

PRIMJENA STABLA ODLUKE NA PROBLEMU IZLASKA PODUZEĆA NA NOVA TRŽIŠTA

TONI CRLJEN

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet organizacije i informatike
Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Hrvatska
tcrljen@student.foi.hr

NIKOLA KADOIĆ

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet organizacije i informatike
Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Hrvatska
nkadoic@foi.unizg.hr

DIJANA OREŠKI

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet organizacije i informatike
Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Hrvatska
dijoresk@foi.unizg.hr

SAŽETAK

Plasiranje proizvoda ili usluga poduzeća na nova tržišta možemo analizirati kao problem odlučivanja u uvjetima nesigurnosti i rizika. Kod izlaska na novo tržište poduzeće treba odlučiti koje je to tržište na koje izlazi. Kad se odluči za tržište, tek dok poduzeće proizvede proizvode ili kreira usluge te razvije kanale prodaje svojih proizvoda ili usluga na tom tržištu, što može predstavljati značajan trošak, poduzeće će vidjeti koliko je izabrano tržište bila dobra odluka - po odgovoru tržišta na ponudu poduzeća. Poduzeće može angažirati odgovarajuću agenciju koja može pomoći u tome da odgovor tržišta bude što bolji. U ovom radu obrađuje se model odlučivanja o izlasku na tržište temeljen na metodi stabla odlučivanja. U studiji slučaja, informatičko poduzeće može samostalno ili uz pomoć specijalizirane agencije izaći na tržište. Korištenje stabla odluke u ovom problemu omogućilo je bolju vizualizaciju bitnih aspekata odluke, racionalni pristup odlučivanju te u konačnici isplativiju odluku. Dodatno, ovakav model odlučivanja može biti dobar promotivni materijal za agenciju koja nudi usluge posredovanja prilikom izlaska na nova tržišta budući da stablo odluke na vizualan i analitički, a opet jednostavan način pokazuje pogodnosti koje nudi agencija u odnosu na samostalni izlazak na tržište.

KLJUČNE RIJEČI: nesigurnost, rizik, posredovanje, izlazak na tržište, stablo odluke

APPLICATION OF DECISION TREE TO THE PROBLEM OF COMPANY EXPANSION INTO NEW MARKETS

ABSTRACT

The placement of a company's products or services in new markets can be analyzed as a decision-making problem in conditions of uncertainty and risk. When entering a new market, the company must decide which market it is entering. After choosing the market and producing products or creating services, as well as developing sales channels for its products or services in that market, which can represent a significant cost, the market will respond to the company's offer (accepting or rejecting the offer). Then the company will see if the decision to choose that market was good or not. The company can hire an appropriate agency that can help ensure a better market response. This paper discusses a decision-making model for market entry based on the decision tree method. In a case study, an IT company can enter the market independently or with the assistance of a specialized agency. The use of a decision tree in this problem enables better visualization of essential decision aspects, a rational approach to decision-making, and ultimately a more profitable decision. Additionally, such a decision-making model can serve as promotional material for an agency offering mediation services for entry into new markets, as the decision tree visually and analytically demonstrates the advantages the agency offers compared to independent market entry.

KEYWORDS: uncertainty, risk, mediation, market-entry, decision tree

1. UVOD

Prvi izlazak poduzeća na neko tržište, kao i novi izlazak poduzeća na tržište novom uslugom ili proizvodom predstavlja problem odlučivanja u uvjetima nesigurnosti i rizika. Izlasku na novo tržište često prethodi detaljna financijska analiza koja uključuje poslovni i marketinški plan izlaska. Velik broj varijabli u tim planovima može se smatrati nesigurnima i pretpostavljenima. Neke od tih varijabli su:

- kvantitativne i kvantificirane kvalitativne varijable pretpostavljene u financijskom planu (npr. cijene režijskih troškova – hoće li doista biti onakve kako smo ih obračunali u financijskom planu, ili je moguće da će neki neželjeni događaj (ili željeni događaj) utjecati na značajno povećanje (ili smanjenje) režijskih troškova),
- reakcija tržišta (hoće li potražnja za proizvodima i/ili uslugama s kojima se izlazi na nova tržišta biti u skladu s pretpostavkama u financijskom planu),
- odgovor tržišta na kontramjere definirane u analizi rizika (ukoliko je potražnja za proizvodima ili uslugama s kojima se izlazi na novo tržište niska te potom poduzmemo odgovarajuće dodatne mjere za povećanje potražnje sukladno matrici rizika u marketinškom planu, hoće li te mjere doista uspjeti i povećati potražnju),
- možebitna promjena zakonske regulative, i sl.

Većina ovih varijabli su i međusobno povezane i njihovoj analizi je moguće pristupiti mrežnim putem, nakon čega je moguće primijeniti metode poput različitih metoda za višekriterijsko odlučivanje koje podržavaju modeliranje mreže (Kadoić, 2018; Michnik, 2013; Saaty, 2008), ili metode kao što je analiza društvenih mreža (Knoke & Yang, 2008). Njihovom primjenom, među svim nesigurnim varijablama, možemo identificirati najnesigurnije varijable. Dodatno,

prilikom izlaska na nova tržišta, osim ovih metoda, uključujući i metode odlučivanja u uvjetima nesigurnosti i rizika, svakako je oportuno primijeniti metode analize osjetljivosti.

