

Okvirni postopek za večkriterijsko odločanje

Vesna Čančer

Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, Razlagova 14, 2000 Maribor, Slovenija
vesna.cancer@uni-mb.si

V članku prikazujemo okvirni postopek za večkriterijsko odločanje z uporabo različnih metod, ki temeljijo na določanju uteži. Oblikovali smo ga na osnovi ugotovitev avtorjev tovrstnih metod, da odločevalci niso vedno odlično racionalni in potrebujejo sistematične postopke za podporo odločanju, izkušenj strokovnjakov v praksi o njihovi primernosti in primerjav postopkov za uporabo posameznih večkriterijskih metod. Sistematični postopek po korakih smo uporabili za reševanje pomembnih kompleksnih odločitvenih problemov na mikro ravni (ocenjevanja bonitete, okoljsko usmerjeno poslovno odločanje, procesni benchmarking, izbira naložb) in tudi na makro ravni (merjenje globaliziranosti narodnih gospodarstev). Opisani postopek, ki dobro podpira potrebno in zadostno celovitost, je mogoče prilagoditi posebnostim odločitvenega problema.

Ključne besede: večkriterijsko odločanje, pristop po korakih, sistematični postopki, kompleksnost

1 Uvod

Številne pomembne odločitve v praksi pogosto sprejemamo brez podpore metodologij za odločanje. Celotna uporaba dobro definiranih klasičnih kvantitativnih postopkov lahko namreč ovira učinkovito odločanje, na primer zaradi tega, ker je verjetnosti težko oceniti, ker v dani situaciji domneve ne veljajo, ali pa jih ne moremo ustrezno preveriti. Poleg tega teorije odločanja, predvsem teorija iger, temeljijo na domnevi, da je odločevalec vedno popolnoma racionalen. Zato je Raiffa (1994) predlagal novo, t.j. preskriptivno usmeritev pri odločanju: namesto da bi ljudi obravnavali kot odlično racionalne posameznike, je potrebno razviti sistematične postopke odločanja za podporo pametnim odločitvam. Le-ti naj temeljijo na kombiniranju normativnih teorij in kognitivnih vidikov ter vidikov vedenja, ki so sestavni del odločanja v praksi.

Po Omladičevi (2002: 11) z opredelitvijo problema odločanja odgovarjamo na vprašanje, o čem odločevalec odloča. Odločitveni problem označuje razlika med trenutnim in želenim stanjem in vsaj dve alternativni (Grünig in Kühn, 2005:7), ki sta lahko možnosti, opciji, dejavnosti ali kandidata za doseg želenega stanja. Po Grünigu in Kühnu (2005:7) lahko probleme rešujemo na več načinov: intuitivno, rutinsko - z upoštevanjem v preteklosti uporabljenih postopkov, nadalje z brezpogojnim sprejemanjem strokovnih predlogov, z naključno izbiro ali na teme-

lju sistematičnega racionalnega razmišljanja, podprtega z relevantnimi informacijami. Pri slednjem načinu lahko odločevalec meri vrednosti alternativ bodisi po posameznem kriteriju bodisi po več kriterijih hkrati. Upoštevajoč preskriptivno usmeritev pri odločanju prikazujemo v članku okvirni postopek za večkriterijsko odločanje. Postopek odločanja lahko definiramo kot sistem pravil za zagotovitev in analiziranje informacij, ki jih lahko uporabimo za reševanje določenega tipa odločitvenega problema (Grünig in Kühn, 2005:44). Nekatere prednosti sistematičnega postopka pred intuitivnim so: možnost uporabe za več odločitvenih problemov¹, lažje zajemanje različnih nalog odločanja ter izboljševanje kakovosti odločitev z razlikovanjem med dejanskim znanjem in subjektivnimi ocenami in z izboljšano uporabo znanja udeležencev. Vendar pri tem opozarjamo, da sistematični postopki ne morejo nadomestiti pomanjkljivega znanja ali omejenih sposobnosti udeleženca. Zato pripisujemo veliko vlogo tudi odločevalski logiki, hevrističnim principom, informacijam in praktičnim izkušnjam.

Zaradi kompleksnosti problemov² se v članku ukvarjamo s postopki za celovito reševanje problemov s pomočjo metod za večkriterijsko odločanje. Le-te so se v zadnjih desetletjih izkazale za izjemno praktično uporabne pri reševanju tovrstnih problemov. Tudi v slovenskem prostoru je precej uspešnih praktičnih aplikacij, na primer (Bohanec, Rajkovič, 1999) in primeri, opisani v četrtem

¹ Pri tem ne mislimo le na reševanje istega ali podobnih problemov v različnih okoljih, temveč tudi na več različnih konkretnih problemov v smislu različnih aplikativnih področij ter na individualno in skupinsko odločanje.

poglavju. Pri tem se ne ukvarjamo z numeričnim ocenjevanjem in dokazovanjem, katera tovrstna metoda je primerna za uporabo v določenem primeru (kot npr. Triantaphyllou, 2000), pač pa sledimo izkušnjam strokovnjakov v praksi, ki so pri reševanju praktičnih problemov primerjali različne metode in izbrali njim najustreznejšo glede na število odločevalcev, njihovo sposobnost izražanja sodb o pomembnosti kriterijev in preferencah do alternativ, njihovo sposobnost, da se soočijo s sodbami drugih, glede na vrsto kriterijev in obstoječo podatkovno bazo o alternativah glede na posamezne kriterije.

