatsikas, C., & Teece, D. (2001). The analysis of market definition and market power in the context of rapid innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 19(5), 665-693.
- [11] Practice Fusion, Dostupno na: <http://www.practicefusion.com>, Pristupljeno 17.06.2016.
- [12] Saaty, T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill.
- [13] Van Gorp, N., & Batura, O. (2015). *Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy*. Policy Department A: Economic and Scientific Policy European Parliament. Dostupno na: <http://www.europarl.europa.eu/studies> Pristupljeno: 20.5.2017.
- [14] Varijan, H. (2014). *Mikroekonomija: Moderan pristup (sedmo izdanje)*, Ekonomski fakultet, Beograd.



**Zorana Kostić** je doktorand i saradnik u nastavi na katedri za Opštu ekonomsku teoriju na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Nišu  
**Kontakt:** zoksinis@gmail.com  
**Oblasti interesovanja:** teorija i politika cena, mikroekonomska analiza i primena ekonomske teorije sa posebnim osvrtom na ulogu konkurencije na digitalnim tržištima



**Žarko Rađenović** je doktorand i saradnik u nastavi na katedri za Informatiku, informatiku i kibernetiku u ekonomiji na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Nišu  
**Kontakt:** zarkoradjenovic@hotmail.com  
**Oblasti interesovanja:** poslovni informacioni sistemi, elektronsko poslovanje i informatika u ekonomiji

CIP – Каталогизacija u publikaciji Narodna biblioteka Srbije, Beograd 659.25

INFO M : časopis za informacionu tehnologiju i multimedijalne sisteme = journal of information technology and multimedia systems / glavni i odgovorni urednik Dejan Simić.

– Štampano izd. – God. 1, br. 1 (2002) – . – Beograd : Fakultet organizacionih nauka, 2002 – (Stara Pazova : SAVPO). – 30 cm

Tromesečno. – Je nastavak: Info Science = ISSN 1450-6254. – Drugo izdanje na drugom medijumu: Info M (CD-ROM izd.) = ISSN 1451-4435

ISSN 1451-4397 = Info M (Štampano izd.) COBISS.SR-ID 105690636