

**UNIVERZA V LJUBLJANI**  
**FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

**Dajra Šabić**

**Uporaba metode analitično hierarhičnega procesa (AHP) pri kadrovanju**

**Diplomsko delo**

**Ljubljana, 2013**

**UNIVERZA V LJUBLJANI**  
**FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

**Dajra Šabić**

**Mentor: doc. dr. Damjan Škulj**

**Uporaba metode analitično hierarhičnega procesa (AHP) pri kadrovanju**

**Diplomsko delo**

**Ljubljana, 2013**

*Zahvaljujem se doc. dr. Damjanu Škulju za mentorstvo in strokovno pomoč pri nastajanju diplomskega dela.*

*Posebna zahvala gre moji družini in zaročencu, ki so me skozi celoten študij brezpogojno podpirali.*

## **Uporaba analitično hierarhičnega procesa (AHP) pri kadrovanju**

Izbira kadrov spada med najbolj kritične probleme odločanja. Za organizacijo so najpomembnejši njeni cilji, po drugi strani pa je njen uspeh pri poslovanju odvisen od kvalitete kadrov (zaposlenih), ki pomembno pripomorejo k doseganju konkurenčne prednosti organizacije. Organizacija mora za vsako delovno mesto izbrati najbolj primerne kandidata. Ker proces izbire najprimernejšega kandidata poteka na podlagi več kriterijev, so za reševanje takšnega problema primerne metode večkriterijskega odločanja. V diplomski nalogi smo predstavili metodo analitično hierarhičnega procesa (AHP), za katero smo opravili tudi pregled aplikacij. Največjo pozornost smo namenili uporabi metode AHP na področju kadrovanja, kjer smo uporabo metode pri izbiri najprimernejšega kandidata za določeno delovno mesto predstavili na že obstoječem primeru. Poleg tega smo predstavili lasten primer uporabe metode za izbiro kandidata za delovno mesto poslovnega sekretarja v podjetju, ki se ukvarja z logistiko in transportom. Pri tem se je izkazalo, da je metoda AHP primerno orodje za reševanje kompleksnih problemov, saj s svojimi osnovnimi funkcijami omogoča enostavno pot do najboljše rešitve.

**Ključne besede:** izbira kadrov, kadrovanje, odločanje, analitično hierarhični proces.

## **Application of analytical hierarchy process (AHP) in recruitment**

Personnel selection is one of the most critical decision-making problems. For organization, the most important are its objectives, and on the other hand its success in business depends on the quality of human resources (employee). As a result, human resources have major role in achieving the competitive advantages of the organization. Organizations must therefore select and hire the most suitable candidate for different jobs. Since the process of selecting the personnel is based on several criteria, the most appropriate for solving this kind of problem seem to be the methods of multi-criteria decision-making. In this thesis we presented an analytical hierarchy process (AHP) and literature review of its applications. The emphasis was put on applications of AHP method in recruitment, in which the method of selecting the most suitable candidate for a particular job was presented in an existing case. In addition, we presented our own AHP model for the selection of candidate for a business secretary in a company, which operates in the field of logistics and transportation. We came to the conclusion that AHP method is an appropriate tool for solving complex problems, for with its basic features it easily leads us to the best solutions.

**Key words:** personnel selection, recruitment, decision-making, Analytical hierarchy process.

## KAZALO

1	UVOD .....	7
2	KADROVANJE .....	9
2.1	Kadrovska funkcija .....	9
2.2	Menedžment človeških virov in vloga ljudi v organizaciji.....	10
2.3	Analiza dela .....	10
2.4	Zmožnosti delavca za določeno delovno mesto.....	11
2.5	Izbiranje delavcev (kadrovanje).....	12
3	ODLOČANJE .....	14
3.1	Proces odločanja .....	14
3.2	Odločitvene znanosti.....	15
3.3	Podpora odločanju .....	15
3.4	Sestavine odločanja.....	16
3.4.1	Odločevalec in odločitev .....	17
3.4.2	Odločitveni problem in cilji.....	17
3.4.3	Alternative, preference, parametri, atributi in kriteriji .....	17
3.4.4	Negotovost in tveganje .....	18
3.5	Koraki odločitvenega procesa.....	18
3.6	Vrste odločanja .....	19
3.7	Metode odločanja.....	20
4	Metoda analitično hierarhičnega procesa (AHP) .....	22
4.1	Odločanje po metodi AHP .....	23
5	Uporaba metode AHP .....	26
5.1	Uporaba metode AHP v kadrovanju .....	27
6	Izbira kandidata za delovno mesto po metodi AHP v izbranem podjetju.....	36
7	ZAKLJUČEK.....	43
8	Literatura.....	45

## Kazalo slik

Slika 4.1: Standardna oblika sheme odločanja: hierarhija s $k$ ravnmi .....	23
Slika 5.1: Hierarhija odločanja pri izbiri kandidata za delovno mesto vodja trženja .....	32
Slika 6.1: Hierarhija odločanja pri izbiri kandidata za delovno mesto poslovni sekretar .....	38

## Kazalo preglednic

Tabela 4.1: Osnovna lestvica za primerjavo kriterijev po metodi AHP .....	24
Tabela 4.2: Primer matrice primerjav .....	24
Tabela 5.1: Dimenzije in kriteriji za izbiro kandidata za delovno mesto vodje trženja ..	31
Tabela 5.2: Matrika primerjav po parih kriterijev na drugi ravni hierarhije .....	33
Tabela 5.3: Relativne in sestavljene uteži za hierarhijo .....	34
Tabela 5.4: Rezultati ocen kandidatov za delovno mesto vodja trženja .....	35
Tabela 6.1: Matrika primerjav kriterijev po parih (prva raven) .....	38
Tabela 6.2: Primerjalna matrika računalniških znanj kandidatov .....	39
Tabela 6.3: Primerjalna matrika izobrazbe .....	39
Tabela 6.4: Primerjalna matrika delovnih izkušenj na podobnem delovnem mestu .....	39
Tabela 6.5: Primerjalna matrika priporočil .....	40
Tabela 6.6: Primerjalna matrika kriterija razgovor .....	40
Tabela 6.7: Primerjalna matrika testa osebnosti .....	40
Tabela 6.8: Primerjalna matrika za kriterij razgovori in ocenjevanja .....	41
Tabela 6.9: Vektor sestavljenega kriterija Razgovori in ocenjevanja .....	41
Tabela 6.10: Primerjalna matrika znanja tujih jezikov .....	41
Tabela 6.11: Združena matrika normaliziranih vrednosti .....	41

## 1 UVOD

Ljudje se vsakodnevno srečujemo z odločanjem. Odločitve moramo sprejemati tako v poslovnih situacijah kot tudi v vsakdanjem življenju, saj je to ena izmed naravnih značilnosti ljudi. Vse kar počnemo zavedno ali nezavedno, je rezultat nekih odločitev. Informacije, ki jih pridobimo, nam pomagajo pri razumevanju dogodkov, poleg tega pa lažje ustvarimo lastne sodbe za odločanje glede teh dogodkov. Vse informacije ne pripomorejo k izboljšanju našega razumevanja in sodb. Če se odločamo samo intuitivno, smo nagnjeni k prepričanju, da so vse vrste informacij koristne in da večja kot je količina informacij, bolje je. Toda to ne drži. Preveč informacij je lahko enako slabo kot premalo informacij, in nam ne zagotavlja boljšega razumevanja (Saaty 2008).

Informacije potrebne za izpeljavo postopka izbire kadrov morajo biti skladne z organizacijskimi cilji in organizacijsko kulturo. Organizacije si zaradi povečane globalne konkurence in korporativnih združenj ne smejo privoščiti nepravilne odločitve pri izbiri kadrov. Da bi si zagotovile čim večji uspeh, morajo izbrati primerne kadre, ki bodo svoje delo znali opravljati kar se da dobro (Golec in Kahya 2007). Vidimo, da obstaja povezava med kadrovanjem in odločanjem, ali z drugimi besedami – kadrovanje je proces odločanja za izbiro najprimernejših kadrov.

Da bi lahko sprejeli neko odločitev, moramo dobro poznati problem, potrebe in namen odločitve, merila in podmerila odločanja, alternative ter morebitne vpletene interesne skupine. Po vsem tem skušamo determinirati najboljšo alternativo (Saaty 2008). Pri večkriterijskem odločanju je eden izmed načinov predstavitve našega sistema vrednot pri reševanju problema takšen, da dodelimo parametrom številske vrednosti. Naše sodbe in problemi so pogosto negotovi, lastne vrednosti, ki jih dodelimo parametrom (temelječim na naših intuitivnih sodbah), pa pripomorejo k odločanju in razumevanju relativnih razmerij parametrov. Pri večjem številu parametrov se lahko pojavijo težave pri neposrednem določanju njihovih vrednosti. Vrednost parametrov je razumljena kot subjektivna verjetnost, ki predstavlja odločevalčevo stopnjo strinjanja s prepričanjem, da bo sistem dosegel določeno stanje. Subjektivna verjetnost je osnovana na podlagi intuitivnih sodb odločevalca (Entani in Sugihara 2012).

Odločanje je v sodobnem času postalo matematična veda (Figuera in drugi v Saaty 2008), saj formalizira naša razmišljanja, ki jih uporabljamo pri odločanju, tako, da so vsa naša dejanja za izboljšanje odločanja transparentna v vseh pogledih. Osnovno razumevanje tega pomembnega procesa je nujno potrebno, da bi nam bilo omogočeno sprejemanje odločitev, ki nam pomagajo preživeti (Saaty 2008). Racionalno odločanje je talent, ki ga moramo razvijati, da bi bili bolj učinkoviti pri uresničevanju lastnih idej v realnem svetu, ki je poln tveganj (Whitaker 2006).

Poznamo različne metode in tehnike za podporo odločanju, katere avtorji različno klasificirajo. Bohanec (2006) razvrsti te metode v tri skupine: metoda primerjave alternativ po parih, metode odločanja v negotovosti in metode večkriterijskega odločanja.

V diplomski nalogi bo s pomočjo sekundarne analize virov predstavljen proces odločanja in z njim povezane aktivnosti. Izmed vseh metod z vidika individualnega odločanja nas bo najbolj zanimala metoda analitičnega hierarhičnega procesa (metoda AHP), ki je ena izmed najpogosteje uporabljenih orodij pri večkriterijskemu odločanju. Opravili bomo pregled uporabe metode na različnih področjih. Glavno raziskovalno vprašanje, na katerega bomo s pomočjo analize sekundarnih virov in podatkov skušali odgovoriti, je, kako se s pomočjo metode AHP odločamo pri izbiri novih delavcev v organizacijah. Odgovor bomo poiskali s pomočjo pregleda aplikacij metode na področju kadrovanja. Prav tako bomo predstavili postopek odločanja po metodi AHP za izbiro kadrov na že obstoječem primeru. Ob sodelovanju z nemškim podjetjem, ki se ukvarja z logistiko in transportom, bomo pridobili informacije o njihovem odločitvenem problemu na področju kadrovanja ter izdelali model odločanja po metodi AHP in celoten postopek odločanja tudi predstavili.