U ovom radu bavimo se primjenom metode stabla odluke (jedne od složenijih metoda u području odlučivanja u uvjetima nesigurnosti i rizika, (Sikavica i ostali, 2014)) u problemu izlaska na nova tržišta na studiji slučaja jedne hrvatske agencije. Navedena agencija se bavi razvojem poslovanja za različite klijente, s fokusom na plasiranje na nova tržišta koristeći različite platforme i društvene mreže. Ova primjena napravljena je s pozicije klijenata – poduzeća koje želi izaći na novo tržište, a koja taj izlazak može napraviti samostalno, vlastitim resursima, ili uz pomoć spomenute hrvatske agencije koja se bavi razvojem poslovanja. U tom smislu, identificirane su nesigurne varijable i one su modelirane u stablu odluke. Osim toga, stablo odluke je upotpunjeno dodatnim jednovarijabilnim i dvovarijabilnim analizama osjetljivosti koje su primijenjene s ciljem potvrde inicijalnog prijedloga odluke od strane stabla odluke. Konačno, ovakav model, koji koristi stablo odluke, može biti i promotivni materijal za hrvatsku agenciju koja nudi usluge posredovanja prilikom izlaska na nova tržišta, budući da model sadrži varijable i stvarne podatke koje opisuju uspješnost posredovanja agencije, kao i podatke koji opisuju uspješnost izlaska na nova tržišta ukoliko se ono radi samostalno od potencijalnog klijenta. Vrijedi i spomenuti da postoji i druga istoimena metoda – stablo odluke (ili stablo odlučivanja) – iz područja rudarenja podataka. Te dvije metode su različite, no, postoje i sličnosti među njima, kao i pokušaji njihovih primjena u jednom hibridnom modelu (Kadoić i ostali, 2021).

Ovaj rad je organiziran na sljedeći način: Sekcija 2 sadrži opis primijenjene metodologije u ovoj analizi poslovnog slučaja. Sekcija 3 prikazuje detaljni opis problema izlaska poduzeća na novo tržište. Sekcija 4 prikazuje rezultate primjene metoda stabla odlučivanja i analize osjetljivosti u poslovnom slučaju. U sekciji 5 prezentirani su konačni zaključci analize i pregled mogućih nastavaka ovog istraživanja.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovo istraživanje je po svojoj vrsti analiza poslovnog slučaja, a kao epistemološki pristup korišten je pragmatizam. Za analizu poslovnog slučaja i postizanje ciljeva istraživanja korištene su dvije metode: stablo odluke i analiza osjetljivosti. Prije njihove prezentacije navodimo osnovne ciljeve istraživanja.

Ciljevi istraživanja su:

1. Istražiti mogućnosti primjene stabla odluke i analize osjetljivosti u problemu izlaska na nova tržišta.
2. Istražiti mogućnosti korištenja modela stabla odluke i analize osjetljivosti u problemu izlaska na nova tržišta za promotivne potrebe agencija koje se bave posredovanjem prilikom izlaska na nova tržišta.

2.1. STABLO ODLUKE

Stablo odluke je jedna od najsloženijih metoda iz skupine metoda odlučivanja u uvjetima nesigurnosti i rizika (Schultz i ostali, 2010). Ova skupina metoda uključuje (1) jednostavne kriterije za odlučivanje u uvjetima nesigurnosti, u što ubrajamo Waldov kriterij (maxmin kriterij, ziheraški pristup, pesimistični pristup), maxmax kriterij (optimistični pristup, riskirajući pristup), Hurvitzov kriterij realizma te Savageov kriterij minimalnog žaljenja, te (2)

metode za odlučivanje u uvjetima rizika, što uključuje Laplaceov kriterij, kriterij očekivane vrijednosti, pravilo (EV, δ), Bernoullijevo pravilo, stablo odluke te matricu rizika (Taha, 2017; Yan i ostali, 2021; Yoe, 2019). Ono što stablo odluke kao metodu čini složenijom od drugih nabrojanih jest što se u jednom modelu odlučivanja može modelirati veći broj odluka i događaja, a ne samo po jedan, kao što je to u slučaju drugih metoda (ne računajući matricu rizika) (Dionisio, 2018).

