



PRIMENA AHP METODE U PROCESU IZBORA OPTIMALNE DESTINACIJE AVIO KOMPANIJE ETIHAD AIRWAYS

Kristina Budimčević

Etihad Airways, United Arab Emirates

✉ kristina.budimcevic@gmail.com

Predrag Mimović

Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Srbija

✉ mimovicp@kg.ac.rs

UDK
519.8
656.7
Originalni
naučni rad

Primljeno:
21.06.2013.
Prihvaćeno:
26.09.2013.

Apstrakt: Izbor optimalne nove destinacije predstavlja jednu od ključnih odluka svake avio kompanije današnjice. Takva odluka bitno određuje buduću profitabilnost njenog celokupnog poslovanja. Reč je, naime, o višekriterijumskom problemu odlučivanja, čija kompleksnost zahteva posebnu pažnju. Danas je razvijen veliki broj modela i tehnika koji se bave pomenutom problematikom. U ovom radu će biti korišćen Analitički hijerarhijski proces (AHP) i softverski paket Expert Choice prilikom donošenja odluke i odabira one destinacije koja će u najvećoj meri zadovoljiti definisane kriterijume.

Ključne reči: višekriterijumski problem odlučivanja, odabir nove avio destinacije, proces odlučivanja, Analitički hijerarhijski proces (AHP), Expert Choice.

1. Uvod

U strogo-konkurentskom poslovnom okruženju današnjice, optimalan izbor nove destinacije od ključnog je značaja za budući uspeh avio kompanije i ova odluka se smatra jednom od najvažnijih u njenom poslovanju. Pri tom, proces selekcije podrazumeva procenu različitih alternativnih rešenja na osnovu više postavljenih kriterijuma/atributa. Reč je, dakle, o višekriterijumskom problemu odlučivanja koji je uslovljen različitim materijalnim i nematerijalnim faktorima.

U radu se kao predmet izučavanja razmatra postupak donošenja odluke o izboru nove optimalne destinacije avio kompanije „Etihad Airways“, nacionalne avio kompanije Ujedinjenih Arapskih Emirata. Adekvatan izbor buduće

destinacije predstavlja jednu od ključnih odluka pomenute kompanije, imajući u vidu efikasnost i profitabilnost njenog sadašnjeg i budućeg poslovanja. Reč je, dakle, o višekriterijumskom problemu odlučivanja koji obuhvata, kako kvalitativne, tako i kvantitativne aspekte, odnosno kriterijume razmatranja.

S obzirom na kompleksnost problema, danas je razvijen veliki broj modela i tehnika koji se bave pomenutom problematikom odlučivanja. U ovom radu će biti korišćen Analitički Hijerarhijski Proces (AHP), kao i softverski paket Expert Choice, u cilju odabira optimalne avio destinacije, tj. one koja će u najvećoj meri zadovoljiti postavljene kriterijume.

Cilj rada je, da se kroz hijerarhijsku postavku, odnosno pažljivu dekompoziciju problema, uspešno reši problem i utvrde ključni kriterijumi koje avio kompanija uzima u razmatranje u procesu donošenja odluke, a koji će joj pomoći da pravilno odabere optimalnu alternativu, tj. sledeću novu destinaciju. Strukturiranje problema odlučivanja u vidu hijerarhije je fundamentalno u okviru AHP procesa, jer hijerarhija indicira odnos između elemenata jednog nivoa i neposredno elemenata sledećeg nivoa. Izradom modela višekriterijumskog odlučivanja vrši se evaluacija tako odabranih kriterijuma, da bi se potom izvršilo i testiranje modela pomoću odgovarajućeg softvera i sprovela analiza tako dobijenih rezultata. Sam proces odlučivanja može biti veoma komplikovan, pre svega kada je u problem uključen veliki broj atributa koje treba istovremeno razmotriti, ili kada on obuhvata nekoliko suprotstavljenih kriterijuma. Samim tim, dekompozicija problema u vidu hijerarhije znatno poboljšava preglednost i doprinosi efikasnijem rešavanju složene problematike.

Pod hipotetičkim okvirom istraživanja ispituje se istinitost hipoteze da se upotrebom adekvatnog sistema za podršku odlučivanju, kao i pravilnom postavkom problema i odabirom kriterijuma, značajno povećava kvalitet i konzistentnost odlučivanja, i smanjuje mogućnost greške prilikom konačnog odabira optimalne alternative.

U procesu prikupljanja podataka, obično se koristi metod ispitivanja ili posmatranja, i pri tom svaki metod može biti od velike koristi i nijedan ne treba isključiti. U ovom istraživanju prvenstveno je korišćen metod ispitivanja, kako nezavisnih eksperata, odnosno eksternih konsultanata kompanije Etihad Airways, tako i njenih direktno zaposlenih. Podaci su, dakle, prikupljeni iz različitih izvora, od kojih se kao najkorisniji izdvajaju nezvanični razgovori sa eksternim konsultantima kompanije, direktno zaposlenim radnicima, zvanični veb-sajt kompanije, kao i stručna literatura i sva prethodna istraživanja u vezi sa sličnom problematikom. Svrha istraživanja je da se naglasi značaj pravilne postavke problema, kao i odabira relevantnih kriterijuma odlučivanja prilikom evaluacije i izbora optimalne destinacije avio kompanije, naravno uz pomoć savremenog softverskog paketa.

Rad je strukturiran tako što je u uvodu najpre sažeto opisan sam pojam i razvoj procesa odlučivanja, a zatim sledi kratak opis AHP metode, kao relativno novog pristupa u rešavanju kompleksnih, višekriterijumskih problema odlučivanja. Nakon toga sledi prikaz primene AHP metode na konkretnom primeru problema odlučivanja, odnosno u slučaju izbora optimalne nove destinacije avio kompanije Etihad Airways.