## 2 KADROVANJE

### 2.1 Kadrovska funkcija

Pojem *kadri* označuje ljudi, zaposlene oziroma delavce, ki sodelujejo pri delu, načrtovanju, odločanju in izvajanju različnih nalog v organizaciji. Pri tem gre tako za doseganje osebnih ciljev (na primer razvoj kariere) kot tudi za doseganje organizacijskih ciljev (Zupan in drugi 2009).

*Kadrovska funkcija* ali kadrovanje vključuje različne dejavnosti povezane s kadri, ki se izvajajo, da bi se zagotovila čim večja uspešnost organiziranega dela ter da bi se dosegli poslovni cilji. Vse to dosežemo s kadrovske dejavnostjo, ki vključuje delovanje vseh institucij (na primer institucije za izobraževanje, usposabljanje ipd.), in tako zagotavljamo razvoj in uporabo ustreznih človeških zmožnosti. *Človeške zmožnosti* predstavljajo znanje, sposobnosti, osebnostne lastnosti, mišljenje in motivacijo (Lipičnik v Zupan in drugi 2009, 21).

Temeljna cilja, ki ju želimo doseči z izvajanjem različnih nalog v okviru kadrovske funkcije, sta pridobivanje in razvijanje ustreznih človeških zmožnosti ter doseganje čim boljše uporabe le-teh v delovnem procesu. Oba cilja pomembno prispevata k doseganju ciljev organizacije in k njeni konkurenčnosti in uspešnosti (Zupan in drugi 2009).

Obstaja veliko različnih opredelitev nalog kadrovske funkcije, na splošno pa vse opredeljujejo aktivnosti povezane z zaposlovanjem, razvojem, usposabljanjem, motiviranjem in nagrajevanjem. Armstrong (v Zupan in drugi 2009, 22) opredeli naloge kadrovske funkcije kot dele procesa pridobivanja, razvijanja in uporabe človeških zmožnosti. Izpostavi naslednje skupine nalog:

- oblikovanje organizacijske strukture in delovnih mest,
- spremljanje organizacijske uspešnosti,
- planiranje, privabljanje in izbor zaposlenih,
- usposabljanje in razvoj zaposlenih, menedžment karier,
- vrednotenje dela, plače in plačilo po uspešnosti, nagrajevanje,
- sodelovanje s sindikati, urejanje delovnih razmerij, komuniciranje z zaposlenimi,
- zagotavljanje varstva pri delu in zdravstvenega varstva ter družbenega standarda,

- izvajanje zaposlitvene in osebne administracije, formaliziranje politik in programov (Armstrong v Zupan in drugi 2009, 22).

## **2.2 Menedžment človeških virov in vloga ljudi v organizaciji**

Poznamo več različnih opredelitev menedžmenta človeških virov, kjer avtorji poudarjajo različne vidike. Vsem posameznim opredelitvam je skupna poudarjena ključna vloga kadrov oziroma ljudi pri zagotavljanju uspešnosti in konkurenčnosti organizacije. Zupan in drugi (2009, 28) podajo definicijo, ki zajame vse predhodne opredelitve: "Menedžment človeških virov je strateško usmerjena dejavnost nosilcev MČV (predvsem menedžerjev in kadrovskih strokovnjakov), ki jo sestavljajo medsebojno usklajene aktivnosti pridobivanja in povečevanja človeških zmožnosti ter spodbujanja njihove uporabe tako, da skladno z opredeljenim namenom (ciljem) organizacije in ob upoštevanju ciljev in interesov zaposlenih dosežemo čim boljše rezultate."

Pri menedžmentu človeških virov gre za iskanje optimalnega razmerja med doseganjem ciljev organizacije in omogočanjem zadovoljitve potreb in interesov zaposlenih, saj so na eni strani ključni vir organizacije ljudje, po drugi strani pa so za organizacijo najpomembnejši njeni cilji. Za določanje ciljev in njihovo uresničevanje organizacije svoje cilje razčlenijo na več podciljev, med njimi tudi na tiste podcilje, ki jih morajo doseči posamezniki oziroma zaposleni. Pomembna je razčlenitev vseh delovnih procesov na delovne naloge posameznih delavcev na določenih delovnih mestih (Zupan in drugi 2009).

## **2.3 Analiza dela**

Za uspešno uresničevanje organizacijskih ciljev je nujno podrobno poznavanje celotnega delovnega procesa, ki je sestavljen iz več podprocesov, opravil in delovnih nalog. Vpogled v delovne procese nam omogoča analiza dela. "*Analiza dela* je proces določanja tistih značilnosti dela, ki so nujne za njihovo uspešno opravljanje in proces ugotavljanja razmer, v katerih delo poteka." (Singer v Zupan in drugi 2009, 199)

Analiza dela omogoča lažji potek ostalih pomembnih procesov kadrovanja v organizacijah, kot so pridobivanje in izbira kandidatov za zaposlitev, uvajanje in usposabljanje, ocenjevanje dela in nagrajevanje, ocenjevanje delovne uspešnosti ter zdravstveno varstvo in varstvo pri delu (Zupan in drugi 2009).

V samem procesu pridobivanja in izbiranja kandidatov za zaposlitev ima analiza pomembno vlogo. S pomočjo analize določimo značilnosti dela, ki ga bo opravljal izbrani kandidat, prav tako pa determiniramo pričakovane zmožnosti za uspešno opravljanje tega dela. Oboje pripomore k lažjemu pridobivanju in izboru kandidatov, saj organizacija lažje išče določen profil kandidatov (primerna izobrazba, izkušnje, mesto iskanja kandidatov ipd.), kandidati pa lažje ocenijo primernost delovnega mesta. Poleg tega organizacija na ta način s kandidati lažje opravi različne teste in intervjuje (priprava primernih vprašanj), na podlagi česa se lažje odločijo za primernega kandidata (Zupan in drugi 2009).

#### **2.4 Zmožnosti delavca za določeno delovno mesto**

V procesu izbire kandidatov je v prvem koraku najpomembnejše, da si organizacija sama ustvari sliko o ustreznem kandidatu za določeno delovno mesto. Določiti je potrebno bistvene zmožnosti kandidata, ki zagotavljajo uspešno opravljanje dela. Poleg tega so nam v pomoč nezaželene (kontraindikativne) zmožnosti kandidata, to so tiste, ki jih kandidat ne sme imeti in povečujejo možnost velikih napak pri opravljanju dela. Zelene zmožnosti pa so dodatne zmožnosti, ki kandidatom omogočijo prednost v izbirnem postopku. Potrebno je upoštevati tudi razčlenjene pričakovane zmožnosti delavcev. Pri tem imamo v mislih motivacijo (kakšen mora biti kandidat, da bo zares želel opravljati določeno delo), stil (ujemanje osebnostnih, fizičnih lastnosti in socialnih vezi kandidata z delovnim okoljem) in sposobnosti (kakšno znanje, spretnosti in dosežke ima, da bo lahko dosegal cilje) delavcev. Sama opredelitev pričakovanih zmožnosti vsebuje izobrazbo, delovne izkušnje, dosežke, interese, osebne cilje, osebne lastnosti, fizični videz in socialne vezi (Zupan in drugi 2009).

## 2.5 Izbiranje delavcev (kadrovanje)

Izbiranje delavcev je dvosmerni proces, ki poteka med organizacijo in posamezniki. Organizacija izbira delavce za določena delovna mesta, vendar tudi delavci sami izbirajo organizacije in posamezna delovna mesta glede na svoje lastne cilje in interese. Organizacije so tiste, ki ponujajo delovna mesta za katera so predstavljene pričakovane zmožnosti delavcev. V procesu izbiranja delavcev organizacije preverjajo, ali kandidati imajo te zmožnosti. To je možno v situacijah, ko imamo primer delovnega mesta, za katero se poteguje veliko število kandidatov. V primeru zahtevnejšega delovnega mesta pa imamo po navadi manjše število kandidatov in je potrebno posvetiti večjo pozornost pri samem pridobivanju, izbiri in uvajanju kandidatov. To pomeni, da moramo včasih organizacijo in opis dela spremeniti, da bi najboljše kandidate motivirali in se z njimi lahko pogajali.

Proces izbire kandidatov predvideva natančno preverjanje tistih kandidatov, za katere je organizacija najbolj zainteresirana. To velja predvsem za ključna in zahtevnejša delovna mesta. Organizacije se zavedajo, da napačne kadrovske odločitve lahko pripeljejo do velikih težav. Zaradi tega je pomembno pri izbiranju delavcev slediti načelu učinkovitosti in uspešnosti. Načelo učinkovitosti upoštevamo na način, da za postopek izbire delavcev porabimo čim manj časa in sredstev. To pomeni, da na samem začetku postopka, ko imamo veliko število kandidatov, uporabljamo metode, ki so časovno in stroškovno manj zahtevne. V ožjem izboru delavcev pa lahko vsakemu posamezniku posvetimo več časa. Postopek izbire je uspešen, kadar izberemo ustrezno število primernih kandidatov. Prav tako je pogoj za uspešnost prijaznost postopka do izbranih in tudi neizbranih kandidatov (Zupan in drugi 2009).

Organizacije pri izbirnem postopku uporabljajo različne metode. Te metode so odvisne od velikosti organizacije ter od usposobljenosti tistih delavcev, ki vodijo izbirni postopek. Manjše organizacije uporabljajo preprostejše metode, saj si ne morejo privoščiti strokovnjakov, ki bi izvajale te naloge zanje. V večjih organizacijah pa se z izbirnim postopkom ukvarjajo zaposleni strokovnjaki za kadrovanje in pri tem uporabljajo več različnih metod. Najpogosteje uporabljane metode, ki jih organizacije uporabljajo pri izbiri kandidatov za neko delovno mesto, so pisne prijave, dokazila, priporočila, testi in intervjuji (Zupan in drugi 2009).

Pri končni izbiri delavca moramo analizirati vse pridobljene informacije o kandidatu glede na bistvene, kontraindikativne in zaželene zmožnosti ter opraviti primerjavo med kandidati. V končni fazi izbirnega postopka imamo samo kandidate, ki imajo bistvene zmožnosti in nimajo nezaželenih lastnosti. Med temi kandidati naj bi bili vsi s čim več želenimi zmožnostmi. V zadnjem koraku v izbirnem postopku lahko uporabimo različne metode, vendar moramo pri vseh kandidatih uporabiti isto metodo. Z določeno metodo tako ugotavljamo določeno lastnost vseh kandidatov, izberemo pa tistega kandidata, ki ima največ takšnih lastnosti, ki so s strani organizacije nujne za opravljanje določenega dela in doseganje skupnih organizacijskih ciljev (Zupan in drugi 2009).