Stablo odluke je grafička metoda (Maseer & Flayyih, 2021). Pri tome se koriste grafičke oznake i simboli nabrojani u nastavku. Stablo odluke crta se s lijeva na desno, a smjer crtanja elemenata stabla prati vremenski tijek događanja u konkretnom problemu odlučivanja. Stablo odluke se sastoji od glavnog čvora koji predstavlja donošenje odluke, skupa srednjih čvorova (događaja) koji predstavljaju određenu vrstu neizvjesnosti te čvorova posljedica koji predstavljaju moguće konačne ishode. Uobičajeno je dodjeljivanje vjerojatnosnih distribucija u obliku težina u čvorovima događaja kako bi se mjerila povezana neizvjesnost. Osnovni elementi stabla odlučivanja su (Ekenberg i ostali, 2006):

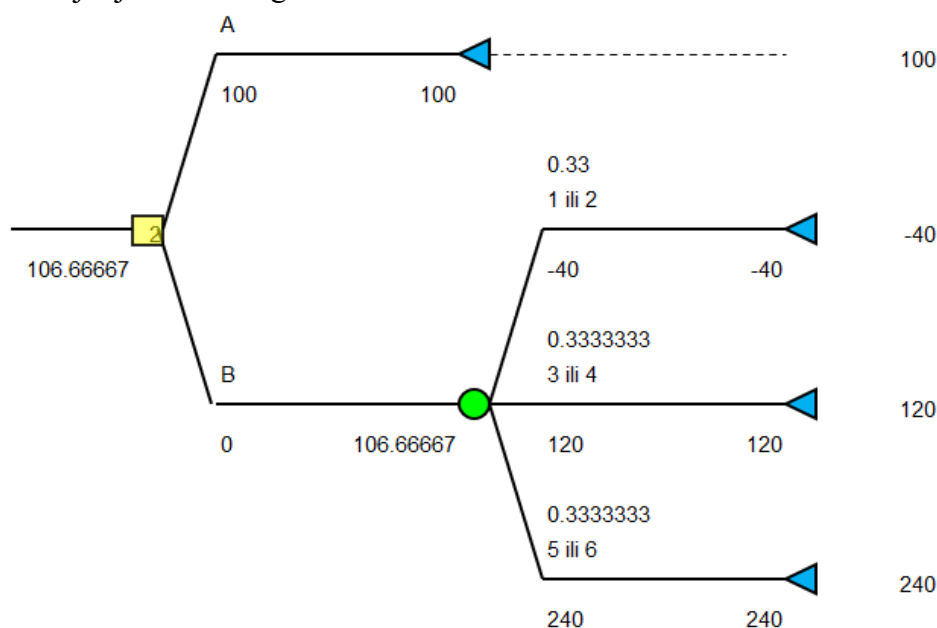
- Čvorovi odluke (grafički se prikazuje kvadratićem),
- Grane alternativnih aktivnosti (grafički se prikazuju linijom, pri čemu se naziv grane piše iznad linije, poravnato lijevo),
- Čvorovi mogućih posljedica (grafički se prikazuje kružićem),
- Grane mogućih posljedičnih stanja (grafički se prikazuju linijom, pri čemu se naziv grane piše iznad linije, poravnato lijevo),
- Trošak ili prihod akcije alternative ili posljedičnih stanja (iznos troška ili prihoda veže se uz svaku pojedinu granu alternativnih aktivnosti, kao i granu mogućih posljedičnih stanja i najčešće se piše ispod grane, poravnato lijevo),
- Vjerojatnosti pojave mogućih stanja (vjerojatnost izražena kao decimalni broj ili razlomak, najčešće se prikazuje iznad grane mogućih posljedičnih stanja iznad grane, poravnato desno),
- Završni čvorovi (grafički se najčešće prikazuju trokutićem, završni čvorovi predstavljaju završetak grananja stabla odluke),
- Vrijednosti konačne isplate financijske koristi (vežemo ih uz završne čvorove i iznosi se upisuju desno od završnih čvorova; vrijednosti se računaju tako da se zbroje/oduzmu svi prihodi i troškovi od korijena stabla na putu do završnog čvora).

Koraci u metodi stabla odluke su sljedeći (Damghani i ostali, 2009):

1. Crtanje grafičkog i logičkog modela stabla odluke pretvarajući tekstualne podatke u pripadajuće čvorove odluka, čvorove događaja te završne čvorove. Nakon toga je potrebno provjeriti stablo odluke kako bismo bili sigurni da su uključeni svi mogući ishodi. Također, unutar ovog koraka, računaju se i vrijednosti završnih čvorova.
2. Izračunavanje očekivanih vrijednosti svake grane polazeći s desne prema lijevoj strani, (primjena *rollback* algoritma). Očekivane vrijednosti grana najčešće se prikazuju ispod grane, poravnato desno. Pri tome:
 - a. očekivane vrijednosti završnih grana jednake su vrijednostima završnih čvorova,
 - b. očekivane vrijednosti grana iza kojih je čvor događaja računaju se po formuli za matematičko očekivanje, $EV_{i-1} = \sum_{j=1}^n p_{ij}EV_j$ (suma produkata vjerojatnosti grana koje izlaze iz čvora događaja i njihovih očekivanih vrijednosti),
 - c. očekivane vrijednosti grana iza kojih je čvor odluke određuje se kao najveća od svih očekivanih vrijednosti grana koje izlaze iz čvora odluke.
3. Posljednji korak je pronalaženje optimalnog puta, točnije grana koje nam donose najveću korist.

Metoda stablo odluke može se primijeniti ručno, ili uz podršku računala. Najpoznatiji alati za podršku metodi stabla odluke su TreePlan, PrecisionTree i Silverdecisions.