2. Metodologija

U svrhu izbora, tj. evaluacije raspoloživih alternativa, korišćeni su brojni metodološki pristupi, među kojima se kao najpoznatiji mogu izdvojiti linearno programiranje, neuronske mreže, kategorijski modeli i slično. Poslednjih decenija veliki značaj se pridaje AHP metodi, odnosno analitičkom hijerarhijskom procesu, koje predstavlja relativno nov pristup, pogodan za rešavanje problema ovog i sličnog tipa. U literaturi i praksi ovaj metod je često korišćen, prvenstveno od strane kompanija u rešavanju različitih problema upravljanja. U tom smislu, dobar pregled AHP aplikacija dali su Vaidya&Kumar (2006).

Predmet razmatranja u radu je pitanje izbora nove destinacije avio kompanije Etihad Airways. Problem se rešava pomoću pomenute AHP metode, uz istovremenu upotrebu Expert Choice softvera, koji je potvrđen u praksi i koji služi donosiocima odluke u rešavanju složenih problema sa više kriterijuma i sa većim brojem raspoloživih akcija. Osnovni princip funkcionisanja, a istovremeno i njegova velika prednost u odnosu na druge metode, jeste to što poštuje način mišljenja donosioca odluke, u cilju ostvarivanja najboljih mogućih rezultata na osnovu raspoloživog znanja. Softver funkcioniše tako što organizuje odluku u preglednu hijerarhijsku strukturu koja će donosiocu odluke omogućiti da lakše sagleda u kom pravcu želi da ide i šta treba da učini da bi tamo stigao.

Analitički hijerarhijski proces, odnosno AHP metodu, je 70-ih godina prošlog veka razvio Thomas L. Saaty, profesor na Wharton School of Business, koji je istovremeno i tvorac njene idejne i matematičke postavke (Saaty, 1980).

AHP predstavlja jednu od najpoznatijih metoda višekriterijumskog odlučivanja i prvenstveno je u primeni kod rešavanja kompleksnih problema odlučivanja i upravljanja. Donošenje odluka bazirano je na konstantnom vrednovanju svih elemenata hijerarhije, odnosno cilja, kriterijuma, podkriterijuma i alternativa. Metodološki posmatrano, AHP je višekriterijumska tehnika koja se zasniva na razlaganju složenih problema odlučivanja u hijerarhijsku strukturu, gde se cilj nalazi na vrhu, dok su kriterijumi, podkriterijumi i alternative na nižim nivoima. Velika prednost ovakvog pristupa je u tome što omogućuje interaktivno kreiranje hijerarhijske strukture problema,

kao i poređenje po parovima, pomenutih elemenata hijerarhije (ciljeva, kriterijuma i alternativa) u top-down smeru. Prema Saatyju (1985), metodološki koncept AHP metode baziran je na sledeća četiri aksioma:

- *Aksiom recipročnosti*: ako je element A n puta značajniji od elementa B, tada je element B $1/n$ puta značajniji od elementa A.
- *Aksiom homogenosti*: poređenje elemenata ima smisla jedino ako su elementi uporedivi, npr. ne može se porediti težina komarca i slona.
- *Aksiom zavisnosti*: dozvoljava se poređenje među grupom elemenata jednog nivoa u odnosu na element višeg nivoa.
- *Aksiom očekivanja*: svaka promena u strukturi hijerarhije zahteva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji.

Još jedna od značajnih prednosti metode je da se tokom celokupnog procesa, počevši od vrednovanja elemenata hijerarhije, pa do sinteze dobijenih rezultata, proverava konzistentnost rezonovanja donosioca odluke i utvrđuje ispravnost tako dobijenih rangova kriterijuma i alternativa, kao i njihovih težinskih vrednosti. Takođe, analitički hijerarhijski proces odlikuje se fleksibilnošću, jer omogućava da se kod složenih problema, sa mnogo kriterijuma i alternativa, lako pronađu relacije između faktora od uticaja, prepoznaju njihov relativni uticaj, kao i utvrdi dominantnost jednog faktora u odnosu na drugi.

Praktična vrednost primene ove metode proističe iz činjenice da se i najstrožiji problem može razložiti na hijerarhiju, odnosno AHP metodologija drži sve delove hijerarhije u vezi, tako da se upotrebom ovog modela jednostavno lako može uvideti kako promena jednog faktora utiče na ostale faktore.

AHP je do sada primenjivan u različitim oblastima strateškog menadžmenta, gde donešene odluke imaju dalekosežan uticaj i gde donosioci odluka rado biraju kvalitetnog i pouzdanog savetnika prilikom razmatranja alternativa i utvrđivanja njihovih efekata u odnosu na postavljene ciljeve.

AHP metod ne samo da omogućuje donosiocima odluka da na pregledan i jednostavan način strukturiraju kompleksnost i izvrše procenu, već im dozvoljava i da inkorporiraju objektivno i subjektivno razmatranje u proces odlučivanja (Forman, 1983).

Dekompozicija problema odlučivanja u vidu hijerarhije trebalo bi da prati sled misli pojedinca. Međutim, hijerarhijska prezentacija nije jedinstvena, već njen krajnji rezultat zavisi od usvojene hijerarhijske strukture. Prilikom konstruisanja hijerarhije veoma je važno uočiti sopstvene pristrasnosti i predrasude koje bi mogle uticati na definiciju problema, kao i znati ko su sve akteri i kako oni definišu problem. Takođe, poželjno je da svi akteri učestvuju u konstrukciji hijerarhije, jer uvek postoje i druge definicije i viđenja problema, koji su ponekad čak vitalniji od onih koje smo mi prvobitno postavili, pa to treba uzeti u obzir (Clark, 1985).

Dakle, nijedan se problem ne može posmatrati izolovano od drugih u nekom opštem cilju. Samim tim, analitički okvir mora biti elastičan i prilagodljiv problemu. Svi aspekti problema moraju se razmotriti, a kriterijumi za analizu organizovati u hijerarhiju. Takođe, za donosioca odluke je veoma važno da bude sposoban da odgovori na pitanja o važnosti elemenata na posmatranom nivou u odnosu na elemente višeg nivoa. Ovakav pristup dizajnu i rešavanju problema izuzetno je koristan, samim tim što podstiče urođenu sposobnost ljudi da logično i kreativno razmišljaju, identifikuju događaje i utvrđuju odnose između njih.