## 3 ODLOČANJE

### 3.1 Proces odločanja

Vsak posameznik se v svojem vsakdanjem življenju sooča z odločanjem na različnih življenjskih področjih. Odločamo se glede najbolj vsakdanjih stvari, kot so kaj pripraviti za kosilo, kateri film si ogledati v kinu in podobno. Pri takšnih odločitvah navadno nimamo večjih težav, kakršne lahko nastanejo pri odločanju glede pomembnih življenjskih odločitev, na primer pri nakupu hiše, avtomobila, pri izbiri študija ali zaposlitve (Bohanec 2006).

Pri odločanju gre za izbiro ene izmed alternativ, ki najbolj ustreza zahtevam odločevalca. *Odločanje* je proces, ki je prisoten v vseh sferah človekovega življenja. Nekatere odločitve sprejemamo rutinsko in skoraj nezavedno, medtem ko je sprejemanje določenih odločitev veliko bolj zahtevno, negotovo in tvegano (Bohanec 2006).

Proces odločanja poteka v sedmih fazah, ki nam omogočijo premišljeno izbiro alternative. Te aktivnosti so:

- a) opredelitev odločitvenega problema;
- b) zbiranje in preverjanje informacij;
- c) identifikacija alternativ;
- d) predvidevanje posledic odločitev;
- e) izbira alternative na osnovi lastne presoje, glede na zbrane informacije – odločitev;
- f) obveščanje o odločitvi in razlogih izbire določene alternative;
- g) evalvacija odločitve (Bohanec 2006).

V odločitvenem procesu lahko naletimo na težavnosti, ki so najpogosteje povezane z veliko količino slabo definiranih alternativ, s slabim poznavanjem odločitvenega problema in cilja, z nepredvidljivimi dogodki, ki povečujejo negotovost ipd. (Bohanec 2006).

Informacijska tehnologija omogoča odločevalcem sistematično in organizirano reševanje odločitvenega problema z različnimi metodami in računalniškimi programi za podporo odločanju<sup>1</sup> (Mallach in drugi v Bohanec 2006, 4).

### 3.2 Odločitvene znanosti

Odločitvene znanosti so skupek disciplin, ki se ukvarjajo s podporo človeškega odločanja. Ločimo tri bistvene skupine disciplin:

- Prva skupina zajema področje racionalnega odločanja, kjer gre za vprašanje, kako naj se človek odloča racionalno, pametno in smiselno. Gre za normativni vidik, ki vključuje predvsem teoretične pristope (odločitvena teorija, teorija večparametrskosti, teorija iger in teorija družbene izbire).
- Pri drugi skupini se ukvarjajo z dejanskim odločanjem ljudi, ki naj v večini primerov ne bi bilo racionalno (uporaba približnih pravil in bližnjic pri odločanju). Sem sodi deskriptivni vidik, ki je povezan s področjem psihologije in sociologije.
- Vidik podpore odločanja se ukvarja z vprašanji, kako pomagati ljudem, da se lažje in bolje odločajo. Tukaj se razvijejo različne tehnike in metode za izboljšanje odločitvenega procesa, s katerimi se ukvarjajo operacijske raziskave, odločitvena analiza in sistemi za podporo odločanju (Bohanec 2009).

### 3.3 Podpora odločanju

Podpora odločanju je del odločitvenih znanosti, ki se ukvarja z vprašanjem podpore in izboljšave človeškega odločanja. Sestavljajo ga specializirane znanstvene in tehnične discipline: operacijske raziskave, odločitvena analiza, sistemi za podporo odločanja, podatkovna skladišča in drugi pristopi (Bohanec 2006).

*Operacijske raziskave* so interdisciplinarna veda, ki je nastala iz nizov problemov, v katerih se išče optimalno stanje nekega sistema. Gre za sklop metod, postopkov, identifikacijo, algoritmacijo in implementacijo problemov in njihovih rešitev na podlagi delovanja oziroma operacij sistema. So sredstvo za generiranje alternativnih (optimalnih) rešitev, med katerimi izbira nosilec odločanja (Bohanec 2006).

---

<sup>1</sup> Del odločitvenih znanosti, ki se ukvarja z vprašanjem podpore in izboljšave človeškega odločanja.

*Odločitvena analiza* je metodologija uporabne odločitvene teorije, ki ponuja metode in tehnike za reševanje in analizo zahtevnih odločitvenih problemov. Deluje tako, da probleme strukturira in razgradi na manjše podprobleme, pri tem pa upošteva alternative, informacije o odločitvenem problemu, znanje in zahteve odločevalca ter ocenjuje tveganje in negotovost odločanja (Bohanec 2006).

*Sistemi za podporo odločanja*, interaktivni računalniški programi, odločevalcem pomagajo pri uporabi podatkov in modelov za reševanje odločitvenih problemov. Vsebujejo modele in podatke in služijo kot pripomoček za reševanje delno strukturiranih in nestrukturiranih odločitvenih problemov (podpirajo odločevalca in ga ne nadomeščajo) (Bohanec 2006).

Naslednjo disciplino predstavljajo *podatkovna skladišča*, posebne zbirke podatkov, ki so zbrana iz različnih virov in jih je mogoče uporabiti za podporo upravljalških odločitev (Watson in drugi v Bohanec 2006, 6).

Poleg naštetih pristopov, spada na področje sistemov za podporo odločanja še veliko drugih metod in sistemov, kot so na primer tehnike viharjenja možganov, tehnike Delphi, miselni vzorci, vizualizacija podatkov, tehnika poizvedovanja s primeri ipd. (Bohanec 2006).

### **3.4 Sestavine odločanja**

Pri odločanju gre za proces, kjer *odločevalec* izbira med več alternativami. Odloči se za tisto, ki najbolj ustreza njegovim zahtevam in ciljem. V sami definiciji odločanja se srečamo z več koncepti, ki so ključni za razumevanje tega procesa. Gre za reševanje nekega *odločitvenega problema* z izbiro ustrezne *alternative*, da bi dosegli določen *cilj*. *Odločevalec* problem rešuje tako, da določenim alternativam daje *preferenco*, izbere pa tisto alternativo, ki se najbolj približa njegovim zahtevam – se *odloči*. V procesu odločanja je pogosto prisotna *negotovost*, sprejetje neke odločitve pa s seboj prinaša tudi *posledice* (Bohanec 2006).



### 3.4.1 Odločevalec in odločitev

*Odločevalec* je posameznik (lahko tudi skupina ljudi, na primer komisija), ki sprejme neko odločitev. *Odločitev* je zavestna in nepovratna dodelitev virov, z namenom doseganja ciljev (Skinner v Bohanec 2006, 16). Odločevalec najprej določi cilje odločanja, oblikuje kriterije, izbira med podanimi alternativami ter sprejme odgovornost za odločitev in posledice odločitve (Bohanec 2006).

### 3.4.2 Odločitveni problem in cilji

Do odločitvenega problema pride, ko se mora posameznik za nekaj odločiti, da bi dosegel zastavljene cilje. Rešitev problema posameznik poišče v izboru najprimernejše alternative (med vsemi možnostmi) za doseganje svojega cilja. Odločitev s seboj prinaša posledice, ki so odvisne od izbrane alternative in so lahko tako pozitivne kot tudi negativne. Zaradi tega je zelo pomembno, da izberemo alternativo, s katero se lahko čim bolj približamo našemu cilju (Bohanec 2006).

### 3.4.3 Alternative, preference, parametri, atributi in kriteriji

Alternative so različne izbire, ki jih ima odločevalec na izbiro pri odločanju. Te izbire so poimenovane tudi kot možnosti, variante ali različice. Navadno izbiramo med primerljivimi alternativami (Bohanec 2006). V diplomski nalogi bomo za različne izbire uporabljali izraz alternative.

Pri odločanju alternative rangiramo. Določene alternative so za dosego naših ciljev ustreznejše in so nam bolj všeč. Pravimo, da takšnim alternativam dajemo prednost oziroma preferenco, ki jo izrazimo s preferenčno relacijo. Preferenčna relacija je lahko:

- a) stroga (alternativa  $a$  nam je bolj všeč kot alternativa  $b$ ),
- b) indiferenčna (alternativi sta  $a$  in  $b$  sta enakovredni, odločevalec je med njima indiferenten) ali
- c) šibka (alternativa  $a$  je vsaj toliko zaželena kot alternativa  $b$ , toda alternativa  $b$  ni bolj zaželena kot alternativa  $a$ ) (Bohanec 2006; Omladič 2002).

Pri odločanju opazujemo različne lastnosti alternativ, ki jih imenujemo *parametri*. V primeru, ko nas zanima več lastnosti oziroma parametrov alternativ, govorimo o *več-parametrskem* oziroma *večkriterijskem odločanju*. *Atributi* so parametri, ki jih lahko merimo z določenimi merskimi lestvicami. Poleg alternativ, parametrov in atributov pa imajo pomembno vlogo tudi *kriteriji*, ki predstavljajo merila na podlagi katerih ocenjujemo in izbiramo alternative glede na želje odločevalca. Ravno kriteriji povezujejo parametre s cilji in preferencami odločevalca, ki mora v procesu odločanja določiti katere vrednosti atributov so najmanj in katere najbolj zaželene (Bohanec 2006).

#### **3.4.4 Negotovost in tveganje**

Odločevalec izbira med danimi alternativami z določenimi cilji. Kot primer lahko podamo izbiro delavca za neko delovno mesto v organizaciji. Pri odločanju za ustreznega kandidata po navadi organizacije želijo zaposliti takšnega delavca, ki bo z ustreznim znanjem znal opravljati delovne naloge na svojem delovnem mestu in tako doprinesti k uspešnosti in ciljem organizacije kot celote. Vsaka odločitev ima posledice, ki so odvisne od odločevalčeve izbire oziroma izbrane alternative. Te posledice so lahko tako pozitivne kot tudi negativne. Da bi se čim bolj približali zastavljenim ciljem, pa moramo izbrati najboljšo alternativo. Seveda pa vseh posledic ne moremo predvideti, saj odločevalec nima nadzora nad vsemi dejavniki, ki vplivajo na njegovo izbiro in same posledice odločitve. Vse, kar odločevalcu v procesu odločanja ni znano in na kar ne more vplivati ter zaradi tega ne more podati zanesljivih napovedi, imenujemo *negotovost*. Zaradi tega v določenih primerih izide ocenjujemo in odločamo z določenim tveganjem (Bohanec 2006).