2 Postopki odločanja

Splošni pristop analize odločanja, ki ima osnove v aksiomih utemeljiteljev teorije iger Johna von Neumanna in Oskarja Morgensterna (npr. von Neumann in Morgenstern, 1953), lahko uokvirimo v štiri korake: strukturiranje problema, presojanje verjetnosti možnih izidov, določanje koristnosti možnih izidov ter ocenjevanje alternativ in izbiranje strategij.

Številni teksti se osredotočajo na zadnji korak reševanja kompleksnih problemov, to je na ocenjevanje alternativ in izbiranje strategij, ki je bistven za analizo odločanja³. Vendar je to v praksi navadno lažji del reševanja, ki ne zagotavlja povsem zadostne analize takšnih problemov. Grünig in Kühn (2005) s splošnim hevrističnim postopkom za reševanje kompleksnih odločitvenih problemov dopolnjujeta matematične pristope z osredotočanjem na prve tri korake z raziskavo in analizo problema, razvojem alternativ in ocenjevanjem njihovih posledic. Naloge sta razporedila v korake, ki tvorijo njun splošni hevristični postopek odločanja: raziskovanje odločitvenega problema; analiziranje problema odločanje; razvoj vsaj dveh alternativ; definiranje kriterijev odločanja; ocenjevanje, kako določiti posledice in po potrebi predvideti možne scenarije; določanje posledic alternativ; ugotavljanje globalnih posledic alternativ in končno odločanje (Grünig in Kühn, 2005:66). Pri njunem splošnem hevrističnem postopku (Grünig in Kühn, 2005:66) si koraki linearno sledijo, od zadnjega koraka do razvoja alternativ pa vodi tudi povratna zveza. Podobne postopke s povratnimi zvezami obravnavamo tudi v okviru kvantitativnih pristopov za odločanje, in sicer pri analizi odločanja s poudarkom na večkriterijskem odločanju.

Proces večkriterijskega odločanja uresničujemo od identifikacije problema in strukturiranja le-tega, gradnje modela in njegove uporabe za informiranje in vzpodbujanje razmišljanja do izdelave načrta dejavnosti za reševanje problema (Belton in Stewart, 2002: 6). Belton in Ste-

wart (2002: 6) predvidevata tudi vračanje iz vsake naslednje v predhodno fazo.

Koraki večkriterijskega odločanja o kompleksnih problemih se razlikujejo tudi glede na uporabljene metode odločanja. V članku se omejujemo na obravnavo izboljšanih nadgradenj ene najbolj uporabnih (in tudi uporabljenih) skupin metod večkriterijskega odločanja - teorije večatributne vrednosti ali koristi (Multiattribute Value – Utility – Theory – MAVT ali MAUT) (Belton in Stewart, 2002; Vincke, 1992), ki temeljijo na prisojanju pomembnosti in s tem uteži kriterijem. Od poznih šestdesetih let prejšnjega stoletja so skupino metod izboljševali ne le znanstveniki psiholoških, tehničnih, managerskih in matematičnih ved, pač pa tudi strokovnjaki v managerski, ekonomski, okoljski in drugi praksi. Upoštevali so težave pri uporabi celovitejših modelov v praksi in jo izpopolnili v metodo SMART (Simplified Multi-Attribute Rating Approach) in druge pristope (na primer SWING, SMARTER), ki so podprti z računalniškimi programi. Temeljni koraki metode SMART so naslednji (Goodwin in Wright, 1991): identifikacija odločevalca, ki je lahko individualen ali skupinski; identifikacija alternativ; identifikacija kriterijev, ki so relevantni za odločitveni problem (pri tem lahko uporabimo drevo kriterijev); merjenje vrednosti alternativ glede na vsak kriterij (neposredno merjenje, vrednostne funkcije); določanje uteži vsakega kriterija; računanje agregiranih vrednosti alternativ glede na vse kriterije; časna odločitev; izvajanje analiz občutljivosti glede na spremembe uteži kriterijev. Po široki uporabnosti se odlikuje tudi dobro desetletje kasneje razvita metoda analitičnega hierarhičnega procesa (Analytic Hierarchy Process – AHP) (Saaty, 1980). Najpomembnejše naloge metode AHP, ki so strukturiranje celovitosti, merjenje na razmerni skali in sinteza, različni uporabniki zajemajo v različno število korakov. Avtor metode Saaty (1999: 94-95) postopek obravnavanja kompleksnih problemov razčlenjuje v naslednje korake: definiranje problema in specifikiranje želenih izidov; strukturiranje hierarhije; konstruiranje matrike vplivov elementov nižje ravni (alternativ ali kriterijev) na element na višji ravni (kriterij) s primerjavami po parih; združevanje in usklajevanje sodb odločevalcev pri skupinskem odločanju; računanje prioritet in sprotno preverjanje doslednosti; predhodne tri korake je potrebno izvesti za vse ravni hierarhije; zadnja koraka sta sinteza in merjenje doslednosti.