3. Opis i strukturiranje problema

U radu je to izbor optimalne nove destinacije avio kompanije „Etihad Airways“, kao i definisanje ključnih kriterijuma za evaluaciju prilikom njenog odabira.

„Etihad Airways“, nacionalna avio kompanija Ujedinjenih Arapskih Emirata, započela je svoje poslovanje novembra 2003. godine. Od tada pa do dan danas, ovaj komercijalni avio-prevoznik je ostvario nezapamćeni rast. Trenutno raspolaže sa flotom od 66 aviona i operiše na 88 destinacija u 57 zemalja, sa više od 1300 letova nedeljno. U odnosu na prethodnu godinu, broj putnika se povećao za 17%, generišući pri tom neto prihod od 14 miliona američkih dolara (www.etihad.com).

Podaci namenjeni problematici istraživanja prikupljeni su iz različitih izvora, a prvenstveno iz nezvaničnih razgovora sa eksternim ekspertima kompanije Etihad, kao i njenim direktno zaposlenima, nakon čega su, prilikom poređenja parova elemenata odlučivanja, konačne ocene određene pomoću geometrijske sredine.

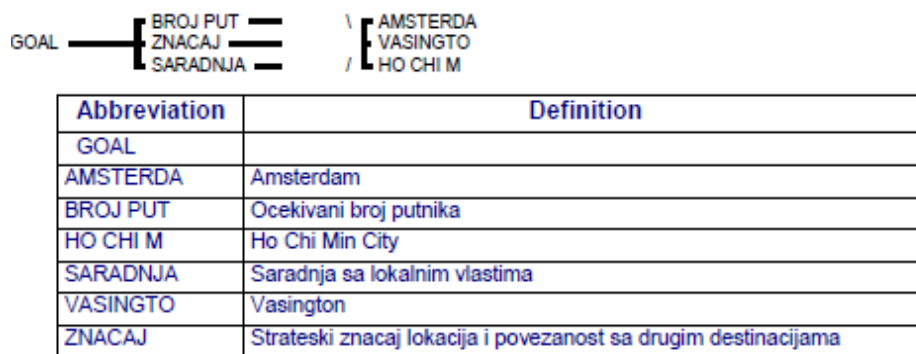
U skladu sa prethodnim opisom AHP metode, najpre se vrši dekompozicija posmatranog problema odlučivanja u vidu hijerarhijske strukture. Dakle, na vrhu hijerarhije nalazi se odluka o izboru optimalne nove destinacije, koja predstavlja cilj, odnosno problem odlučivanja. Ispod njega sledi nivo odgovarajućih kriterijuma, kao što su strateški položaj destinacije, saradnja sa lokalnim vlastima i očekivani broj putnika, od kojih se svaki potom vrednuje u odnosu na postavljeni cilj kako bi se utvrdila njegova relativna važnost, tj. doprinos glavnom cilju. Nakon definisanja kriterijuma, na sledećem, tj. najnižem nivou hijerarhije, smeštene su raspoložive alternative, kojih može biti veoma mnogo. Međutim, u našem slučaju reč je o tri alternative, odnosno tri nove potencijalne destinacije kompanije Etihad, a to su: Amsterdam, Vašington i Ho Chi Min City, od kojih se svaka potom vrednuje u odnosu na elemente višeg nivoa, tj. definisane kriterijume i cilj.

U postavci problema imamo sledeće elemente raspoređene na odgovarajućim nivoima hijerarhije počevši od vrha hijerarhije:

- 1) *Cilj*: izbor nove optimalne avio-destinacije
- 2) *Kriterijumi*: očekivani broj putnika; strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama; saradnja sa lokalnim vlastima
- 3) *Alternative*: Amsterdam (Holandija), Vašington (SAD), Ho Chi Min City (Vietnam)

Slika 1 pokazuje kako izgleda generalna postavka problema u Expert Choice softveru, sa definisanim ciljem, kriterijumima i alternativama izbora, kao i objašnjenjem skraćenica koje će koristiti Expert Choice u daljem radu.

Slika 1. Hijerarhijska struktura problema izbora optimalne avio-destinacije kompanije Etihad Airways u Expert Choice softveru sa definisanim kriterijumima i alternativama



3.1 Poređenja parova elemenata modela

Kada se formira *AHP* hijerarhijska struktura problema, poređenjem parova utvrđuje se relativna snaga ili intenzitet uticaja elemenata u hijerarhiji (*princip diskriminacije i komparativne procene*, Saaty and Kearns 1985, str. 22). Poređenja parova su osnova *AHP* metoda. Kada se poredi par kriterijuma, postavlja se pitanje šta je važnije ili šta ima veći uticaj, čime se utvrđuje koeficijent njihovog relativnog značaja. Ako je prilikom poređenja dva kriterijuma dodeljen veliki broj, to označava veću razliku u nivou posmatranih kriterijuma. U slučaju poređenja dve alternative u odnosu na neki kriterijum utvrđuje se šta se više preferira, a prilikom poređenja neizvesnih događaja ili scenarija, moguće je odrediti verovatnoću njihovog ostvarenja (šta je verovatnije da će se desiti). Opšta preferencija neke alternative se izračunava kao ponderisani zbir pondera kriterijuma i rezultata alternative za taj kriterijum (Saaty and Kearns, 1985).

Poređenja parova se u *AHP* prikazuju u formi kvadratne matrice koja daje informacije o dominaciji svakog elementa problema odlučivanja u odnosu na svaki drugi element istog nivoa problema odlučivanja. Iz skupa matrica poređenja parova, generiše se skup lokalnih prioriteta koji izražavaju relativni uticaj skupa elemenata na element u nivou neposredno iznad. Na taj način se otkriva relativna važnost, preferentnost ili verovatnoća svakog elementa koji se poredi, rešavanjem matrica poređenja. Za n elemenata odlučivanja potrebno je izvršiti $n(n-1)/2$ poređenja.