#### **3.5 Koraki odločitvenega procesa**

Čeprav se zdi, da je bistvo odločitvenega procesa sprejemanje neke odločitve, je le-ta sestavljen iz več, prav tako zelo pomembnih, aktivnosti. Baker in drugi (2002) navajajo določanje odločevalca kot prvo pomembno nalogo pri odločanju, saj le-to zmanjšuje nestrinjanja v definiranju problema, določanju zahtev, ciljev in kriterijev.

Proces odločanja je sestavljen iz korakov, ki smo jih našli pri definiranju odločitvenega procesa (glej poglavje 3.1 Proces odločanja). V nadaljevanju sledi podrobnejši opis teh korakov.

Definiranje problema je ključni korak procesa odločanja. Če želimo na koncu sprejeti dobro odločitev, moramo zagotoviti jasno opredelitev problema in okoliščin, v katerih se proces odločanja odvija. V drugem koraku se moramo osredotočiti na zahteve odločanja. Tukaj nas zanima tisto, kar moramo z rešitvijo našega problema doseči. Naslednji korak predvideva tudi določanje ciljev, ki presegajo zahteve (gre bolj za želje odločevalca). Pri definiranju alternativ je bistveno, da upoštevamo tiste alternative, ki se čim bolj približajo našim zahtevam in ciljem. Odločamo se med alternativami s katerimi lahko rešimo problem oziroma dosežemo zahteve in cilje procesa odločanja. Alternativa mora jasno prikazovati, na kakšen način z njo rešimo problem ter kako se razlikuje od drugih alternativ. Najboljšo alternativo izberemo s pomočjo kriterijev, ki jih izoblikujemo na podlagi ciljev. Vsak kriterij mora vključevati cilje, razlikovati med alternativami, biti operativen (pomemben za razumevanje izbire posameznih alternativ odločevalca), ne-redundanten (brez dvojnega štetja) in maloštevilen zaradi lažje obvladljivosti dimenzij problema. Vsak cilj mora generirati vsaj en kriterij, v nasprotnem primeru takšen cilj ovržemo. V šestem koraku izberemo orodje oziroma metodo (vrsto) odločanja in po tem s pomočjo izbrane metode vrednotimo alternative. Pri tem so kriteriji uporabljeni za rangiranje alternativ (alternative razporedimo od najboljše do najslabše glede na kriterije). Po izbiri zaželenih alternativ preverimo, ali je naša izbira tudi rešitev našega problema. Končna rešitev oziroma izbira mora izpolnjevati željeno stanje, izpolnjevati zahteve in dosežati cilje odločevalca (Baker in drugi 2002).

### **3.6 Vrste odločanja**

Kot smo že na samem začetku omenili, se ljudje vsakodnevno srečujemo z različnimi odločitvami. Te odločitve pa so različne v več pogledih. Že iz našega vsakdanjega življenja je razvidno, da so odločitve različne. Ko se na primer odločamo, kaj bomo pripravili za kosilo, se vsekakor spoprijemamo z manjšim problemom in odločitvijo kot v primeru, ko se moramo odločiti, ali bomo sprejeli neko novo delovno ponudbo. V tem primeru ima lahko sprejeta odločitev pomembnejše negativne oziroma pozitivne

posledice tako za nas kot našo družino. Zaradi novega ponujenega delovnega mesta na primer zapustimo trenutno delovno mesto in se nam tako zmanjša varnost zaposlitve ali pa se moramo zaradi tega preseliti s svojo družino v drugo mesto, kar negativno vpliva na ostale člane družine. Ta primer tako prinaša višjo zahtevnost odločitvenega procesa.

Po Bohancu (2006) se zahtevnost odločitev poveča, ko preidemo z osebne ravni na raven poslovnih, strokovnih in političnih odločitev. Novost (nepoznavanje reševanja problemov), nejasnost (nepopolno poznavanje problema, ciljev, zahtev), večparametrsko odločanje (vpliv več dejavnikov), skupinsko odločanje (usklajevanje interesov), negotovost, velike posledice in omejeni viri (na primer čas, denar, kadri) so lastnosti, ki definirajo višjo zahtevnost neke odločitve. Glede na te značilnosti delimo odločitvene probleme glede na zahtevnost, pogostost, število kriterijev, negotovost in glede na število udeleženih (različnih) skupin. Odločitvene probleme prav tako delimo glede na strukturiranost odločitev, raven na kateri nastopajo v organizaciji ter glede na stopnje posameznih odločitev v odločitvenem procesu (Bohanec 2006).

Glede na zahtevnost tako odločitve delimo na rutinske ali zahtevne. Po pogostosti pa so odločitve lahko enkratne ali ponavljajoče. Rutinske odločitve so po navadi ponavljajoče in so manj zahtevne. Število kriterijev predvideva delitev na enokriterijske (enoparametrške) ali večkriterijske (večparametrške) odločitve; odločamo se na podlagi enega samega ali več kriterijev. Odločamo se lahko v gotovosti (imamo vse potrebne informacije o alternativah, posledice odločanja so zanesljive in določene), s tveganjem (posledic odločanja ne moremo natančno napovedati, zato jih ocenimo in določimo stopnjo tveganja) ali v negotovosti (napoved vseh možnih izidov nekega pojava ni možna). Odločitev je zahtevnejša v primeru, ko v vlogi odločevalca nastopa več posameznikov ali skupin (skupinsko odločanje), ki imajo različne interese, cilje in zahteve. Zahtevnost se kaže v tem, da je vse to potrebno uskladiti. Pri individualnih odločitvah so cilji posameznika ali skupine posameznikov usklajeni in so že na samem začetku enaki (Bohanec 2006).

### **3.7 Metode odločanja**

Poznamo tri osnovne metode odločanja, s pomočjo katerih izbiramo alternative. Primer prve skupine metod je *primerjanje alternativ po parih*. Po tej preprosti metodi

alternative rangiramo glede na to, koliko je katera alternativa zaželena in ne sprašujemo posebej o njihovih lastnostih. Druga skupina zajema metode odločanja v negotovosti in s tveganjem. Pri odločanju po teh metodah alternative navadno ocenjujemo po eni sami lastnosti, proces odločanja pa poteka v negotovosti ali pa obstaja določena stopnja tveganja. To pomeni, da na alternative nima vpliva samo naša odločitev, temveč obstajajo tudi drugi dejavniki, na katere mi ne moremo vplivati. Tretja skupina zajema metode večparametrskega odločanja. Pri teh metodah gre za odločanje na podlagi več lastnosti oziroma parametrov alternativ. Za vsak parameter posamično podamo oceno, iz teh ocen pa sestavimo končno oceno vsake alternative. Na osnovi končnih ocen alternativ izberemo najboljšo alternativo. Znotraj metod večparametrskega odločanja ločimo preprostejše metode in nekoliko zahtevnejše metode hierarhičnega večparametrskega modeliranja (Bohanec 2006, 41). Med slednje spada tudi metoda analitično hierarhičnega procesa, ki jo bomo predstavili v naslednjem poglavju.

#### 4 Metoda analitično hierarhičnega procesa (AHP)

Metoda analitično hierarhičnega procesa (angl. *Analytic Hierarchy Process*) je ena izmed najpogosteje uporabljenih in najbolj priljubljenih metod večparametrskega odločanja (Chen 2006). Razvoj metode AHP seže v pozna 60. leta 20. stoletja. Thomas L. Saaty je uspel razviti enostaven način pomoči pri kompleksnejših odločitvah. Ravno zaradi svoje enostavnosti se je uporaba metode AHP razširila po celem svetu. Prav tako se je razvilo veliko komercialnih implementacij metode, med katerimi je tudi znana programska oprema Expert Choice® (Forman in Gass 2001). V Sloveniji poznamo računalniški program Saaty, ki je implementacija analitično hierarhičnega procesa za odločanje, njegov prvotni avtor pa je Andrej Mrvar (Žavbi in Duhovnik 1996).

Ključna prednost te metode je v upoštevanju subjektivnega mnenja odločevalca. Zaradi tega se metoda analitično hierarhičnega procesa uporablja v kombinaciji z ostalimi metodami, ki predpostavljajo objektivnost podatkov (Subramanian in Ramanathan 2012). Razširjena uporaba metode AHP na različnih področjih in kombiniranje z ostalimi metodami oziroma tehnikami (na primer matematično programiranje) je mogoče ne samo zaradi enostavnosti metode, temveč tudi zaradi njene fleksibilnosti (Ho 2007).

AHP ni le ena izmed metod odločanja, ampak je več kod metodologija, ki se uporablja v situacijah odločanja. Njeno bistvo najbolje razumemo s pomočjo njenih treh temeljnih nalog, le-te pa so strukturiranje kompleksnosti, merjenje na razmernostni merski lestvici in sintetiziranje. Saaty je za enostaven način spopadanja s kompleksnostjo iznašel hierarhično strukturiranje kompleksnosti v homogene skupine faktorjev. Razmernostna merska lestvica je nujna za predstavitev deležev in je ključnega pomena za fizične meritve, saj vključuje lastnosti tako razmernostne kot tudi intervalne, ordinalne in nominalne merske lestvice. Zaradi tega lahko primerjamo hierarhične faktorje po parih, da bi izpeljali meritve na razmernostni merski lestvici, ki jih razumemo kot končno razvrstitev prioritet (uteži). Vse to je potrebno, ker so uteži elementov na vsaki ravni hierarhije determinirane z množenjem uteži elementov na določeni ravni z utežmi matičnih elementov. Hierarhično strukturiranje metode AHP pomembno olajša analiziranje, vendar poleg tega kot pomembno nalogo štejemo tudi sposobnost merjenja