² Po Muleju in Potočanu (2006) se kompleksnost nanaša na vse pojave, ki so zapleteni zaradi odnosov med svojimi sestavinami. Kompleksnost odločitvenih problemov v tem članku se odraža v kompleksni strukturi, pri čemer izražene sodb o pomembnosti (bolj ali manj konfliktnih) kriterijev in o preferencah do alternativ vplivajo na končne vrednosti alternativ. Pri tem so kriteriji pogosto kakovostni in ne le količinski. Kompleksnost odločitvenih problemov, ki jih obravnavamo, izvira tudi iz možnega velikega števila alternativ in vključenosti odločevalcev različnih strokovnih področij pri njihovem reševanju.

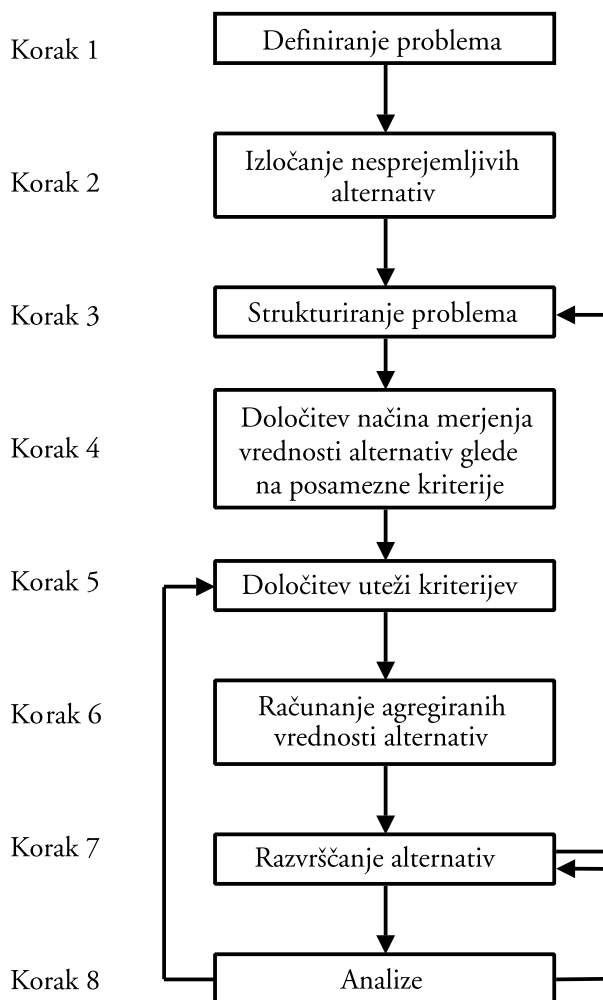
³ Angleško Decision Analysis, slovensko tudi odločitvena analiza.

3 Koraki okvirnega postopka za večkriterijsko odločanje

Pri gradnji okvirnega postopka za večkriterijsko odločanje izhajamo iz ugotovitev teoretikov – avtorjev raznih metod za večkriterijsko odločanje, ugotovitev strokovnjakov v praksi, s katerimi smo sodelovali pri uporabi teh metod v okviru različnih projektov⁴, in lastnih izkušenj. Okvirni postopek smo oblikovali za odločanje predvsem s podporo (v smislu poenostavitev za uporabo) iz-

boljšanih metod teorije večatributne vrednosti ali koristnosti in metode analitičnega hierarhičnega procesa. Za njegovo uporabo mora odločevalec poznati nekatere osnovne pojme analize odločanja po več kriterijih hkrati⁵. Le-ti so razumljivo razloženi tudi v slovenski literaturi, npr. v (Omladič, 2002; Čančer, 2003).

Faze obravnavanja odločitvenih problemov smo za skupino metod, ki temeljijo na relativni pomembnosti vsakega kriterija in smo jih v praksi tudi uporabljali, vsebinsko zajeli z naslednjimi koraki, razvidnimi s slike 1.



Slika 1: Koraki okvirnega postopka za večkriterijsko odločanje z metodami z določanjem uteži

⁴ Med njimi TRP Inovativno podjetje v tranziciji, CRP Konkurenčnost Slovenije 2001-2006: Vzpostavitev modela za spremljanje globalne konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

⁵ Med njimi v nadaljevanju omenjamo npr. intervalske in razmerne skale; z uporabo prvih izražamo sodbe, za koliko je neka alternativa boljša ali slabša od druge oz. za koliko je kriterij pomembnejši ali manj pomemben od primerjanega kriterija; z uporabo drugih izražamo sodbe, kolikokrat je neka alternativa boljša ali slabša od druge oz. kolikokrat je kriterij pomembnejši ali manj pomemben od drugega kriterija. Podrobnejša razlaga je na primer v (Čančer, 2003).

Korak 1: Definiranje problema

Problem zaznamo, ga opišemo in opredelimo možne kriterije in alternative. Pri razvoju alternativ lahko uporabimo nekatere metode ustvarjalnega razmišljanja, na primer morfološko analizo in viharjenje, ki pa jih pogosteje uporabljamo pred postopkom odločanja (Čančer in Mulej, 2006).