Poređenje parova elemenata odlučivanja se vrši pomoću skale poređenja 1–9 (tabela 1, Saaty, 2010, str.10), za koju je u brojnim komparativnim studijama pokazano da najbliže simulira ljudsko odlučivanje. Ova skala je što se tiče njene efektivnosti vrednovana ne samo u brojnim praktičnim aplikacijama, već i kroz teorijsko poređenje sa velikim brojem drugih skala.

Tabela 1. Skala relativne važnosti 1-9

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

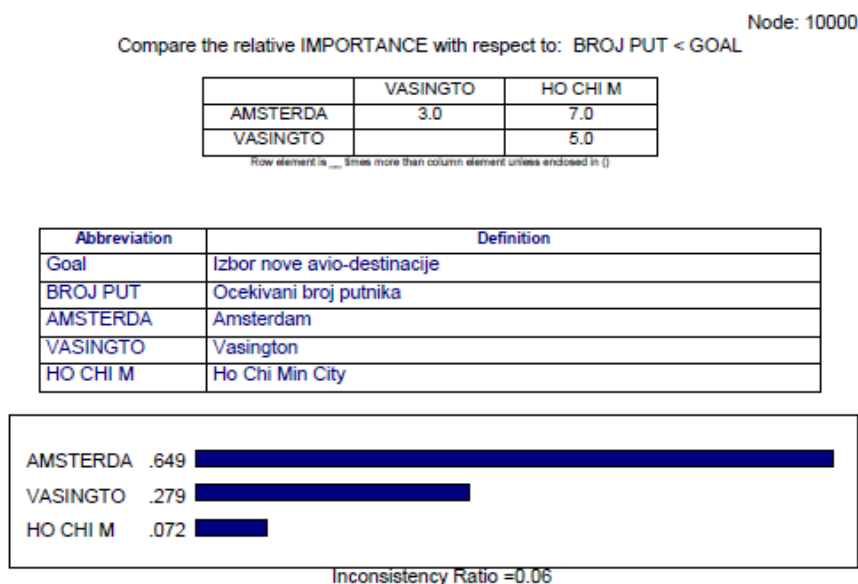
Izvor: Saaty L. Thomas, (2010): Economic Forecasting with Tangible and Intangible Criteria: The Analytic Hierarchy Process of Measurement and its Validation, Faculty of Economics, University of Kragujevac, Kragujevac, Economic Horizons, 1, p. 10.

Kada se unesu procene za svaki deo modela, informacije se sintetizuju da bi se pokazala opšta preferencija (*princip sinteze*, Saaty and Kearns 1985, str.30). Ova sinteza daje izveštaj koji rangira alternative u odnosu na opšti cilj. Izveštaj uključuje detaljno rangiranje koje pokazuje kako je svaka alternativa evaluirana u odnosu na svaki kriterijum.

Jedan od najuspešnijih i najlakših načina za strukturiranje i rešavanje problema pomoću AHP metode, jeste korišćenje softverskog paketa pod nazivom Expert Choice, proizvođača Decision Support Software, McLean, Virginia, koji je u našem primeru i korišćen (www.expertchoice.com).

Nakon postavke problema, odnosno izbora optimalne destinacije avio kompanije Etihad Airways, u daljim koracima sledi poređenje, tj. prikaz relativne važnosti svake od alternativa u odnosu na svaki od tri definisana kriterijuma, kao i njihovo poređenje u odnosu na glavni cilj, tj. izbor optimalne destinacije.

**Slika 2. Preferentnost alternativa prema kriterijumu očekivani broj putnika
Izbor nove avio-destinacije**



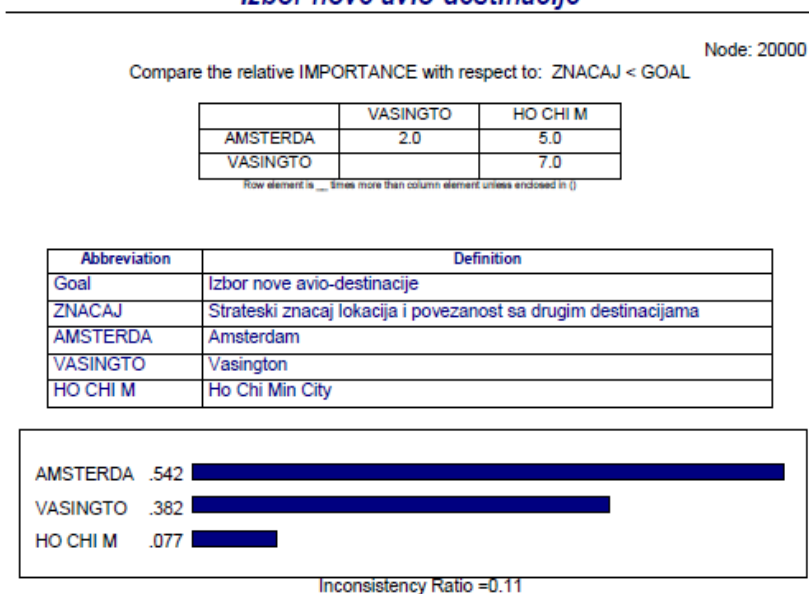
Na prethodnoj slici dobijen je redosled prioriteta alternativa (Amsterdam, Vašington, Ho Chi Min City), kao elemenata nižeg nivoa, u odnosu na nadređeni nivo, tj. kriterijum *broj putnika*, kao i u odnosu na cilj, kako bi se uvidelo koliki je relativni značaj datog kriterijuma kod svake od alternativa prilikom donošenja konačne odluke o izboru nove destinacije.