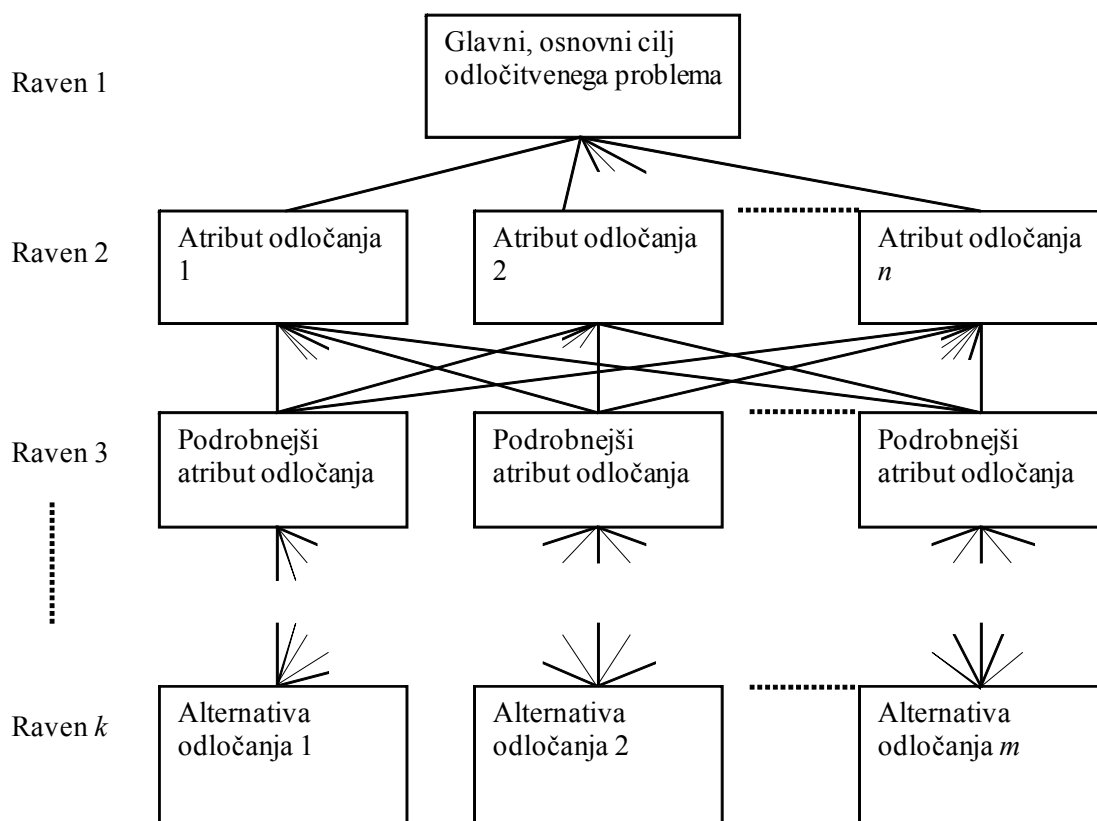
in sintetiziranja množice faktorjev v hierarhiji. Od vseh metod ravno metoda AHP najbolj olajšuje sintetiziranje (Forman in Gass 2001).

#### 4.1 Odločanje po metodi AHP

Reševanje odločitvenih problemov po metodi AHP poteka v štirih korakih.

V prvem koraku vzpostavimo *hierarhijo odločanja*, na način, da odločitveni problem razčlenimo na hierarhično sorodne alternative (elemente) odločanja. Najvišje mesto v hierarhiji zavzema glavni cilj odločitve, temu pa sledijo cilji širše perspektive ali z drugimi besedami atributi oziroma parametri, ki prispevajo h kakovosti odločitve. Z nižanjem ravni v hierarhiji se podrobnosti o atributih povečujejo. Zadnje ravni hierarhije sestavljajo alternative odločanja oziroma selekcijske izbire. Število ravni je odvisno od kompleksnosti odločitvenega problema in stopnje podrobnosti informacij potrebnih za reševanje le tega (Zahedi 1986). Slika 4.1 prikazuje standardno obliko hierarhije odločanja po metodi AHP.

Slika 4.1: Standardna oblika sheme odločanja: hierarhija s  $k$  ravnmi



Vir: Zahedi (1986, 97).

Drugi korak predpostavlja zbiranje vhodnih podatkov s pomočjo primerjave kriterijev po parih. Vhodne podatke sestavljajo matrice primerjav po parih. Vsak kriterij na višji ravni se primerja s kriteriji, ki se nahajajo neposredno na nižji ravni. Kriteriji, ki se nahajajo na diagonali vhodne matrice, so vedno enaki 1, saj so v primerjavi sami s seboj enako pomembni. Kriteriji spodnjega 'trikotnika' matrice so recipročni kriterijem v zgornjem trikotniku. Zaradi te lastnosti so podatki za primerjavo po parih zbrani samo za polovico elementov matrice, če pri tem odštejemo elemente na diagonali (Zahedi 1986).

Za primerjavo kriterijev je potrebna lestvica, ki izraža pomembnost enega elementa v razmerju do drugega. V Tabeli 4.1 je predstavljena osnovna lestvica absolutnih števil po Saatyju (Saaty 2008). Glede na Saatyjevo osnovno mersko lestvico predpostavljamo, da če je kriterij  $i$  absolutno pomembnejši od kriterija  $j$  in je ocenjen z vrednostjo 9, potem je element  $j$  absolutno manj pomemben od elementa  $i$  in je ocenjen z vrednostjo  $1/9$ . Tabela 4.2 prikazuje primer matrice primerjav kriterijev pri izbiri mobilnega telefona.

Tabela 4.1: Osnovna lestvica za primerjavo kriterijev po metodi AHP

Moč pomembnosti	Pomen
1	enaka pomembnost elementa $i$ in $j$
3	element $i$ je rahlo pomembnejši od elementa $j$
5	element $i$ je opazno pomembnejši od elementa $j$
7	element $i$ je bistveno pomembnejši od elementa $j$
9	element $i$ je absolutno pomembnejši od elementa $j$
2, 4, 6, 8	vmesne vrednosti
recipročne vrednosti zgoraj naštetih števil	Če ima $i$ eno izmed zgoraj naštetih moči povezanosti $z, j$ , potem ima $j$ recipročno vrednost v primerjavi $z, i$ .

Vir: Saaty (2008, 86).

Tabela 4.2: Primer matrice primerjav

	Cena	Funkcije	Fizične lastnosti
Cena	1	3	9
Funkcije	1/3	1	5
Fizične lastnosti	1/9	1/5	1

V tretjem koraku s pomočjo *lastnih vrednosti* ocenimo *relativne uteži* kriterijev. To storimo tako, da izračunamo lastni vektor matrice in normaliziramo elemente tako, da je



vsota elementov enaka 1. Izračunani elementi normaliziranega lastnega vektorja predstavljajo uteži kriterijev. Za vsako matriko lahko izračunamo tudi *indeks usklajenosti (CI)* matrike, ki nam pove kako so primerjave usklajene med seboj (Mrvar v Špendl in drugi 1996).

V končnem, četrtem koraku združujemo relativne uteži kriterijev, da dobimo sestavljene uteži, ki predstavljajo ocene alternativ odločanja oziroma izidov pri doseganju ključnega cilja odločitvenega problema (Zahedi 1986). Končno oceno alternativ dobimo tako, da ocene posameznih kriterijev pomnožimo z utežmi in jih seštejemo (Špendl in drugi 1996).

## 5 Uporaba metode AHP

Med različnimi tehnikami večparametrskega odločanja je ravno metoda analitično hierarhičnega postopka zelo priljubljena in se uporablja na najrazličnejših področjih, vključno z načrtovanjem, izbiranjem najboljše alternative, dodeljevanjem sredstev in reševanjem konfliktov. Aplikacije metode AHP so prikazane v več kot 1300 strokovnih člankih in 100 doktorskih disertacij (Subramanian in Ramanathan 2012).

Naraščanje uporabe metode AHP na različnih področjih je spodbudilo nastanek raziskav uporabe metode. Eden izmed najzgodnejših pregledov uporabe analitično hierarhičnega procesa je opravila Zahedijeva (1986). Avtorica pregleda AHP metode je razvrstila raznolike uporabe metode po skupinah glede na ocenjevanje, izbiro in predpostavlanja. Večina aplikacij še ni bilo uporabljenih na konkretnih primerih (na primer v kontekstu uporabe v nekem podjetju) in so bile predstavljene bolj teoretično (Subramanian in Ramanathan 2012).

Nedavni pregledi uporabe metode AHP na različnih področjih so bili predstavljeni s strani naslednjih avtorjev: Forman in Gass (2001), Vaidya in Kumar (2006) ter Siphani in Timor (2010). Poleg tega so bili opravljeni tudi pregledi aplikacij metode na posameznih področjih, na primer v marketingu, zdravstvu in operacijskem menedžmentu (Davies 2001; Liberatore in Nydick 2008; Subramanian in Ramanathan 2012).

Forman in Gass (2001) sta opravila pregled in podala opis aplikacij metode AHP na raznolikih področjih, in sicer za odločanje pri izbiranju, ocenjevanju, dodeljevanju sredstev, primerjalni analizi, upravljanju kakovosti, javni politiki, zdravstvu in pri strateškem planiranju. Vse te opise pa so podprli s prikazom realnih primerov organizacij, ki delujejo v različnih sektorjih (Subramanian in Ramanathan 2012).

Obsežnejši pregled aplikacij metode AHP opravita Vaidya in Kumar (2006). Uporabo metode klasificirata glede na temo, specifično uporabo in kombiniranje z drugimi metodami. Glede na temo ločita skupine aplikacij za izbiro (angl. *selection*), evalvacijo (angl. *evaluation*), analizo koristi in stroškov (angl. *benefit-cost analysis*), sredstva (angl. *allocations*), načrtovanje in razvoj (angl. *planning and development*), prioriteto in

razvrščanje (angl. *priority and ranking*) ter odločanje (angl. *decision-making*). Drugo skupino sestavljajo specifične skupine aplikacij metode AHP za napovedovanje, zdravstvo in uporabo v kombinaciji z QFD metodo. Vse preučevane članke, katerih je več od 150, avtorja razvrstita tudi glede na področje, v katero spada posamezna aplikacija metode. Izpostavljena so bila naslednja področja: osebno, družbeno, proizvodni sektor, politično, inženiring, izobraževanje, industrija, vlada, menedžment, šport in ostalo. Poleg celotnega pregleda avtorja določene članke o aplikacijah metode AHP, ki bili objavljeni v znanstvenih revijah visokega ugleda, tudi kritično analizirata (Vaidya in Kumar 2006).

Nekoliko drugačen pregled aplikacij metode AHP (od leta 1997 do 2006) je opravil Ho (2008), ki največ pozornosti posveča integraciji analitično hierarhičnega procesa z drugimi tehnikami večkriterijskega odločanja. Namen pregleda je dokazati, da je integriran AHP boljši kot samostojni AHP, saj je uporaba integrirane metode AHP v vseh primerih izkazala za učinkovito, zaradi enostavnosti in izredne fleksibilnosti metode. Tehnike, s katerimi se AHP najbolje kombinira, so matematično programiranje, QFD, meta-hevristika, SWOT analiza in DEA. Integriran analitično hierarhični proces se lahko uporabi na različnih področjih. Proizvodnja in logistika se izkažeta kot področji, kjer je integriran AHP najpogosteje uporabljan (Ho 2008).