Korak 2: Izločanje nesprejemljivih alternativ

Določimo zahteve, ki jih morajo izpolnjevati alternative. Pretehtamo vse razpoložljive alternative. Tiste, ki zahtev ne izpolnjujejo, so nesprejemljive, zato jih izločimo⁶.

Korak 3: Strukturiranje problema

Problem večkriterijskega odločanja prikažemo v obliki drevesa kriterijev. Problem lahko strukturiramo od alternativ navzgor proti morebitnim podkriterijem, kriterijem in globalnemu cilju, ali od globalnega cilja navzdol proti kriterijem, morebitnim podkriterijem in alternativam. Prvi pristop uporabimo, kadar poudarjamo alternative, drugi pa, kadar poudarjamo kriterije. Pri strukturiranju problema moramo upoštevati zakon potrebne in zadostne celovitosti⁷ (Mulej in Kajzer, 1998).

Korak 4: Določitev načina merjenja vrednosti alternativ glede na posamezne kriterije

Merjenje lahko opravimo s primerjavami po parih, neposredno ali z vrednostnimi funkcijami – podrobnejšo razlago najdemo na primer v (Čančer, 2003), primere pa v (Čančer in Baticeli, 2006). Pri tem naj sodelujejo strokovnjaki ustreznih področij⁸.

Korak 5: Določitev uteži kriterijev

Z utežmi izražamo relativno pomembnost kriterijev. Lahko jih določimo z uporabo metod, na primer na osnovi intervalske (metodi SWING in SMART) ali razmerne skale (metoda AHP), ali pa jih določimo neposredno.

Korak 6: Računanje agregiranih vrednosti alternativ

Agregirana (tudi končna, skupna, sestavljena) vrednost posamezne alternative je vsota tehtanih vrednosti alternative glede na posamezne kriterije.

Korak 7: Razvrščanje alternativ

Z razvrstitvijo alternativ lahko izberemo najprimernejšo alternativo, ki ima najvišjo agregirano vrednost, izločimo najslabšo alternativo, ki ima najnižjo vrednost, ali

pa alternative glede na agregirane vrednosti med sabo primerjamo. Če imajo alternative zelo podobno agregirano vrednost, modelu dodamo še kak kriterij ali pa izberemo tisto alternativo, ki je glede na najpomembnejši kriterij najboljša. Pri tem nam so nam lahko v pomoč analize občutljivosti iz naslednjega koraka.

Korak 8: Analize

Na podlagi ugotovitev, katera alternativa je najboljša ali najslabša glede na posamezni kriterij, lahko ugotavljamo ključne prednosti in slabosti posamezne alternative. To nam omogoča, da ugotovimo, katerim kriterijem moramo spreminjati uteži, da bi analizirali stabilnost končnih vrednosti alternativ. Z analizo občutljivosti lahko ugotavljamo spreminjanje vrednosti in vrstnega reda alternativ glede na spremembe uteži kriterijev. To nam omogoča, da ugotovimo stabilnost rezultata in izboljšamo podlage za sprejetje končne odločitve.

4 Praktični primeri: posebnosti in uporabnost obravnavanega postopka

Oblikovani okvirni postopek za večkriterijsko odločanje smo uporabili v praktičnih primerih v Sloveniji v okviru različnih raziskovalnih projektov, in sicer:

- na mikro ravni za podporo poslovnih odločitev pri več ocenjevanjih bonitete, okoljsko usmerjenem poslovnem odločanju, benchmarkingu poslovnih procesov, investicijah v proizvodno tehnologijo, informacijskih sistemov, in
- na makro ravni za podporo vodenju nacionalne politike pri merjenju globaliziranosti narodnega gospodarstva.

V nadaljevanju opisujemo okvirni postopek za večkriterijsko odločanje o primernosti naložbe v sodobno proizvodno tehnologijo ter njegovo uporabo, uporabnost in posebnosti v izbranih praktičnih primerih.

4.1 Presojanje naložbe v proizvodno tehnologijo

K reševanju realnega problema izbire najustreznejše alternative za pridobitev modelnih kompletov v slovenski

⁶ Nekaterih alternativ namreč ne moremo presojati po vseh kriterijih; tipičen primer je ocenjevanje bonitete poslovnih partnerjev, pri čemer banke nudijo drugačne poslovne izkaze kot podjetja, zato njihove vrednosti ne moremo meriti po istih kriterijih kot vrednosti podjetij. Nadalje imajo nekatere alternative nesprejemljive lastnosti, na primer prekoračeno vsebnost škodljivih komponent, zaradi česar jih izločimo.

⁷ Po Muleju in Potočanu namreč kompleksnost sodobne naravne, tehnično-tehnološke in družbene stvarnosti z dialektičnim sistemom zajemamo na ravni zadostne in potrebne celovitosti (Mulej, Potočan, 2006: 46). O ravni zadostne in potrebne celovitosti pa odločajo odločevalci.

⁸ Pri merjenju vrednosti alternativ glede na okoljske kriterije naj sodelujejo ekologi, glede na stroške ekonomisti, glede na kakovost tehnologij, informatiki...