Prikaz 1. Primjer jednostavnog stabla odluke



Izvor: Autori

Prikaz 1 predstavlja primjer jednostavnog stabla odluke kreiranog u alatu TreePlan. Igraču su ponuđene dvije igre. Igra A da igrač dobiva 100 eura (bez ikakve poduzete akcije). U slučaju da se odluči za igru B, u kojoj je potrebno da igrač baci kocku, pravila igre su sljedeća: (1) igrač osvaja 240 eura u slučaju da dobije brojeve pet ili šest; (2) igrač osvaja 120 eura u slučaju da dobije brojeve tri ili četiri; (3) igrač gubi 40 dolara u slučaju da dobije brojeve jedan ili dva. Na prikazu su označeni i izračunati svi elementi i očekivane vrijednosti u skladu s prethodnim teorijskim opisom stabla odluke. Optimalni put u ovom problemu jest izabrati igru B.

Važno je istaknuti da je sam proces razmišljanja koji prati izradu stabla jednako vrijedan kao i samo stablo. Taj proces potiče donositelja odluke da razmisli o budućem planu, koji se sažima kroz točke grananja gdje donositelj odluke može utjecati na smjer kojim se ide ili gdje se mogu pojaviti slučajni događaji. Stablo odlučivanja može se koristiti u različitim područjima, uključujući poslovanje, financije, zdravstvo i analizu podataka. Posebno su korisna kada odluke uključuju višestruko povezane izbore i neizvjesnosti. Analiza stabla odlučivanja omogućuje pojedincima ili grupama sistematsku analizu složenih scenarija odlučivanja, usporedbu različitih alternativa i procjenu potencijalnih rizika i nagrada svake opcije. Korištenjem metode stabla odlučivanja u donošenju odluka, pojedinci ili grupe mogu sistematski analizirati i vrednovati složene odluke, razmotriti više faktora i potencijalne ishode te donositi informirane odluke na temelju relevantnih informacija (Sarkar, 2012).

2.2. ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Analiza osjetljivosti jest metoda kojom ispitujemo kako se mijenja neka zavisna (izlazna) varijabla (ili više njih) temeljem promjene jedne ili više nezavisnih (ulaznih varijabli). Radi se o generičkoj metodi koja se može primijeniti svugdje gdje postoji pretvorba nekog ulaza u izlaz (Saltelli i ostali, 2004). Tako ju možemo nadovezati i na stablo odluke i primjerice promatrati kako će se mijenjati konačna odluka u Prikazu 1, odluka između A i B, ako se mijenja prihod

koji će se ostvariti ukoliko igrač pri bacanju kocke ostvari 5 ili 6 – trenutno je 240 eura, no možemo se pitati što će biti ako će taj prihod biti manji, ali i: do koliko smije biti taj prihod manji da je i dalje isplativo igrati B).

Tri su osnovne vrste analize osjetljivosti:

1. Jednovarijabilna analiza osjetljivosti – analiza promjene jedne izlazne varijable ako se mijenja jedna ulazna varijabla. Grafički se ovakva analiza može prikazati kroz linijski graf, a u MS Excelu se ovakva analiza može primijeniti korištenjem opcije *Data table*,
2. Dvovarijabilna analiza osjetljivosti – analiza promjene jedne izlazne varijable ako se mijenjaju dvije ulazne varijable. Grafički se ovakva analiza može prikazati kroz histogram, a u MS Excelu se ovakva analiza može primijeniti korištenjem opcije *Data table*,
3. Viševarijabilna analiza osjetljivosti – analiza promjene jedne izlazne varijable ako se mijenjaju tri ili više ulazne varijable. Grafički se ovakva analiza može prikazati kroz *tornado* i *spider* grafove, a u MS Excelu se ovakva analiza može primijeniti korištenjem dodatka *Sensit*.

Analitički dio ovog istraživanja izrađen je u alatu TreePlan i u MS Excelu.

3. STUDIJA SLUČAJA: IZLAZAK PODUZEĆA NA NOVA TRŽIŠTA

Jedna hrvatska agencija bavi se razvojem poslovanja za različite klijente, s fokusom na plasiranje na nova tržišta koristeći različite platforme. Kao što je ranije spomenuto, analiza će biti odrađena iz perspektive klijenta (poduzeća koje namjerava izaći na novo tržište), koji bi u ovom slučaju birao između ponude agencije i samostalnog izlaska na tržište. Poduzeću kojem su ponuđene usluge posredovanja bavi se web developmentom i specijaliziran je u izradi kompleksnih sustava, bez međunarodnog iskustva. Poduzeće sadrži stručni tim iskusnih programera, dizajnera i inženjera te klijentima pruža usluge dizajna i razvoja visoko prilagođenih web aplikacija. Poduzeće želi izaći na jedno od tri nova tržišta: skandinavsko, anglosaksonsko ili balkansko tržište, a taj proces može izvesti samostalno ili uz posredovanje agencije. Dodatno, dok se izlazi na neko tržište, kampanja izlaska se može izvesti na jedan od dva načina. Kod kraće kampanje (kampanja 1) je početni odaziv bolji jer se klijente opterećuje s manje informacija i veći je fokus na dovođenje tih klijenata “za stol”, kako bi se odradio sastanak s njima. Opširnija kampanja (kampanja 2) uključuje detaljnije informacije i temeljitiji sadržaj koji će se prezentirati klijentima u porukama, što u početku dovodi do manjeg broja pozitivnih odgovora jer sami klijenti nemaju naviku prolaziti kroz sadržaj toliko detaljno i ignoriraju poruke ili odbijaju sam poziv za sastanak. Kod opširnije kampanje klijenti koji prođu detaljno kroz sadržaj i odluče se pristupiti sastanku, upućeniji su u usluge navedenog poduzeća i dolaze na sastanke s konkretnim potrebama i idejom. S druge strane, kod skraćene kampanje konačni broj održanih sastanaka je veći, ali sami klijenti dolaze s više nesigurnosti i neodlučnosti zbog nedovoljne upućenosti u usluge poduzeća i konačan broj ostvarenih ugovora je nešto manji nego u usporedbi s opširnijom kampanjom.