Sipahi in Timor (2010) s pregledom uporabe metode AHP in ANP (Analytic network process) prav tako ugotavljata, da uporaba metode AHP prevladuje na proizvodnem področju. Poleg razvrstitve aplikacij metod glede na področje, avtorja ugotavljata, da je večina aplikacij metod AHP in ANP kombinirana z dodatnimi metodami (le 39 % aplikacij uporabi metodo AHP ali ANP samostojno) (Sipahi in Timor 2010).

## **5.1 Uporaba metode AHP v kadrovanju**

Po pregledu literature o aplikacijah metode analitično hierarhičnega procesa ugotavljamo, da se le-ta uporablja na različnih področjih kot tehnika lažjega odločanja, izbire, ocenjevanja in podobno. Med prej omenjena področja uporabe pa spada tudi menedžment človeških virov, katerega aktivnosti so pridobitev in izbira zaposlenih, načrtovanje in razvoj kadrov, usposabljanje in izobraževanje, ocenjevanje delovne

uspešnosti ter ostalo. V nadaljevanju diplomske naloge se bomo osredotočili predvsem na izbiro kandidatov za delovno mesto.

Kadrovanje (zaposlovanje) oziroma izbor zaposlenih spada med najpomembnejše aktivnosti in naloge menedžmenta človeških virov. Ta naloga je prav tako pomemben del poslovanja, saj lahko ima slab izbor resne finančne in/ali druge posledice za organizacijo (Wang in drugi 2009). Izbira kadrov je proces izbire posameznikov, ki najbolj ustrezajo kvalifikacijam, potrebnim za opravljanje določenega dela. V današnjih časih organizacije izboru zaposlenih pripisujejo vedno večji pomen, saj je za svetovni trg značilna vedno večja konkurenčnost. Spremembe v delu, zaposlovanju, družbi in na trgih vplivajo na izbiro zaposlenih v organizacijah. Glede na to se organizacije razlikujejo po samih postopkih in proračunih za zaposlovanje in izbiro zaposlenih. Nekatere organizacije za izbiro najboljšega kandidata za določeno delovno mesto uporabljajo posebne postopke in večjo količino sredstev in časa, medtem, ko druge organizacije to naredijo po hitrem postopku le s pomočjo prijave kandidatov (Dursun in Karsak 2010).

Izbira zaposlenih je kompleksen problem. Zaradi več-kriterijske narave problema raziskovalci vidijo večkriterijsko odločanje in mehko logiko (angl. *fuzzy logic*) kot najprimernejši metodi spopadanja s problemom, saj nam ti metodi omogočata upoštevanje več kriterijev hkrati z različnimi utežmi (Kelemenis in Askounis 2010). Metoda AHP, ki upošteva tudi subjektivnost in zmanjšuje kompleksnost odločitev s primerjavo po parih in sintetizacijo rezultatov, se v veliki meri uporabljajo pri izbiri človeških virov (Afshari in drugi 2010). Tradicionalna metoda za izbiro kadrov temelji na linearnemu modelu in vključuje mehko logiko, ekspertno presojo, analitično hierarhični proces in druge relevantne metode (Alessandro in Guido v Wang in drugi 2009). Najprej se za pridobitev ocen kriterijev (kot so znanje, spretnosti in zmožnosti) uporabi mehka logika, v drugem koraku pa se za računanje uteži in analiziranje le-teh uporabi metoda AHP (Wang in drugi 2009).

Metoda AHP naj ne bi bila primerna za reševanje problemov v negotovosti in nestabilnih situacijah. Za reševanje problemov v takšnih situacijah raziskovalci razvijejo mehki AHP (angl. *fuzzy AHP*), saj metoda AHP ni dovolj učinkovita za resnične probleme menedžmenta (Aksu in drugi 2012). Buckley (Buckley v Aksu in drugi 2012) je uporabil mehko teorijo, da bi se izognil zanemarjanju ekstremnih vrednosti.

Večina študij v menedžmentu človeških virov je potekala za intervjuvanje, ocenjevalne metode, znanja delovnih mest, kognitivne teste in osebnostne teste. Veliko manj študij pa se je dejansko osredotočilo na reševanje kadrovskih problemov s pomočjo večkriterijskega odločanja (Dursun in Karsak 2010). Za izbiro zaposlenih oziroma kadrov je bilo razvitih nekaj aplikacij metode AHP. Raziskovalci so pri tem metodo večinoma kombinirali z ostalimi primernimi metodami. Celik in drugi (2009) so za postopke akademskega osebja uporabili model, ki je sestavljen iz metode mehkega AHP in mehke teorije za razvrščanje preferenc glede na podobnost vse do idealne rešitve po več kriterijih. Aggarwal (2013) je za ocenjevanje in izbiro IT kadrov vpeljal nov model "*Analytical hierarchy process weighted fuzzy linear programming*", ki za izračun uteži uporablja AHP metodo in dodatno uporabi tudi mehko logiko in model linearnega programiranja, kjer v začetnem koraku izračunane uteži tudi upoštevajo. Güngör in drugi (2009) so za reševanje problema izbire kadrov uporabili metodo FAHP, ki temelji na hierarhični strukturi in ocenjevanju pomembnosti kriterijev po metodi AHP, a pri tem so uvedli *mehke številke*. Tudi Afshari in drugi (2010) v svojem modelu za reševanje kadrovskega problema uporabljajo metodo AHP za konstrukcijo matrike primerjav po parih za kriterije. Pri svojem raziskovanju so upoštevali poleg Saatyjeve lestvice za ocenjevanje kriterijev tudi izračun uteži v matriki in ustreznost preverili s pomočjo indeksa usklajenosti. Petrovic-Lazarevic (2001) v svojem članku navaja pomembnost objektivnosti v proceduri odločanja pri izbiri kadrov. Po ugotovitvah različnih raziskovalcev naj bi se težavi individualnih sodb izognili s pomočjo števil mehke logike in modela večkriterijskega odločanja. Avtorica je tako z namenom, da bi zmanjšala subjektivne sodbe v postopku izbire kadrov predstavila model mehkega večriterijskega odločanja, ki temelji na metodi AHP. Torfi in Rashidi (2011) sta v postopku izbire najprimernejšega kandidata za delovno mesto projektnega menedžerja uporabila metodo AHP – tako kot večina aplikacij – za rangiranje kandidatov s primerjavo kriterijev po parih ter za izračun približnih uteži v matriki primerjav kriterijev. Tudi Wang in drugi (2009) so v svojem modelu reševanja problema izbire kadrov uporabili metodo AHP za izračun relevantnih uteži kriterijev.

Ključni in najbolj kritični problem v postopku izbire kadrov je merjenje osebnosti kandidatov (Celik in drugi 2009). Ravno zaradi tega raziskovalci uporabljajo pri celotnem postopku kombinacije metode AHP z ostalimi metodami. Prav tako pa mnogi kritizirajo samostojno rabo metode AHP za izbiro kadrov zaradi nezmožnosti

obvladovanja odločitvenih problemov v negotovosti (Cheng v Torfi in Rashidi 2011, 71). Zaradi tega metodo kombinirajo z mehko logiko, saj le-ta dobro obvladuje negotovost (Kacprzyk in Yager v Petrovic-Lazarevic 2001).

Ne glede na to se je dosti raziskovalcev lotilo reševanja problema izbire kadrov s pomočjo samostojne metode AHP. Taylor in drugi (1998) so uporabili metodo AHP za pomoč pri izbiri dekana Univerze Texas A&M v Kingsville-u. S pomočjo metode so brez kakršnihkoli težav prišli do rešitve in izbrali primernega najprimernejšega kandidata glede na kriterije odbora. Odbor je sestavljal tudi ne-tehničen del oseb, katere so ne glede na to brez težav uporabile metodo za izbiro dekana. Najprej je odbor določil kriterije, ki so pomembni pri izbiri dekana, po tem pa je vsak član posebej le-te ocenil in primerjal s pomočjo osnovne Saatyjeve lestvice za primerjavo kriterijev po parih. Za vsako matriko primerjav kriterijev posebej so bile izračunane uteži in preferenčna matrika, na koncu pa so bili izračunani tudi preferenčni vektorji za vsakega člana. S pomočjo teh preferenčnih vektorjev uteži so prišli povprečne ocene in tako tudi do odločitve odbora kot celote. Manjše težave in zamude v postopku izbire dekana so se pojavile zaradi velikega števila kandidatov, ki je bilo tudi po ožjem izboru veliko. Zaradi tega avtorji izpostavljajo pomembnost ustvarjanja računalniških programov za podporo metode AHP, ki bi pomembno olajšali celoten postopek.

Hsiao in drugi (2011) so opravili pregled in uporabili metodo AHP za kadrovanje, in sicer za izbiro kadrov za delovna mesta projektnega menedžerja, systemskega analitika, skrbnika podatkov, programerja in systemskega inženirja. Sposobnosti potrebne za opravljanje določenega dela, ki so služile kot kriteriji pri procesu odločanja in kot smernice kadrovanja, so prevzeli iz preteklih raziskav. Zaradi obsežnih vhodnih podatkov so vse izračune opravili s pomočjo programa ExpertChoice, izračuni pa so temeljili na Saatyjevih konceptih.

Tretji primer aplikacije metode AHP bomo predstavili podrobneje. Cheng in Li (2001) sta v svojem članku predstavila aplikacijo metode AHP za pomembno poslovno odločitev, izbiro primernega kandidata za delovno mesto. Celoten postopek sta prikazala v osmih korakih.

**Korak 1:** Najprej je potrebno jasno definirati odločitveni problem, saj le-ta vodi celoten proces odločanja. V tem primeru odločitveni problem predstavlja izbira kandidata za

delovno mesto vodje trženja na novem razvojnem oddelku za jugovzhodno Azijo. Metoda AHP je bila uporabljena zaradi želje po razvoju natančnejših kriterijev za izbor ustreznega kandidata (Cheng in Li 2001).

**Korak 2:** V drugem koraku oblikujemo okvir za izbiro kandidata, kjer razgradimo problem glede na skupek podobnih kriterijev in opravimo sintezo tako, da jih združujemo na sistematičen način. Drugače povedano – določimo dimenzije in kriterije za izbor, kot je predstavljeno v Tabeli 5.1 (Cheng in Li 2001).