Na osnovu rezultata Expert Choice-a, može se zaključiti da prilikom izbora nove destinacije pomenuti kriterijum ima najveći značaj kod prve alternative, odnosno grada Amsterdama (0,649), a najmanji kod Ho Chi Min City-ja.

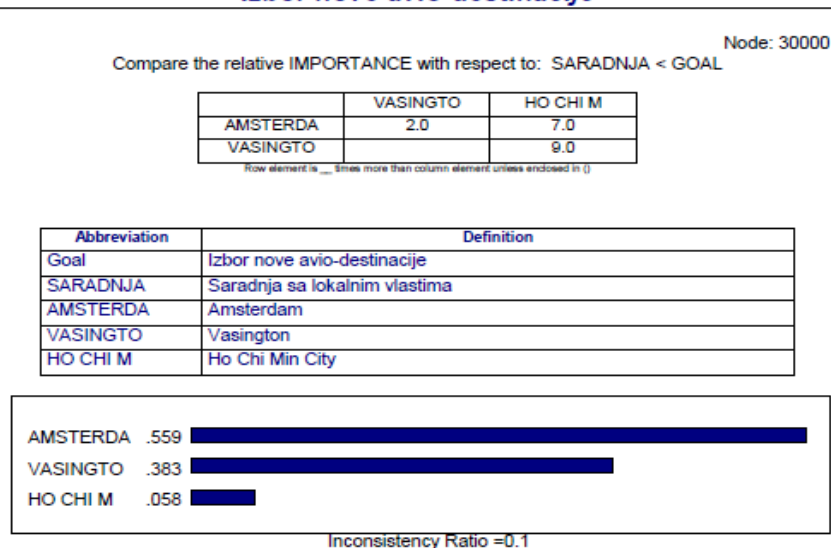
S druge strane, ako posmatramo prioritete alternativa u odnosu na definisani kriterijum *strateški značaj i povezanost sa drugim destinacijama*, kao i u odnosu na glavni cilj, može se zaključiti da pomenuti kriterijum ima najveći

doprinos kod izbora alternative Amsterdam, a ponovo najmanji kod Vijetnamske destinacije, Ho Chi Min City-ja, gde je on skoro potpuno zanemariv (0,542 nasuprot 0,077).

Slika 3. Preferentnost alternativa prema kriterijumu strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama
Izbor nove avio-destinacije



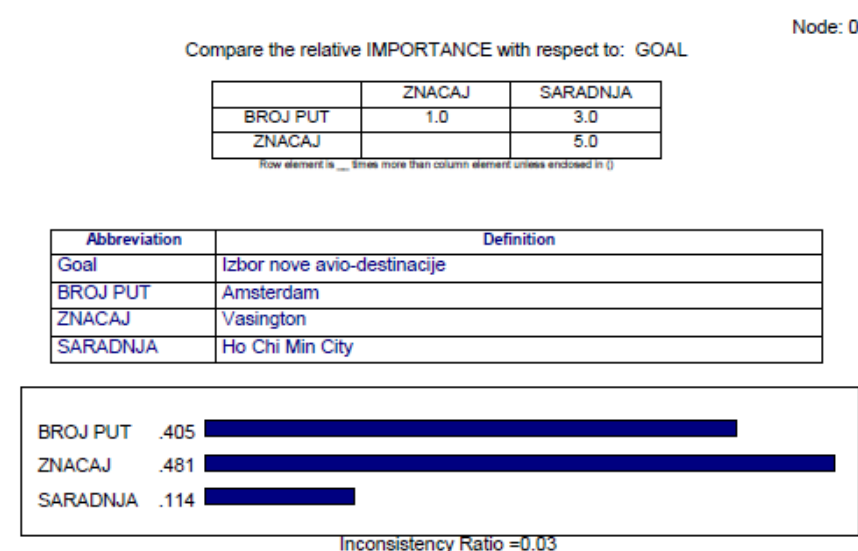
Slika 4. Preferentnost alternativa prema kriterijumu saradnja sa lokalnim vlastima
Izbor nove avio-destinacije



Konačno, izvršena je i evaluacija prioriteta alternativa po pitanju trećeg kriterijuma, *saradnje sa lokalnim vlastima*, a u odnosu na definisani cilj. Po pitanju značaja koji ima pomenuti kriterijum, najveći prioritet ima ponovo grad Amsterdam, nešto manji Vašington, a najmanji Ho Chi Min City (0,559 za Amsterdam nasuprot 0,383 za Vašington i 0,058 za Ho Chi Min City).

Nakon izvršenih poređenja, na narednoj slici je predstavljen nulti čvor, odnosno nulti nivo hijerarhije, gde je takođe izvršeno poređenje, ali ovog puta kriterijuma u odnosu na cilj, kako bi se uočio relativni značaj, tj. prioritet kriterijuma prilikom izbora optimalne nove destinacije.

**Slika 5. Relativna važnost kriterijuma u odnosu na glavni cilj modela
*Izbor nove avio-destinacije***



3.2 Rezultati modela

Na osnovu rezultata modela dobijenih pomoću Expert Choice 9, primećuje se da su sada svi kriterijumi parno upoređeni u odnosu na njihov doprinos cilju, što je učinjeno kako bi se ilustrovalo princip funkcionisanja AHP metode. Konačne vrednosti prioriteta kriterijuma, sa ukupnom greškom nekonzistentnosti od 3%, prikazane na prethodnoj slici, svedoče da najveći značaj i uticaj ima kriterijum *Strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama*, i to sa ukupnim prioritetom 0,481.

Dakle, na osnovu outputa softvera, a na bazi inputa podataka od zaposlenih i eksternih konsultanata kompanije Etihad, sasvim pouzdano može se zaključiti da kriterijum *strateški značaj i povezanost sa drugim destinacijama* predstavlja

najvažniji kriterijum prilikom izbora optimalne destinacije avio-kompanije „Etihad Airways“. Iz priloženog rezultata se vidi da pomenuti kriterijum ima nešto veći prioritet u odnosu na kriterijum *očekivani broj putnika*, dok *saradnja sa lokalnim vlastima* ima ubedljivo najniži prioritet prilikom odlučivanja o izboru buduće nove destinacije (0,405 za kriterijum *očekivani broj putnika* i 0,114 za kriterijum *saradnja sa lokalnim vlastima*).