U suštini, poduzeće treba izabrati jednu od dvije opcije:

1. Ponuda agencije za usluge plasiranja na tržišta je sljedeća (2600 eura):
 - a. Faza pripreme u trajanju od dva tjedna koja uključuje istraživanje tržišta, filtriranje i odabir idealnih poduzeća kojima će se nuditi usluga, radionice na temu odabira ciljne grupe, pristup klijentima i odabir kampanje. Cijena ovog dijela iznosi 350 eura. Ovaj dio troška je kod agencije dosta nizak, što u samostalnom izlasku na

tržište neće biti slučaj. Razlog tome je što agencija ima postojeće baze podataka koje samo treba filtrirati na temelju usluga koje poduzeće nudi, uz moguća dodatna, kratka istraživanja. Također, po pitanju kampanja agencija ima ideju i plan na koji način će se slagati kampanje, iz iskustva s prethodnim klijentima. Točnije, zna na što treba obratiti pozornost za pojedinu platformu.

- b. Nakon odrađene pripreme slijedi kreiranje potrebnih računa za platforme koje će se koristiti i kontaktiranje potencijalnih klijenata, koje će trajati tri mjeseca. Cijena iznosi 750 eura mjesečno (ukupno 2250 eura). U cijenu su uključene moguće izmjene ciljane grupe, modificiranje sadržaja i izmjene strategije te dnevno vođenje, vođenje kampanja, praćenje odgovora od strane klijenata, kreiranje potrebnih izvještaja, povremenih sastanaka između agencije i poduzeća, troškovi licenci i praćenje kampanja s povremenim kreiranjem izvještaja o progresu. Kroz tri mjeseca poduzeće će imati na raspolaganju agenta, s kojim će biti u stalnom kontaktu zbog provjere klijenata, dogovora oko termina sastanaka i ostalih izvještaja.
2. Samostalni izlazak na tržište (2070 eura). Temeljem stvarnih iskustava, u ovom scenariju bi vremenski okviri bili nešto drugačiji. S obzirom na to da je poduzeće do sad bilo fokusirano na domaće tržište i nemaju iskustva izlaska na vanjska tržišta, određeni elementi pripreme iziskivat će nešto više vremena nego kod agencije. Također, kvaliteta sadržaja koja će se prezentirati stranim klijentima je upitna jer opet, nemaju prijašnjeg iskustva sa sličnim. Trošak satnice rada na ovim aktivnostima iznosi 12 eura:
 - a. Krenuti ćemo od istraživanja tržišta. Procjena je da bi bilo potrebno pedesetak sati utrošenog vremena za adekvatno istraživanje tržišta i pronalaska optimalne grupe klijenata. Naravno, procjena ovisi o sposobnostima i iskustvu zaduženih za istraživanje, pa samim time može varirati. Možemo reći da ova procjena naginje prema donjoj granici potrebnih sati za istraživanje. Treba uzeti u obzir da je potrebno provesti određeno vrijeme na upoznavanje s alatima pomoću kojih bi se vršilo istraživanje tržišta, tek onda krenuti u istraživanje. Ukupni trošak aktivnosti 50 sati po 12 eura iznosi 600 eura.
 - b. Slaganje kampanja je sljedeći trošak koji traje 20 sati. Kvaliteta sadržaja koja se prezentira potencijalnim kupcima je svakako stavka koja se ne smije zanemariti, s obzirom na to da je to prvi niz informacija o uslugama poduzeća koje se prezentiraju klijentima. U slučaju loše prezentacije sadržaja kampanje, velik broj potencijalnih klijenata otpada u startu. Trošak aktivnosti je 240 eura.
 - c. Dolazimo do dijela koji uzima najviše vremena (80 sati). Ona uključuje vođenje računa na platformama, praćenje rezultata u smislu odgovora klijenata, njihovo filtriranje, izradu potrebnih izvještaja, konzultacije s nadležnima vezane za napredak i slično. Ova stavka se na prvu čini lako izvedivom, ali potreban je kvalitetan angažman za sve navedene korake. U slučaju da je zaposlenik zadužen za veći broj poslova i ne može adekvatno voditi račune i pratiti razgovore s klijentima, lako je preskočiti ili zaboraviti odgovoriti potencijalnom klijentu te ostaviti neprofesionalan dojam prije nego što je uopće došlo do sastanaka. Tu uvijek postoji i opcija da klijent ostane nezadovoljan procesom komunikacije i odustane od sastanka. Ukupni trošak aktivnosti 960 eura.
 - d. Posljednja stavka je trošak licenci i iznosi 270 eura kroz period od tri mjeseca.