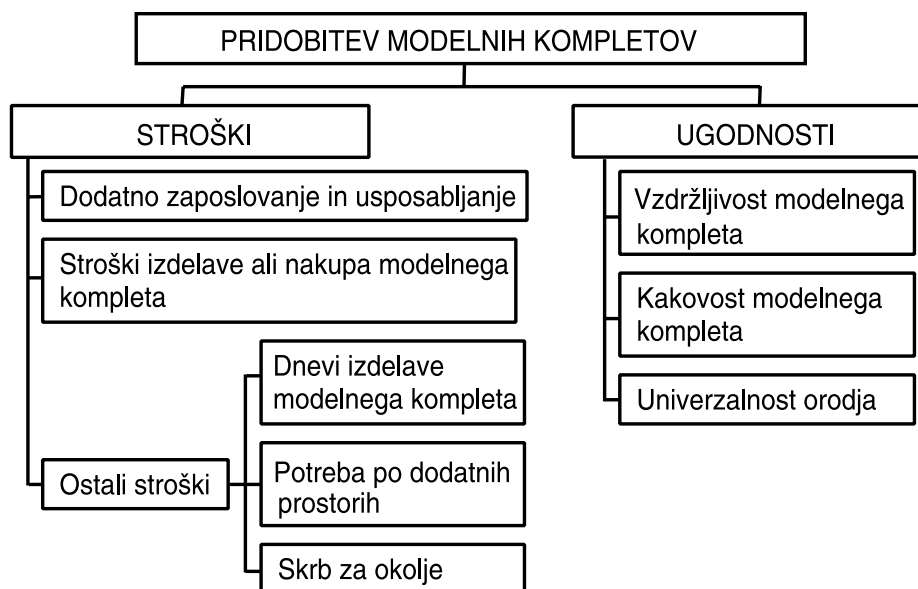
livarni so zaposleni pristopili po korakih obravnavanega okvirnega postopka za večkriterijsko odločanje⁹:

Korak 1: V livarni potrebujejo ustrezen modelni komplet za izdelavo vsake različne serije ulitkov. Do sedaj so le-te naročali pri zunanjih dobaviteljih –usposobljenih modelnih mizarjih. Modelne komplete bi jim lahko dobavljali tudi sami kupci ulitkov. Proučujejo tudi naložbo v sodobni računalniško vodeni obdelovalni center. Modelne komplete bi lahko izdelovali tudi v lastni modelni delavnici, ki je opremljena s klasičnimi mizarскими orodji. V prvem koraku so definirali problem: pridobitev modelnih kompletov. Strokovnjaki, zaposleni v livarni, so določili naslednje kriterije: stroški izdelave ali nakupa modelnega

kompleta, vzdržljivost modelnega kompleta, kakovost modelnega kompleta, univerzalnost orodja, dodatno zaposlovanje in usposabljanje, dnevi izdelave modelnega kompleta, potreba po dodatnih prostorih in skrb za okolje.

Korak 2: Ker so tehnologi v livarni presodili, da kakovost modelnih kompletov, dobljena od samih kupcev ulitkov, ne bi bila ustrezna, to alternativo eliminiramo. Preostale alternative za pridobitev modelnih kompletov so: nakup pri dobaviteljih – modelnih mizarjih, naložba v sodobno tehnologijo izdelave modelov in ureditev lastne modelne delavnice.

Korak 3: Drevo kriterijev je razvidno s slike 2.



Slika 2: Drevo kriterijev za pridobitev modelnih kompletov

Korak 4: Pri merjenju vrednosti alternativ glede na kriterije na najnižji ravni so zaposleni strokovnjaki imeli rajši primerjanje po parih pred neposrednim vnašanjem podatkov in uporabo vrednostnih funkcij. Primerjanje po parih so uporabili za merjenje vrednosti alternativ glede na kriterije ugodnosti; glede na 'vzdržljivost modelnega kompleta' so na primer presodili, da je 'naložba v sodobno tehnologijo izdelave modelov' ekstremno primernejša kot 'nakup pri dobaviteljih – modelnih mizarjih', slednja alternativa pa je enako primerna kot 'ureditev lastne modelne delavnice'. Numerične ocene pri kriterijih 'potreba po dodatnih prostorih' in 'skrb za okolje' so vnesli nepo-

sredno. Vrednosti alternativ glede na ostale kriterije so merili z vrednostnimi funkcijami.

Korak 5: Z intervjuji in vprašalniki so strokovnjaki, zaposleni v livarni, izrazili sodbe o pomembnosti kriterijev. Pomembnost podkriterijev glede na kriterij 'ostali stroški' so določili neposredno, pomembnosti ostalih kriterijev pa s primerjavami po parih glede na nadkriterije.

Korak 6: V koraku sinteze dobljene končne vrednosti alternativ so razvidne s slike 3.