Takođe se može uočiti da najdominantniji kriterijum, *strateški značaj i povezanost sa drugim destinacijama*, ima najveći značaj kod prve destinacije, tj. grada Amsterdama (0,542), kao buduće potencijalne destinacije, dok najmanji ima kod Ho Chi Min City-ja (0,077). Što se tiče drugog najvažnijeg kriterijuma, tj. *očekivanog broja putnika*, destinacija Amsterdam je u velikoj prednosti u odnosu na druge dve destinacije (0,649 naspram 0,279 za Vašington i 0,072 za Ho Chi Min City), a slična je situacija i kod poslednjeg, tj. trećeg kriterijuma, *saradnje sa lokalnim vlastima* (0,559 naspram 0,383 i 0,058).

Sveobuhvatnim pregledom rezultata, može se zaključiti da destinacija Amsterdam ima prioritet u slučaju sva tri kriterijuma, a posebno po pitanju kriterijuma *očekivanog broja putnika* (0,649). Vašington, kao druga potencijalna alternativa, najviše se vrednuje po pitanju saradnje sa lokalnim vlastima (0,383), a odmah zatim i po broju putnika (0,382). Na poslednjem mestu je rangiran Ho Chi Min City, jer su sve tri dobijene brojke veoma male u odnosu na brojke kod prethodna dva kriterijuma. Samim tim, Ho Chi Min City će imati najmanje izgleda da bude izabran kao sledeća nova destinacija avio kompanije Etihad Airways, dok će najveće izgleda imati grad Amsterdam. U retrospektivi, ishod nije bio iznenađujući kada razmotrimo činjenicu da je alternativa Amsterdam imala bolju performansu od ostalih i to prema sva tri postavljena kriterijuma.

3.3 Analiza osetljivosti rešenja

Analiza osetljivosti rešenja vrši se na samom kraju kako bi se uvidelo kako su se pokazale pomenute alternative u odnosu na svaki od kriterijuma, kao i koliko su osetljive na promene u njihovim težinama. Expert Choice program omogućava pet metoda analiza osetljivosti: Performance, Dynamic, Gradient, Heda to Head i Two-Dimensional (2D Plot).

Analiza osetljivosti se sprovodi nakon definisanja inicijalnih odluka, sa dobijenim težinama kriterijuma da bi se identifikovao uticaj promene u prioritetima kriterijuma na odabir destinacije. Njen zadatak je da prikaže reakciju postojećeg rangiranja alternativa na promene u relativnim težinama svakog primarnog kriterijuma. Ovo je važno zbog toga što donosilac odluke može biti veoma zainteresovan da sagleda sve posledice usled varijacija u težinama kriterijuma, jer je moguće da blaga promena u težini jednog kriterijuma dovede do potpuno drugačije odluke. Sveobuhvatna analiza

osetljivosti na taj način osigurava kredibilitet kompletnog sistema i eliminiše rizik izbora neadekvatne nove destinacije, samo zato što određena poređenja u okviru modela nisu izvršena precizno.

Dakle, pomoću analize osetljivosti utvrđuje se stabilnost dobijenog rešenja u slučaju da dođe do promene inputa. Softver omogućuje sprovođenje ovakve analize na više načina, a jedan od njih je pomoću Performance dijagrama osetljivosti (*Performance Sensitivity*).

Performance dijagram prikazuje uticaj promena pojedinih težina kriterijuma na trenutni i ukupni poredak alternativa, gde trenutni poredak alternativa predstavlja redosled prioriteta alternativa usled promene težine jednog kriterijuma, a ukupni poredak promenu prioriteta alternativa usled promena težina svih kriterijuma.

Donosilac odluke ima mogućnost da vrši izmene težina kriterijuma i da posmatra njihov uticaj na ukupno rangiranje. Na ovaj način se mogu analizirati beskonačne kombinacije prioriteta i dati odgovore na važna „šta-ako“ pitanja.