Ukupni trošak druge opcije dvadesetak je posto manji od troška prve opcije, no ova analiza ne uključuje varijable koje opisuju uspješnost svake od dviju alternative, temeljem dosadašnje statistike (Tablica 1). Dodatno, ulazne varijable (npr. satnica od 12 eura) je potencijal za primjenu analize osjetljivosti.

Tablica 1. Uspješnost izlaska na tržište – posredovanjem agencije i samostalno

Tržište	Kampanja	Vjerojatnost da je ostvaren pozitivan odgovor		Vjerojatnost da je ostvaren ugovor	
		Agencija	Samostalno	Agencija	Samostalno
Skandinavsko tržište	1	0.4	0.3	0.35	0.35
	2	0.35	0.25	0.4	0.4
Anglosaksonsko tržište	1	0.4	0.3	0.3	0.3
	2	0.35	0.25	0.35	0.35
Balkansko tržište	1	0.45	0.35	0.2	0.2
	2	0.4	0.3	0.25	0.25

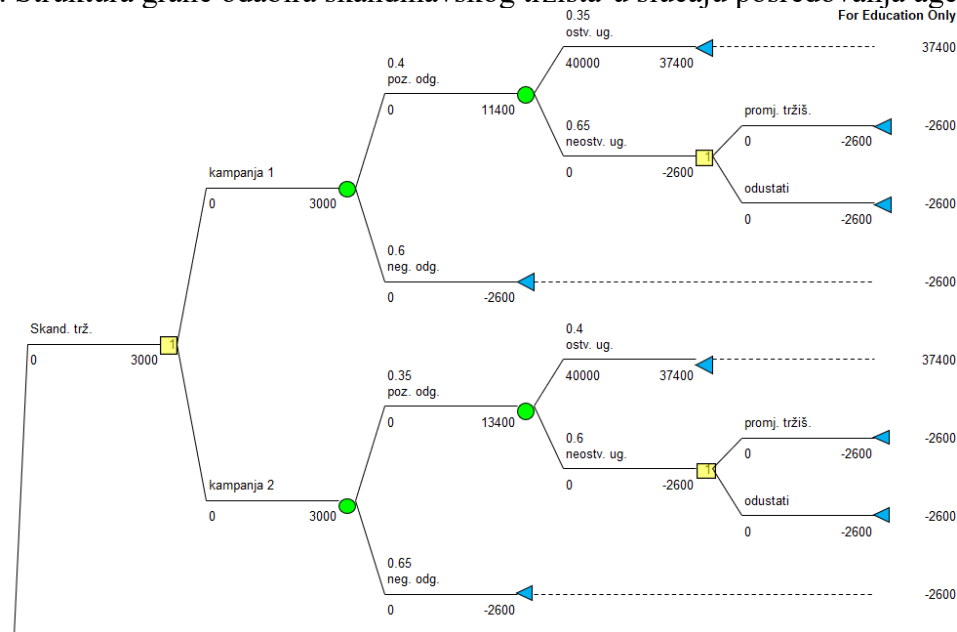
Izvor: Autori

4. REZULTATI

Zbog veličine, cijelo stablo odluka nije prikazano. Prikaz 2 predstavlja strukturu jedne grane u stablu odluke za slučaj dok se poduzeće odluči za posredovanje agencije i izlazi na skandinavsko tržište. Na slici vidimo (s lijeva na desno) da nakon što se odabere skandinavsko tržište, slijedi biranje između vrste kampanje (kraća ili opširnija). Potom slijedi događaj koji pokazuje da li je ostvaren pozitivan ili negativan odgovor. Ovdje se vidi prva razlika između dviju kampanja, gdje je kod skraćene kampanje vjerojatnost pozitivnih odgovora nešto veća. Nakon pozitivnih odgovora slijede nove dvije grane koje sadrže jedan završni čvor i jedan čvor odluke. Ovi čvorovi uzimaju u obzir broj pozitivnih odgovora koji su doveli do sastanka s čelnicima poduzeća i potencijalnim klijentima, te gledaju omjer ostvarenih ugovora iz tih sastanaka. Prilikom ostvarenja ugovora dolazimo do dobiti od četrdeset tisuća eura. Ovdje primjećujemo razliku u drugoj, proširenoj verziji kampanje da je broj ostvarenih ugovora veći, iz razloga spomenutih ranije. Iz grane neostvarenih ugovora slijedi čvor odluke, koji nam daje dvije alternative, a to je promjena tržišta ili odustajanje, točnije ostanak pri trenutnom odabiru. Struktura drugih stabla odluke identična je ovoj strukturi, samo se mijenjaju nazivi tržišta te vjerojatnosti sukladno podacima iz Tablice 1. Tako imamo još 2 ovakve grane u slučaju posredovanja agencije (za slučaj anglosaksonskog i balkanskog tržišta) te 3 grane za sva tri tržišta u slučaju samostalnog izlaska na tržište.