⁹Pri tem so uporabili računalniški program Expert Choice (Expert Choice, Inc., 2006), ki je uporaben predvsem za metodo AHP. Za temeljne prednosti tega programa so spoznali naslednje: oblikovanje drevesa kriterijev; verbalni, numerični in grafični način primerjav po parih za določitev uteži kriterijev in merjenje vrednosti alternativ; računanje agregiranih vrednosti alternativ in več načinov analize občutljivosti. Podpira tudi merjenje vrednosti alternativ z vrednostnimi funkcijami ter neposredno merjenje vrednosti alternativ in določitev uteži kriterijev.

Nakup pri dobaviteljih – modelnih mizarjih	0,242	
Naložba v sodobno tehnologijo izdelave mode- lov	0,468	
Ureditev lastne modelne delavnice	0,290	

Slika 3: Končne vrednosti alternativ za pridobitev modelnih kompletov

Korak 7: Iz slike 3 je tudi razvidno, da je najugodnejša alternativa 'naložba v sodobno tehnologijo izdelave modelov', sledi 'ureditev lastne modelne delavnice', medtem ko se je 'nakup pri dobaviteljih - modelnih mizarjih' izkazal za najmanj ugodno alternativo.

Korak 8: Z analizami občutljivosti ugotovimo, da z manjšimi spremembami uteži ne vplivamo na spremembo alternative na prvem mestu.

Alternativo z najvišjo agregirano vrednostjo so odločevalci upoštevali kot najustreznejšo pri sprejetju končne odločitve.

4.2 Ocenjevanje bonitete

Razčlenili smo proces ocenjevanja bonitete poslovnih partnerjev, ki ga opravlja podjetje samo (t.i. interni rating). Pri preizkušanju uporabnosti postopka za ocenjevanje bonitete v malem slovenskem svetovalnem podjetju (Čančer et al., 2003) smo ugotovili, da mora vključevati korake v tem članku obravnavanega okvirnega postopka za večkriterijsko odločanje: definicija problema (izbira poslovnih partnerjev z internim ratingom), izločanje nesprejemljivih alternativ (banke in zavarovalnice imajo drugačne izkaze uspeha, zato jih izločimo), strukturiranje problema (izgradnja modela v obliki drevesa kakovostnih in kolikostnih kriterijev, ki so podrobneje opredeljeni v (Čančer et al., 2003)), izražanje sodb o pomembnosti kriterijev¹⁰ in izražanje preferenc do alternativ, sinteza in analiza občutljivosti z verifikacijo. Ker so pri ocenjevanju bonitete vse pomembnejši kakovostni dejavniki, smo uporabili metodo AHP. Na osnovi končnih vrednosti alternativ in analize rezultatov so odločevalci ugotovili, da morajo razmisliti o nadaljnjem sodelovanju z enim od poslovnih partnerjev (Čančer et al., 2003).

4.3 Okoljsko usmerjeno poslovno odločanje

Zgradili smo model za izbiro med okoljsko usmerjenimi poslovnimi procesi z vključenimi možnostmi integriranega varstva okolja in naložb v okolju prijazno tehnologijo glede na več kriterijev (ekonomski kriteriji, okoljski kriteriji, vpliv na dobro ime firme, tržne priložnosti). Pri tem

smo upoštevali posebnosti poslovnih procesov v vzorčnem srednje velikem podjetju predelovalne industrije, preference odločevalcev, njihove sodbe o pomembnosti kriterijev, in tudi raziskovalne izide o okoljskem managementu v vzorčnem podjetju in izide ekoloških bilanc. Ugotovimo lahko, da je metoda AHP primerna za reševanje tega problema, vendar le skupaj z drugimi metodami odločanja in optimizacije (scenariji, simulacije, linearna mešana celostevilska optimizacija) (Čančer, 2004). Primerjave po parih smo uporabili ne le pri ocenjevanju pomembnosti kriterijev v koraku 5, pač pa tudi pri določanju kriterijev v korakih 1 in 3 in pri računanju podatkov za različne poslovne procese - alternative za korak 4 (Čančer, 2004).

4.4 Procesni benchmarking

Postopek okoljsko usmerjenega poslovnega večkriterijskega odločanja smo nadgradili z metodo za benchmarking okoljsko usmerjenih poslovnih procesov. Postopek benchmarkinga lahko vključuje različne dejavnosti (glej na primer Dey, 2002). Postopek, uporabljen v naši študiji (Čančer, 2005), vključuje naslednje dejavnosti:

- **Definiranje kritičnih dejavnikov uspeha poslovnega procesa – kriterijev.** V obravnavanem okvirnem postopku je zajeto v okviru definiranja in strukturiranja problema.
- **Definiranje poslovnih procesov, ki naj jih vključimo v analizo – alternativ.** V okvirnem postopku je zajeto v okviru definiranja problema, eliminiranja neustreznih alternativ in strukturiranja problema.
- **Analiziranje, da bi določili prednosti in slabosti.** Ta dejavnost zajema določitev načina merjenja alternativ glede na posamezne kriterije, določitev uteži, računanje agregiranih vrednosti alternativ in njihovo razvrščanje ter analizo občutljivosti.
- **Predlogi za izboljšave.** Temeljijo naj na vrednostih alternativ po posameznem kriteriju.