Tabela 5.1: Dimenzije in kriteriji za izbiro kandidata za delovno mesto vodje trženja

Dimenzija izbora	Kriterij izbora
A: Informacije navezujoče se na regijo dela	delovne izkušnje navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije
	znanje jezikov navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije
	življenjske izkušnje navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije
B: Informacije navezujoče se na položaj delovnega mesta	delovne izkušnje navezujoče se na položaj delovnega mesta
	izobrazba navezujoča se na položaj delovnega mesta
C: Informacije o predhodnih zaposlitvah kandidata	uspešnost na preteklih delovnih mestih
	priporočila predhodnih nadrejenih
D: Razgovori in ocenjevanja	Face-to-face intervju
	Rezultati ocenjevanj

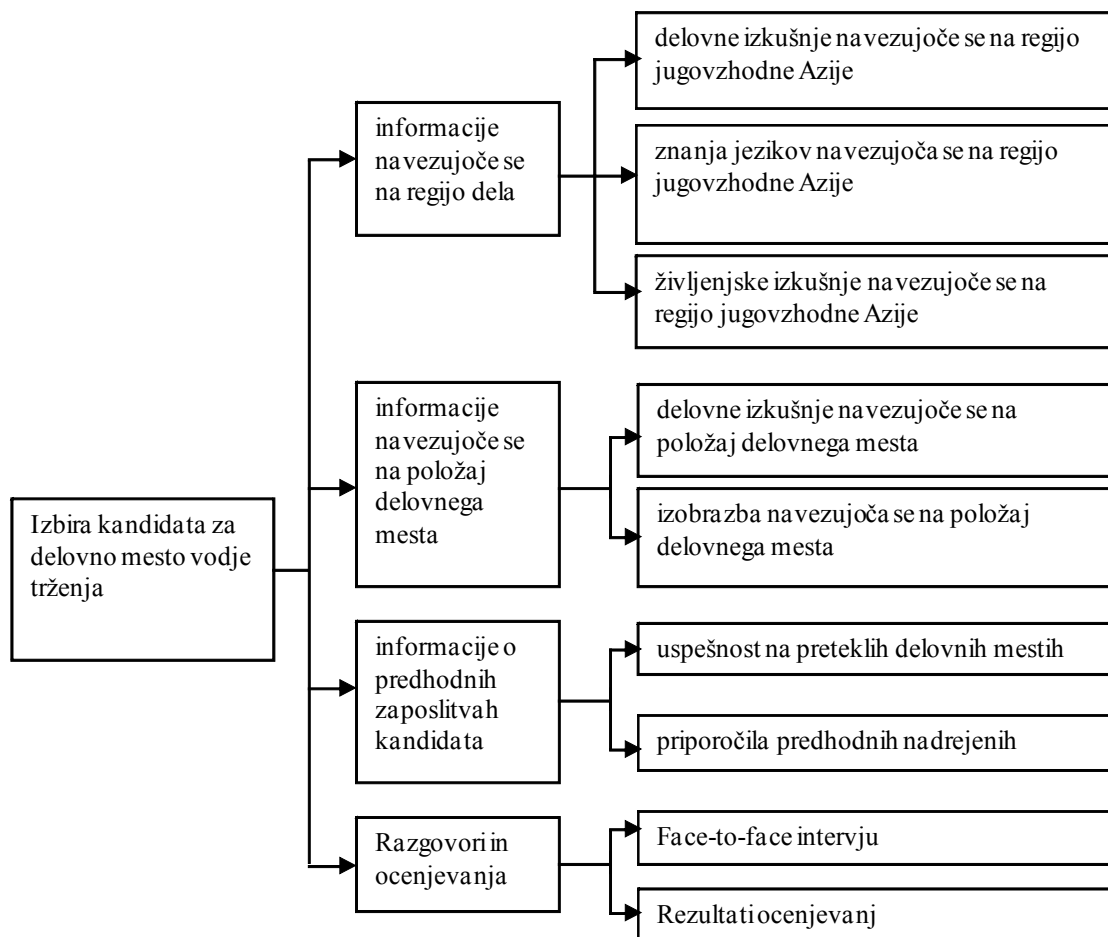
Vir: Cheng in Li (2001, 32).

**Korak 3:** Ko imamo definirane dimenzije in kriterije odločanja, lahko vzpostavimo hierarhijo odločanja. Hierarhijo odločanja prikažemo s shemo (glej Sliko 5.1), ki predstavlja sistem odločitvenega problema. Pri formiranju upoštevamo povezanost elementov na eni ravni z elementi na sosednji ravni ter dejstvo, da ni preverjene povezave med elementi v različnih skupinah na isti ravni. V podanem primeru hierarhijo sestavljajo tri ravni. Prvo raven predstavlja glavni odločitveni problem – izbira pravega kandidata. Nadalje se prva raven razčleni na štiri dimenzije izbora. Zadnjo raven predstavljajo kriteriji, ki jih dobimo z razčlenitvijo posameznih dimenzij (Cheng in Li 2001).

**Korak 4:** V četrtem koraku moramo zbrati vhodne podatke za model. Navadno je to naloga strokovnjakov, ki aktivno sodelujejo v problemu odločanja. V primeru izbire

kandidata za delovno mesto vodje trženja so dimenzije in kriterije odločanja, ali z drugimi besedami uteži elementov hierarhije odločanja, priskrbeli ključni zaposleni v podjetju (generalni direktor, pomočnik direktorja, direktor oddelka, v katero spada delovno mesto in vodja kadrovske službe) (Cheng in Li 2001).

Slika 5.1: Hierarhija odločanja pri izbiri kandidata za delovno mesto vodja trženja



Vir: Cheng in Li (2001, 33).

**Korak 5:** V tem koraku opravimo primerjavo po parih vseh elementov oziroma kriterijev. To storimo s pomočjo osnovne lestvice ocenjevanja pomembnosti, in ko primerjamo vse pare kriterijev, dobimo matriko primerjav. Tabela 5.2 prikazuje matriko primerjave kriterijev po parih na drugi ravni. Vidimo, da so informacije o kandidatih, ki se navezujejo na regijo dela (kriterij A), rahlo pomembnejše od informacij navezujočih se na položaj delovnega mesta (kriterij B) (Cheng in Li 2001).



Tabela 5.2: Matrika primerjav po parih kriterijev na drugi ravni hierarhije

	A	B	C	D	Relativna utež (angl. <i>Relative weight</i> )
A	1	3	1	9	0.410
B	1/3	1	1/3	4	0.148
C	1	3	1	8	0.398
D	1/9	1/4	1/8	1	0.044
CR=					0.006

Vir: Cheng in Li (2001, 34).

**Korak 6:** Takšno matriko primerjav, ki smo jo ustvarili v petem koraku, uporabimo za izračun vektorja koristnosti (angl. *vector of priorities*), katerega normaliziramo, da dobimo skupaj 100 odstotno vrednost. Najprej normaliziramo vrednosti v stolpcih tako, da elemente v vseh stolpcih matrike delimo z vsoto stolpca v katerem se nahaja element. Tako izračunamo lastni vektor in lastne vrednosti, ki temu vektorju pripadajo. Te izračunane vrednosti seštejemo po vrstici, dobljene vrednosti pa delimo s številom elementov v vrstici. S tem dobimo koristnost kriterijev oziroma relativne uteži. V Tabeli 5.2 so v zadnjem stolpcu podani izračuni relativnih uteži (Cheng in Li 2001).

**Korak 7:** Po izračunu relativnih uteži za matrike primerjav po parih na vseh ravneh preverimo konsistentnost oziroma usklajenost posamezne matrike primerjave. V Tabeli 5.2 je prikazan delež usklajenosti, ki kaže na usklajenost matrike, saj je le-ta veliko manjši od 0.1. Tudi v ostalih matrikah primerjav sta avtorja ugotovila sprejemljivo konsistentnost. Tabela 5.3 vsebuje rezultate odločitvenega problema. V drugem stolpcu so izračunane relativne uteži metrike dimenzij, v tretjem uteži matrik kriterijev na drugi ravni ter v četrtem stolpcu sestavljene uteži za vsak selekcijski kriterij (Cheng in Li 2001).

Tabela 5.3: Relativne in sestavljene uteži za hierarhijo

Dimenzije in kriteriji izbora	Relativna utež matrike dimenzij	Relativna utež štirih matrik kriterijev	Sestavljena utež vseh kriterijev izbire
Informacije navezujoče se na regijo dela	0.16		
1. Delovne izkušnje navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije		0.50	0.08
2. Znanje jezikov navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije		0.31	0.05
3. Življenjske izkušnje navezujoče se na regijo jugovzhodne Azije		0.19	0.03
Informacije navezujoče se na položaj delovnega mesta	0.34		
4 Delovne izkušnje navezujoče se na položaj delovnega mesta		0.53	0.18
5. Izobraževanje navezujoče se na položaj delovnega mesta		0.47	0.16
Informacije o predhodnih zaposlitvah kandidata	0.25		
6. Uspešnost na preteklih delovnih mestih		0.60	0.15
7. Priporočila predhodnih nadrejenih		0.40	0.10
Razgovori in ocenjevanja	0.25		
8. Face-to-face intervju		0.60	0.15
9. Rezultati ocenjevanj		0.40	0.10
CR matrike primerjave dimenzij	0.0011		
Skupna utež vseh kriterijev odločanja			1.00

Vir: Cheng in Li (2001, 35).

**Korak 8:** V zadnjem koraku se izračunane relativne uteži vseh kriterijev odločanja uporabijo za izračun ocene posameznega kandidata. V ožji izbor so se uvrstili trije kandidati A, B in C, s katerimi je odbor opravil razgovore in jim na podlagi tega dal oceno za vsak posamezen kriterij (maksimalno 10 točk za vsak kriterij). Končna ocena vsakega kandidata je izračunana s pomočjo formule

$$\text{Končna ocena} = 0.08(X_1) + 0.05(X_2) + 0.03(X_3) + 0.18(X_4) + 0.16(X_5) + 0.15(X_6) + 0.10(X_7) + 0.15(X_8) + 0.10(X_9)$$

Vrednosti  $X_1$  do  $X_9$  so vrednosti ocen vseh posameznih (devetih) kriterijev. V Tabeli 5.4 so predstavljene dobljene rešitve za vsakega kandidata posebej. Po metodi AHP je bil izbran kandidat B, in sicer z najvišjo končno oceno. Avtorja sta ugotovila, da bi brez uporabe metode AHP (in tako neutruženih povprečnih ocen) odbor izbral kandidata C. Odbor je s pomočjo metode bolj objektivno izbral primerne kandidata za delovno mesto vodje trženja (Cheng in Li 2001).

Tabela 5.4: Rezultati ocen kandidatov za delovno mesto vodja trženja

	Kriterij									Končna ocena
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kandidat	0.08	0.05	0.03	0.18	0.16	0.15	0.10	0.15	0.10	
A	6	5	6	8	8	6	7	7	7	6.98
B	5	5	5	9	8	8	8	8	8	7.70
C	9	8	9	7	7	6	7	7	7	7.12

Vir: Cheng in Li (2001, 36).