Rezultati pokazuju da je u slučaju posredovanja agencije ostvarena očekivana vrijednost 3000 eura i da je najbolje orijentirati se na skandinavsko tržište. I u samostalnom izlasku na tržište najbolje je orijentirati se na skandinavsko tržište, no ovaj put je ostvarena očekivana vrijednost 2802 eura, iz čega možemo zaključiti da je posredovanje agencije uspješnije u odnosu na samostalni izlazak.

Prikaz 2. Struktura grane odabira skandinavskog tržišta u slučaju posredovanja agencije



Izvor: Autori

Preostaje nam odraditi i analizu osjetljivosti kako bismo utvrdili koliko je odluka o posredovanju agencije bolja od samostalnog izlaska na tržište. Prvo ćemo odraditi ranije najavljenju jednovarijabilnu analizu osjetljivosti utjecaja cijene sata kod samostalnog izlaska na tržište na konačnu odluku o odabiru načina izlaska na tržište. Tablica 2 prikazuje konačnu odluku s obzirom na satnicu koja se kreće u intervalu od 9 do 15 eura.

Tablica 2. Jednovarijabilna analiza osjetljivosti troška satnice na način izlaska na tržište

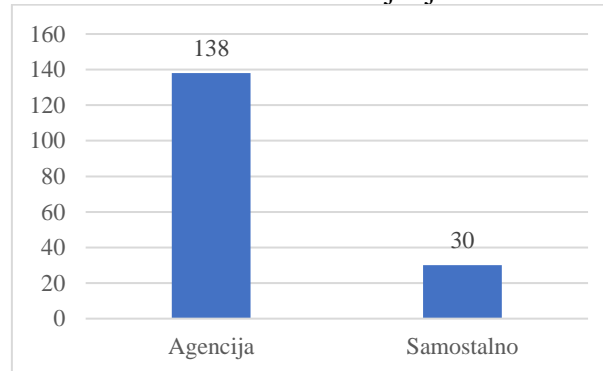
Satnica	Odluka
9	Samostalno
10	Agencija
11	Agencija
12	Agencija
13	Agencija
14	Agencija
15	Agencija

Izvor: Autori

Iz Tablice 2 vidimo kako bi u scenariju da satnica padne ispod deset eura, odluka pala na samostalan izlazak na tržište. To je naravno malo izgledno s obzirom da poduzeće nema dovoljno velik marketinški tim, i teško bi uklopilo cijeli proces bez dodatnog angažmana. Kada bi se dogodio scenarij u kojem bi vlasnik poduzeća odlučio dodatno opteretiti zaposlenike bez adekvatne isplate, subjektivno je mišljenje da bi se takav prihod preslikao na kvalitetu ostalih elemenata izlaska na tržište, te bi druge brojke u stablu odlučivanja patile. Iz tog razloga ćemo pretpostaviti da vlasnik poduzeća primjereno plaća svoje radnike, te ćemo se zadržati na navedenim brojkama, koje lako mogu biti i veće. Dodatno, satnica od 9 eura u praktičnom smislu znači da je mjesečna neto plaća zaposlenika oko 1000 eura, što je teško slučaj u informatičkim tvrtkama. Dodatno, prema Tablici 1 vidimo razlike u vjerojatnostima za pozitivan odgovor u slučaju posredovanja agencije i kod samostalnog izlaska na tržište. Upravo to je temelj za provođenje dodatnih 6 dvovarijabilnih analiza osjetljivosti (svaka od 6 vjerojatnosti iz Tablice 1 (4. stupac) – u intervalu od 0.3 do 0.45 - bit će kombinirana sa

satnicom koja se kreće u intervalu 9-15). Prikaz 3 prikazuje histogram frekvencija konačnih odluka po 168 različitih scenarija obuhvaćenih u 6 dvovarijabilnih analiza osjetljivosti. Zaključujemo da u velikoj većini slučajeva, odluka pada na angažiranje agencije da posreduje u izlasku na tržište. Odluka o samostalnom izlasku uglavnom se odnosi na ranije analiziranu situaciju sa pomalo nerealno niskom satnicom od 9 eura.