V tej raziskavi smo uporabili metodo AHP za določanje kritičnih dejavnikov uspeha, za izgradnjo hierarhičnega modela, za izražanje sodb o kritičnih dejavnikih uspeha, za pridobitev agregiranih vrednosti okoljsko usmerje-

¹⁰ Posebno pozornost smo namenili ocenjevanju pomembnosti kriterijev, pri čemer smo prikazali postopek za izboljšanje odločevalčeve doslednosti pri izražanju sodb o pomembnosti kriterijev in o preferencah do alternativ (Čančer in Knez-Riedl, 2005).

nih poslovnih procesov in za analiziranje občutljivosti teh izidov.

4.5 Izbira informacijskih sistemov

Obravnavani postopek za večkriterijsko odločanje so managerji in končni uporabniki uspešno uporabili pri reševanju realnega problema izbire nadaljnjega razvoja informacijskega sistema v velikem slovenskem podjetju (Čančer in Baticeli, 2006). Pri definiranju problema so določili alternative s presojanjem dostopnosti, varnosti podatkov, časa uvedbe ter ustreznosti vmesnikov in integracije, kot je opisano v (Čančer in Baticeli, 2006). Hierarhija kriterijev vključuje tako kolikostne kot kakovostne dejavnike; sodbe o njihovi pomembnosti kriterijev so individualno podali bodoči uporabniki in odločevalci. V okviru skupinskega odločanja pa so se soočili s sodbami drugih udeležencev; na usklajevalnem sestanku so kritično in argumentirano uskladili izražene sodbe in določili končne jakosti pomembnosti kriterijev. V tej aplikaciji so metodi za določanje uteži SMART in SWING ocenili kot primerni zaradi zadostne informacijske podlage in sposobnosti ter pripravljenosti odločevalcev in uporabnikov za sodelovanje.

4.6 Merjenje in analiziranje globaliziranosti narodnih gospodarstev

Na makro nivoju smo razvili večkriterijsko metodo za merjenje in analiziranje globaliziranosti narodnih gospodarstev z namenom, da bi ugotovili in proučili njihov položaj in potenciale (Čančer et al., 2006). Metoda vključuje nekatere prednosti AHP, pri čemer poudarjamo strukturiranje modela in izražanje sodb o pomembnosti kriterijev. Pri uporabi te metodologije za merjenje globalizacije narodnih gospodarstev smo ugotovili, da mora vključevati naslednje korake: **definiranje problema, strukturiranje modela, zbiranje podatkov in merjenje, izražanje priorit, preoblikovanje modela in preračunavanje uteži** (če strokovnjaki s področja mednarodne menjave izražajo sodbe v večnivojskem modelu, ki ga zaradi zajetja vseh podatkov želimo preoblikovati v enonivojski model), **sin-teza in analiza občutljivosti** za ugotavljanje stabilnosti modela in za ugotavljanje ključnih dejavnikov uspeha in področij, kjer je potrebno izvajati ukrepe ekonomske politike.

5 Zaključek

Predlagani okvirni postopek za večkriterijsko odločanje na osnovi metod z določanjem uteži lahko uporabimo tako na mikro kot tudi na makro ravni za reševanje pomembnih kompleksnih odločitvenih problemov. S sistematičnim pristopom po korakih lahko kvantitativne metode bolj samostojno uporabljajo tudi odločevalci v praksi. S tem v smislu systemskega razmišljanja presegamo tradicionalne analitične postopke operacijskih raziskav, saj predlagani postopek za večkriterijsko odločanje omogoča

vključevanje odvisnosti, ki so hierarhično strukturirane, in zelo dobro podpira potrebno in zadostno celovitost. V prvem koraku dopušča tudi uporabo metod za ustvarjalno razmišljanje, na primer za generiranje večjega števila alternativ.

Prednost predlaganega okvirnega postopka je v tem, da mu je mogoče slediti pri uporabi različnih računalniško podprtih metod večkriterijskega odločanja, ki temeljijo na določanju uteži. Z določanjem pomembnosti kriterijev v vseh izbranih primerih in s pomočjo omenjenega postopka za izboljšanje doslednosti so odločevalci izboljšali svoje razumevanje odnosov med kriteriji in njihovega pomena, razumevanje delov problema in problema kot celote. S tem zmanjšujemo nevarnost pretirane subjektivnosti pri izražanju sodb o pomembnosti kriterijev in o preferencah do alternativ; predvsem na makro ravni velja namreč subjektivnost za temeljno slabost obravnavanih metod za večkriterijsko odločanje. Prednost opisanega okvirnega postopka je predvsem v tem, da pomaga pri sistematičnem odločanju v problemih izbire, na primer proizvodne tehnologije, proizvodnih procesov in informacijskih sistemov. Pri tem je potrebno in mogoče proces večkriterijskega odločanja prilagoditi obravnavanemu problemu (korake opisanega okvirnega postopka smo na primer vgradili v postopek procesnega benchmarkinga) in preferencam, sposobnostim ter zmožnostim odločevalca (model lahko s kriteriji in z alternativami dograjujejo odločevalci sami, pri zahtevnejših prestrukturiranih modela, na primer pri zmanjševanju števila nivojev kriterijev, pa naj sodelujejo strokovnjaki analize odločanja).