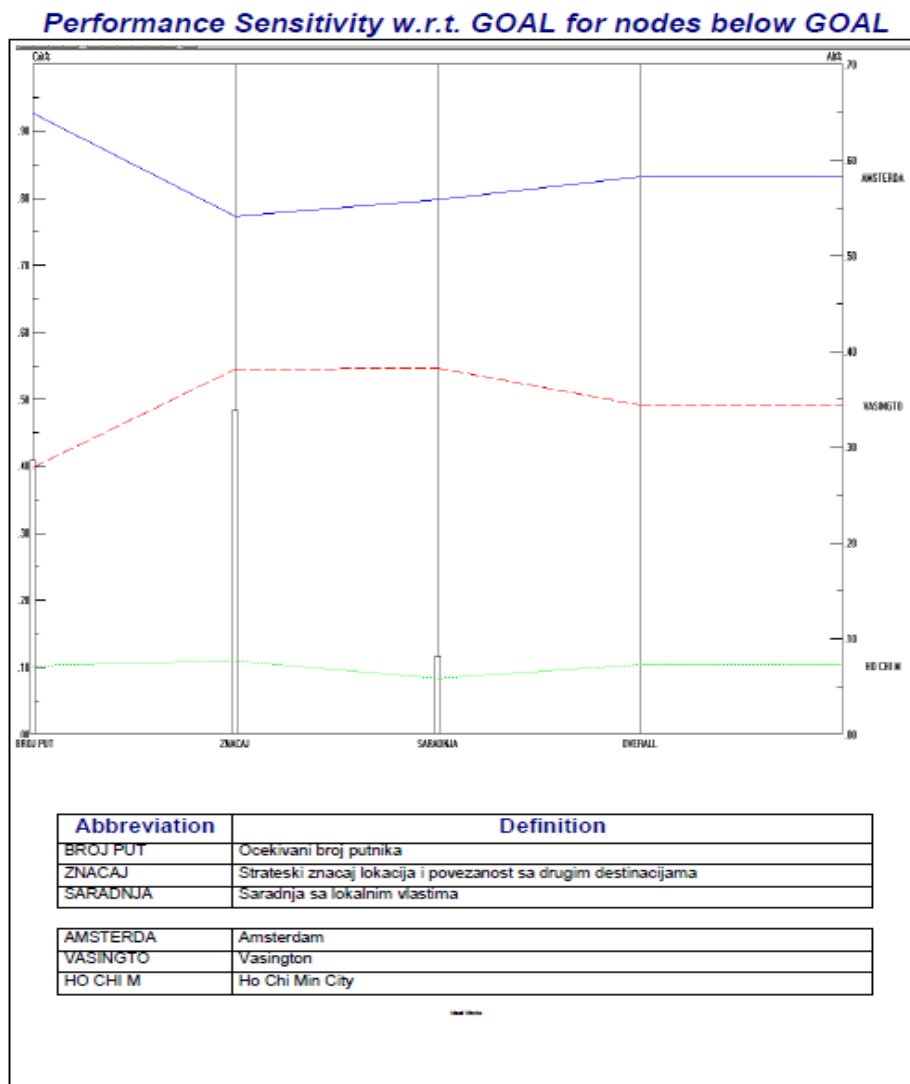
Na narednoj slici su kriterijumi predstavljeni pomoću vertikalnih pravougaonika, dok su prioriteti alternativa prikazani pomoću horizontalnih pravougaonika. Presek horizontalne linije alternative sa vertikalnom linijom kriterijuma pokazuje prioritet alternative za dati kriterijum, što se može pročitati sa desne ose (*Alt%*). Težina kriterijuma je predstavljena visinom pravougaonika i njegova vrednost se očitava na levoj osi (*Crit%*). Ukupan prioritet svake alternative predstavljen je na *Overall* vertikalnoj liniji, za vrednosti prikazane na desnoj osi.

U primeru nastojimo da vidimo kakva bi bila situacija ukoliko bi *strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama* bio naš najvažniji kriterijum, odnosno kriterijum sa najvećom težinom. U tu svrhu smo povećali njegovu ukupnu težinu na gotovo 50%, dok će time i težine ostalih kriterijuma biti proporcionalno umanjene.

Na osnovu priloženog dijagrama može se zaključiti da povećanje važnosti, tj. težine kriterijuma *strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama* dovodi do porasta značaja alternative br. 2, odnosno grada Vašingtona, dok prioritet alternative br. 1 počinje da opada, iako je posmatrajući ukupan prioritet (*Overall*), on i dalje na vrhu liste prioriteta ponuđenih destinacija, što znači da bi Amsterdam i dalje bio najoptimalniji izbor.

Ovaj dijagram je u Expert Choice softveru dinamički, jer omogućava povlačenje stubaca kriterijuma, odnosno menjanje vrednosti njihovih težina na y-osi. Kao odgovor na ovakve promene, menjaju se vrednosti prioriteta alternativa na pomoćnoj, tj. desnoj y-osi. Na ovaj način može se kreirati bezbroj različitih scenarija i njihovi rezultati mogu biti analizirani. Prikazani primer pokazuje da na model nisu značajnije uticale promene u težini pojedinih kriterijuma i da je model dobro struktuiran.

Slika 6. Performance grafički prikaz analize osetljivosti
(uticaj promene težine kriterijuma *strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama* na promenu vrednosti prioriteta alternativa)



Izvršena analiza osetljivosti veoma jasno pokazuje da je sistem robustan i da male, pa čak i značajnije promene u težini kriterijuma, neće uticati na ukupno rangiranje kada je u pitanju pozicija najbolje alternative. Time se potvrđuje da određena nekonzistentnost u poređenju parova, koja je rezultovala blagom razlikom u težini kriterijuma, neće uticati na celokupni sistem. Kao rezultat toga može se zaključiti da je alternativa br.1, odnosno Amsterdam, optimalan izbor sa dominantnom prednošću i da treba biti izabran sa punim poverenjem.

4. Zaključak

Proces evaluacije i izbora nove destinacije predstavlja jednu od ključnih aktivnosti svake avio-kompanije, koju one treba da integrišu u svoje osnovne strateške odluke radi poboljšanja efikasnosti poslovanja. Kako je poznato da je odlučivanje predstavlja samo po sebi složen skup radnji, odgovornost za donete odluke je obično podložna strogoj kontroli i proveru. Analitičko hijerarhijski metod (AHP) jedan je od sistema današnjice koji se pokazao kao pouzdana osnova za odlučivanje u različitim oblastima nauke i prakse.

Čovek često nije u mogućnosti da donese pravilnu odluku obuhvatajući sve faktore bez pomoći sistema za podršku odlučivanju. AHP metod se tu pokazao kao izuzetno važan i koristan alat, jer podstiče donosioca odluka da vrše rangiranje potencijalnih alternativa na osnovu subjektivnih procena važnosti atributa. Upotrebom računarskih sistema za podršku rešavanja kompleksnih problema odlučivanja, olakšava se izbor optimalne opcije i smanjuje rizik donosioca odluke.

U pogledu takve podrške, danas se sve više koriste savremene informacione tehnologije i softveri, poput veštačke inteligencije i ekspertnih sistema, kako bi se automatizovao proces donošenja odluke. Implementacija ovih softvera i rad sa njima predstavlja suštinski prelaz na savremene metode odlučivanja, što proističe iz rastuće svesti da računarski podržano odlučivanje predstavlja višestruku korist, samim tim što umanjuje subjektivitet i povećava odgovornost za donešene odluke na svim nivoima procesa odlučivanja. Za oblikovanje takvih sistema, neophodno je razumeti misaoni proces čoveka, odnosno donosioca odluke, i na osnovu toga formalizovati tokove, faze i procese načina donošenja odluke.