Prikaz 3. Histogram konačnih odluka u analizama osjetljivosti



Izvor: Autori

Kada bi podaci iz Tablice 2 i Prikaza 3 bili takvi da jedna alternativa tako snažno ne dominira nad preostalima, bilo bi potrebno poduzeti dodatne analize.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu analizirali smo mogućnosti primjene metode stabla odluke u kombinaciji s analizom osjetljivosti u kontekstu odlučivanja o izlasku na nova tržišta. Ovim radom smo pokazali da se metoda stabla odluke u kombinaciji s analizom osjetljivosti vrlo uspješno može primijeniti u analizi problema odlučivanja o izlasku na nova tržišta čime je postignuti prvi cilj istraživanja. U radu smo pokazali primjenu metode stabla odluke za grafički prikaz scenarija odlučivanja i za donošenje odluke u inicijalnom modelu odlučivanja. S obzirom na nesigurne varijable u modelu, provođenjem analize osjetljivosti dodatno se provjerava stabilnost inicijalne odluke. U našem slučaju je odluka prilično stabilna. Nestabilne situacije su one kada ne postoji tako snažna dominacija jedne alternative nad drugima i tada donošenje odluke zahtijeva dodatne analize. Vezano uz drugi cilj istraživanja, u slučaju da neka agencija želi koristiti konkretne rezultate primjene metoda kao što su to prikazi 2 i 3 te Tablica 2, svakako to i može budući da krajnji rezultati zorno, na jednostavan i razumljiv način, prikazuju prednosti posredovanja agencije u ovom problemu odlučivanja.

Nastavak ovog istraživanja vidimo u primjeni Bayesovog teorema prilikom analiza vjerojatnosti u Tablici 1 (zadnja dva stupca).

ZAHVALA

Ovaj rad je podržala Hrvatska zaklada za znanost preko projekta UIP-2020-02-6312. Ovaj rad rezultat je rada i istraživanja prilikom izrade završnog rada studenta Tonija Crljena na stručnom studiju Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta organizacije i informatike, pod nazivom *Primjena metode stablo odlučivanja u poslovnom okruženju* (mentor: doc.dr.sc. Nikola Kadoić; suocjenjivačica: izv. prof.dr.sc. Dijana Oreški).

REFERENCE

- [1] Damghani, K. K., Taghavifard, M. T., & Moghaddam, R. T. (2009). Decision Making Under Uncertain and Risky Situations. *Enterprise Risk Management Symposium Monograph Society of Actuaries - Schaumburg*, 148. <http://www.ermssymposium.org/2009/pdf/2009-damghani-decision.pdf>
- [2] Dionisio, C. S. (2018). *A Project Manager's Book of Tools and Techniques* (1st editio). John Wiley & Sons Inc.
- [3] Ekenberg, L., Danielson, M., & Thorbiörnson, J. (2006). Multiplicative properties in evaluation of decision trees. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 14(03), 293–316. <https://doi.org/10.1142/S0218488506004023>
- [4] Kadoić, N. (2018). *Nova metoda za analizu složenih problema odlučivanja temeljena na analitičkom mrežnom procesu i analizi društvenih mreža*. University of Zagreb.
- [5] Kadoić, N., Oreški, D., & Lendl, M. (2021). Comparative analysis of decision tree methods from two scientific fields. U Z. J. Drobne S., Zadnik Stirn L., Kljajic Borstnar M., Povh J. (Ur.), *Proceedings of the 16th International Symposium on Operational Research in Slovenia, SOR 2021* (str. 683–690). Operational Research Society.
- [6] Knoke, D., & Yang, S. (2008). *Social network analysis, Second Edition*.
- [7] Maseer, R. W., & Flayyih, H. H. (2021). A Suggested Approach to Use a Decision Tree to Rationalize the Decision of Accounting Information Users under the Risk and Uncertainty. *Studies of Applied Economics*, 39(11). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i11.5877>
- [8] Michnik, J. (2013). Weighted influence non-linear gauge system (WINGS)-An analysis method for the systems of interrelated components. *European Journal of Operational Research*, 228(3), 536–544. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.02.007>
- [9] Saaty, T. L. (2008). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk. *European journal of pure and applied mathematics*, 1(1), 122–196. https://doi.org/10.1007/978-3-540-92828-7_4
- [10] Saltelli, A., Tarantola, S., Campolongo, F., & Ratto, M. (2004). *Sensitivity analysis in practice: A guide to assessing scientific models*.
- [11] Sarkar, D. (2012). Decision tree analysis for project risk mitigation options for underground metro rail project. *International Journal of Decision Sciences, Risk and Management*, 4(1/2), 25. <https://doi.org/10.1504/IJDSRM.2012.046613>
- [12] Schultz, M. T., Mitchell, K. N., Harper, B. K., & Bridges, T. S. (2010). Decision Making Under Uncertainty Engineer Research and Development Decision Making Under Uncertainty. *Engineer Research and Development Center*, November.
- [13] Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., & Hernaus, T. (2014). *Poslovno odlučivanje*. Školska knjiga.
- [14] Taha, H. A. (2017). *Operations Research An Introduction* (M. J. Horton (ur.); Tenth Edit). Pearson Education Limited. <http://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/9-Operations-Research-An-Introduction-10th-Ed.-Hamdy-A-Taha.pdf>
- [15] Yan, X., Madjidov, S., Halepoto, H., & Ikram, M. (2021). Developing a Framework for the Optimization Processes of Logistics Costs: A Hurwitz Criterion Approach. *SAGE Open*, 11(4), 215824402110544. <https://doi.org/10.1177/21582440211054499>
- [16] Yoe, C. (2019). *Principles of Risk Analysis*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429021121>