Predstavljeni postopek zahteva ustvarjalno sodelovanje med specializiranimi strokovnjaki različnih področij, kar vodi k celovitosti. Prednost postopka je tudi njegova primernost za skupinsko odločanje. Povzemamo ugotovitve pri izbiri informacijskih sistemov sodelujočih strokovnjakov: informatikov, ekonomistov in organizatorjev, da je končni rezultat in s tem sprejeta odločitev le toliko dobra, kolikor kakovostno, odgovorno in nepristransko odločevalci pristopijo k reševanju kompleksnega problema po opisanih korakih.

Literatura

- Belton, V. & Stewart, T. J. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London.
- Bohanec, M., & Rajkovič, V. (1999). Multi-attribute decision modeling: industrial applications of DEX, *Informatica*, **23**: 487-491.
- Čančer, V. (2003). *Analiza odločanja*, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor.
- Čančer, V. & Knez-Riedl, J. & Podgornik, R. (2003). Presojanje bonitete poslovnih partnerjev z metodologijo AHP, *Naše gospodarstvo*, **49**: 286-301.
- Čančer, V. (2004). The Multicriteria Method for Environmentally Oriented Business Decision-Making, *Yugoslav Journal of Operations Research*, **14**(1): 65-82.
- Čančer, V. (2005). Multi-criteria decision-making methods for complex management problems: a case of benchmarking, *Management v teoriji a praksi*, **1**(1): 12-24, dosegljivo na:

- <http://casopisy.euke.sk/mtp/clanky/1-2005/cancer.pdf> (20. 10. 2006).
- Čančer, V. & Knez-Riedl, J. (2005). Why and How to Evaluate the Creditworthiness of SMEs' Business Partners, *International Small Business Journal*, **23**: 141-158.
- Čančer, V., Bobek, V. & Korez-Vide, R. (2006). A Contribution to the Measurement and Analysis of the Globalization of National Economies, *Društvena istraživanja*, **15**: 531-555.
- Čančer, V. & Mulej, M. (2006). Systemic Decision Analysis Approaches: Requisite Tools for Developing Creative Ideas into Innovations, *Kybernetes*, **36**: 1059-1070.
- Čančer, V., & Baticeli, R. (2006). Odločanje o razvoju informacijskega sistema po več kriterijih hkrati, *Uporabna informatika*, **14**: 173-181.
- Dey, P. K. (2002). Benchmarking project management practices of Caribbean organizations using analytic hierarchy process. *Benchmarking, An International Journal*, **9**: 326-356.
- Expert Choice, Inc. (2007). *Expert Choice*, dosegljivo na: <http://www.expertchoice.com> (6. 8. 2007).
- Goodwin, P. & Wright, G. (1991). *Decision Analysis for Management Judgment*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Grünig, R. & Kühn, R. (2005). *Successful Decision-making: A Systematic Approach to Complex Problems*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Mulej, M. & Kajzer, Š. (1998). Ethics of Interdependence and the Law of Requisite Holism, *STIQE '98. Proceedings of the 4th International Conference on Linking Systems Thinking, Innovation, Quality, Entrepreneurship and Environment*. Uredila: V: Rebernik, M., Mulej, M. Maribor: Institute for Entrepreneurship and Small Business Management, at Faculty of Economics and Business, University of Maribor, and Slovenian Society for Systems Research.
- Mulej, M. & Potočan, V. (2006). Teorija kompleksnosti spada v več tokov teorije sistemov, *Organizacija*, **39**: 44-53.
- von Neumann, J., Morgenstern, O. (1953). *Theory of Games and Economic Behaviour*, 3. izdaja, Princeton University Press, Princeton.
- Omladič, V. (2002). *Matematika in odločanje*, DMFA-založništvo, Ljubljana.
- Raiffa, H. (1994). The Prescriptive Orientation of Decision Making: A Synthesis of Decision Analysis, Behavioral Decision Making, and Game Theory. *Decision Theory and Decision Analysis: Trends and Challenges*. Uredil: Sixto Rios. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. L. (1999). *Decision Making for Leaders*, RWS Publications, Pittsburgh.
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Vincke, Ph. (1992). *Multicriteria decision-aid*, John Wiley & Sons, Chichester etc.

Vesna Čančer je docentka za kvantitativne ekonomske analize na Ekonomsko-poslovni fakulteti Univerze v Mariboru. Na EPF je nosilka 5 dodiplomskih predmetov in sodeluje pri izvedbi 3 predmetov podiplomskega študija. Raziskovalno se ukvarja z analizo odločanja, predvsem z metodami za odločanje po več kriterijih hkrati, ki jih uspešno razvija na področjih poslovnih procesov, sistemskega razmišljanja oziroma celovitega reševanja problemov in ocenjevanja bonitete ter tudi na makroekonomskem področju. Je avtorica več deset znanstvenih in strokovnih prispevkov, objavljenih v knjigah, mednarodnih in domačih revijah ter v zbornikih referatov predvsem mednarodnih konferenc. Je avtorica učbenika za analizo odločanja in več študijskih gradiv. Sodelovala je pri različnih nacionalnih projektih in pri izvedbi mednarodnih znanstvenih konferenc.