U radu je prikazana postupna primena AHP metode u slučaju izbora optimalne avio-destinacije, sa nešto formalnijim i sistematičnijim pristupom problemu, nego što je to slučaj u praksi. Jedan od problema primene ove metode jeste definisanje atributa odlučivanja na drugom nivou (kriterijumi odlučivanja) i procena njihovih relativnih težina. Za razliku od drugih metoda, gde značaj kriterijuma određuje direktno donosilac odluke, ovde se prioriteti ili težine utvrđuju sistematično na osnovu jednostavnih poređenja parova koji predstavljaju ljudske odluke bazirane na sopstvenim iskustvima iz prethodnih istraživanja. Nakon izbora odgovarajućih kriterijuma i njihovog međusobnog poređenja, donosi se odluka o najvažnijem kriterijumu izbora nove destinacije. Dakle, preciznim sprovođenjem postupaka AHP metode, dobijeno je da je alternativa br.1, odnosno destinacija Amsterdam, dominantna u odnosu na druge dve alternative po pitanju sva tri kriterijuma. Ona ima najveću ukupnu vrednost, pa je samim tim najpovoljnija alternativa za koju se opravdano treba odlučiti.

Na samom kraju sprovedena je i analiza osetljivosti, prvenstveno kako bi se utvrdio uticaj težine kriterijuma na konačnu odluku. Rezultati analize su pokazali da bi samo velika promena u težini kriterijuma *strateški značaj lokacije i povezanost sa drugim destinacijama* dovela do promena u rangiranju alternativa. Stoga se na osnovu sprovedenih kalkulacija i izvršene analize osetljivosti, može zaključiti da je alternativa br. 1 najbolja, konkretno kod ovog scenarija izbora destinacije. Posebna prednost ovog modela je u tome što su prilikom izbora destinacije u analizu uključeni i materijalni i nematerijalni faktori, dok tehnika poređenja parova smanjuje zavisnost sistema od ljudskih odluka. Takođe, pomoću analize osetljivosti omogućena je i analiza različitih „šta-ako“ scenarija.

Razvoj AHP metoda je došao do svog potpunog izražaja tek sa razvojem kvalitetnog komercijalnog softvera Expert Choice-a, pogodnog za primenu u realnim situacijama i jednostavnog za korišćenje. Primenom pomenutog softverskog alata omogućeno je rešavanje višekriterijumskih problema odlučivanja, putem prioritetnog rangiranja i ocenjivanja alternativa. Kao što je pomenuto, u procesu izbora izuzetno je korisna upotreba analize osetljivosti, utemeljena na jednostavnoj interaktivnoj izmeni težina kriterijuma i alternativa, što daje posebnu upotrebnu vrednost ovom softveru u procesu donošenja odluka u praksi.

Pod navedenim uslovima, u našem konkretnom problemu sa formulisanim kriterijumima i odnosima među sobom, menadžment avio-kompanije neće napraviti grešku ukoliko prilikom donošenja finalne odluke o izboru najpovoljnije nove destinacije njegov izbor bude alternativa br.1, jer takva odluka ima uporište u predstavljenom modelu analize.

Na kraju se izvodi opšti zaključak da primenjeno višekriterijumsko odlučivanje i AHP metoda možda nisu jedinstveni instrument za rešavanje složenih problema, ali svakako da su jedan od najkorisnijih, jer dozvoljavaju da se odluka donese u situacijama gde je uključen veliki broj dimenzija, pri tom bez insistiranja na optimizaciji.

Danas *Expert Choice* softver ima praktičnu primenu u različitim sistemima i oblastima interesovanja, i predstavlja moćan alat za donošenje odluka u problemima odlučivanja. On omogućuje menadžerima da se koncentrišu na suštinu problema, definisanje kriterijuma i prepoznavanje međusobnih odnosa kriterijuma u konkretnim primerima poslovne prakse. Pri tome, velika je prednost softvera u tome što obavlja sve potrebne matematičke operacije u pozadini, ne opterećujući pri tom korisnika. Dakle, slobodno se može reći da su se tokom vremena pomenuti sistemi za podršku odlučivanju pokazali kao nezamenjivi alat u procesima donošenja odluka o problemima poslovnih sistema.

Literatura

- Clark, K.B. (1985) The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research Policy*, 14, 235-251.
- Forman, E.H. (1983) The Analytic Hierarchy Process as a Decision Support System. *Proceedings of the IEEE Computer Societ.*
- Saaty, T.L. (1980) *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc Graw-Hill.
- Saaty, T.L. and Kearns, K. (1985) *Analytical Planning: The Organization of Systems*. The Analytic Hierarchy Process Series, Inderscience Publishers.
- Saaty L. Thomas, (2010) Economic Forecasting with Tangible and Intangible Criteria: The Analytic Hierarchy Process of Measurement and its Validation, *Economic Horizons*, 1, 5–45
- Vaidya, O.S and Kumar, S., (2006) Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal Of Operational Research*, 169 (1): 1-29.
<http://www.expertchoice.com>; datum pristupa: 15.04.2013.
www.etihad.com; datum pristupa: 20.04.2013.

APPLICATION OF AHP METHOD IN THE SELECTION PROCESS OF THE OPTIMUM DESTINATION OF ETIHAD AIRWAYS

Abstract: Selection of the optimal new destinations is one of the crucial decisions of every airline today. This decision essentially determines the future profitability of its overall business. It is, in fact, the multi-criteria decision problem whose complexity requires special attention. Recently, a number of models and techniques have been developed regarding this issue. This paper uses the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Expert Choice software package in making decisions and choosing the destination which will largely satisfy the defined criteria.

Keywords: multi-criteria decision problem, selection of new airline destinations, decision making process, Analytic Hierarchy Process (AHP), Expert Choice.