## **6 Izbira kandidata za delovno mesto po metodi AHP v izbranem podjetju**

V zadnjem poglavju diplomskega dela bomo za izbrano podjetje izdelali model izbire kandidata za delovno mesto poslovnega sekretarja, po metodi AHP. Zaradi izračunov po natančni metodi bomo upoštevali priporočilo mnogih raziskovalcev in uporabili programsko aplikacijo metode AHP. Uporabili bomo študentsko verzijo programa Saaty, ki smo ga že prej omenili. Program je izdelal Dimitrij Reja pod mentorstvom dr. Andreja Mrvarja.

V mesecu juniju 2013 smo se sestali s podjetjem v Zvezni Republiki Nemčiji, ki se ukvarja s transportno logistiko (natančneje s cestno logistiko). Podjetje ima veliko število naročnikov in deluje na južnem delu države. Zaradi širitve poslovanja se je direktor odločil, da bo zaposlil poslovnega sekretarja, in sicer za opravljanje zahtevnejših nalog v glavni pisarni podjetja.

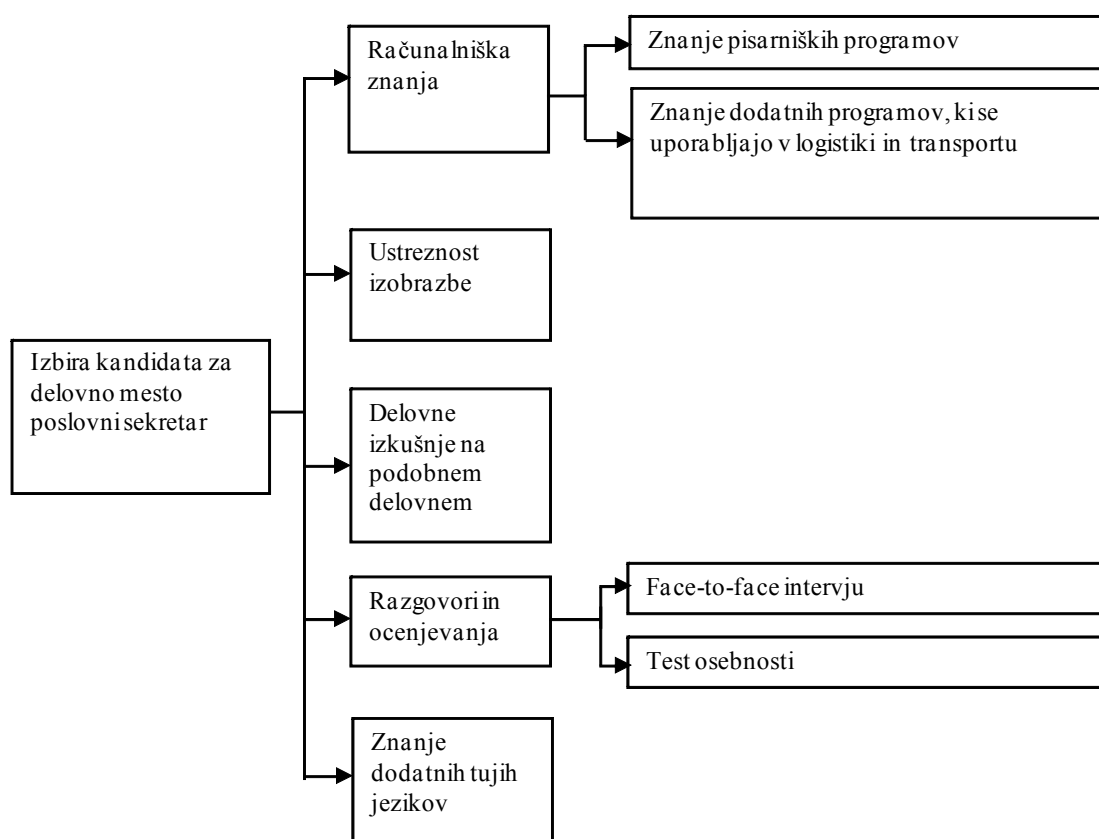
Najprej smo z direktorjem natančno definirali prosto delovno mesto – delovno mesto poslovnega sekretarja. Poslovni sekretar mora biti samostojen in odgovoren pri svojem delu ter znati samostojno organizirati in voditi posle. Sposoben mora biti analizirati in reševati probleme na področju organizacije dela ter voditi in organizirati aktivnosti na podlagi terminskih planov, ki jih mora znati tudi usklajevati. Delo zajema samostojno komuniciranje z strankami in poslovnimi partnerji (telefonski klici, faks, elektronska pošta). Skrbeti mora za nabavo potrebne opreme za izvajanje procesa in imeti dobro znanje finančne ekonomije, da bi lahko nadzoroval stroške in vodil evidenco. Dobro mora poznati tudi davčni sistem. Poleg tega mora znati voditi skupino zaposlenih, voditi kadrovske evidenco in evidenco podpisanih pogodb ter skrbeti za pretok informacij med zaposlenimi. Znati mora samostojno uporabljati informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in samostojno sestavljati strokovne dopise, vloge in znati reševati upravne zadeve. Nujno je znanje nemškega jezika, znanje angleščine pa je zaželeno. Poslovni sekretar mora dobro poznati delovno zakonodajo in imeti vsaj osnovno znanje menedžmenta. Nujna je prilagodljivost in lojalno varovanje poslovnih skrivnosti. Poleg vsega tega je zaželeno znanje s področja logistike, osnovno poznavanje tovornih prevoznih sredstev ter znanje uporabe določene programske opreme, ki jo podjetje uporablja pri svojem poslovanju. Za pomoč pri definiranju nalog in znanj smo uporabili

opis delovnega mesta poslovni sekretar (Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje, 19. julij).

Po pregledu vseh poslanih prijav na delovno mesto so se v ožji izbir uvrstili štirje kandidati. Vse štiri prošnje so bile podrobno pregledane, direktor pa je s kandidati opravil razgovore, kjer so kandidati morali rešiti tudi test osebnosti in test znanja uporabe pisarniških programov.

V naslednjem koraku nam je direktor podjetja definiral kriterije po katerih bo potekala izbira najprimernejšega kandidata. Izbira najprimernejšega kandidata za delovno mesto poslovnega sekretarja je torej naš problem odločanja, izbiramo pa med štirimi alternativami (kandidati A, B, C in D) Na Sliki 6.1 je prikazana strukturna shema hierarhije odločanja. Kriteriji odločanja na prvi ravni hierarhije so računalniška znanja, izobrazba, delovne izkušnje na podobnem delovnem mestu, razgovori in ocenjevanja ter znanje tujih jezikov. Kriterij računalniška znanja se deli na dva pod-kriterija na nižji ravni. Direktor podjetja je kandidatom na razgovorih pripravil test znanja uporabe pisarniških programov in preveril poznavanje programske opreme, ki se uporablja v logistiki. Drugi kriterij je izobrazba kandidata, ki naj bi bila vsaj visokošolska in zagotavljala čim več znanja potrebnega za opravljanje dela. Poleg tega so merilo tudi pretekle delovne izkušnje na čim bolj podobnem delovnem mestu (redna zaposlitev ali pa malo delo). Več let delovnih izkušenj kot ima kandidat, bolje je. Pri četrtem merilu je za direktorja izredno pomembno kako se kandidat predstavi in izkaže na razgovoru. Drugi pod-kriterij pri tem pa so rezultati klasičnega testa osebnosti. Zadnji kriterij je znanje tujih jezikov. Zaželeno je znanje čim več tujih jezikov.

Slika 6.1: Hierarhija odločanja pri izbiri kandidata za delovno mesto poslovni sekretar



Nadalje determinirane kriterije primerjamo po parih. V Tabeli 6.1 vidimo matriko primerjav kriterijev po parih na prvi ravni. S pomočjo osnovne lestvice za primerjavo kriterijev, direktor oceni moč pomembnosti vsakega posameznega kriterija v primerjavi z ostalimi. Tako na primer vidimo, da so računalniška znanja bistveno pomembnejša od znanja tujih jezikov. Ker velja recipročnost, to pomeni tudi, da je znanje tujih jezikov bistveno manj pomembno od računalniških znanj.

Tabela 6.1: Matrika primerjav kriterijev po parih (prva raven)

	Računalniška znanja	Izobrazba	Delovne izkušnje	Priporočila	Razgovor	Znanje tujih jezikov	Vektor koristnosti
Računalniška znanja	1	6	1/4	5	2	7	0.2300
Izobrazba	1/6	1	1/8	1	1/4	4	0.0567
Delovne izkušnje	4	8	1	9	3	9	0.4798
Priporočila	1/5	1	1/9	1	1/3	2	0.0499
Razgovor	1/2	4	1/3	3	1	6	0.1551
Znanje tujih jezikov	1/7	1/4	1/9	1/2	1/6	1	0.0285
CI= 0.0608; CR=0.0490							

Usklajenost matrike velikosti 6x6 je sprejemljiva, saj je izračunana vrednost deleža usklajenosti (CR= 0.068) manjša od 0.1. To pomeni, da nam matrike ni potrebno popravljati, in lahko nadaljujemo s postopkom izračunov. Skozi celoten postopek imajo vse matrike ustrezno vrednost deleža usklajenosti.

V nadaljevanju moramo izdelati primerjalne matrike kandidatov po vseh kriterijih. Vseh primerjalnih matrik je osem. Primerjalna matrika računalniških znanj z ustreznim deležem usklajenosti nam pokaže, da je po tem kriteriju najboljši kandidat D (glej Tabela 6.2).

Tabela 6.2: Primerjalna matrika računalniških znanj kandidatov

Računalniška znanja	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D	Normalizirana vrednost
Kandidat A	1	7	6	1/2	0.3495
Kandidat B	1/7	1	1/2	1/9	0.0481
Kandidat C	1/6	2	1	1/6	0.0788
Kandidat D	2	9	6	1	0.5235
CI=0.0220; CR=0.0245					

Tabela 6.3: Primerjalna matrika izobrazbe

Izobrazba	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D	Normalizirana vrednost
Kandidat A	1	1/7	2	1/4	0.0899
Kandidat B	7	1	7	2	0.5443
Kandidat C	1/2	1/7	1	1/5	0.0602
Kandidat D	4	1/2	5	1	0.3055
CI=0.00178; CR=0.0197					

Za kriterij izobrazba (glej Tabela 6.3) ugotovimo, da ima po vseh primerjavah kandidat B najbolj ustrezno izobrazbo.

Tabela 6.4: Primerjalna matrika delovnih izkušenj na podobnem delovnem mestu

Delovne izkušnje	Več je boljše	Normalizirana vrednost
Kandidat A	2	0.1429
Kandidat B	4	0.2857
Kandidat C	6	0.4286
Kandidat D	2	0.1429

Po kriteriju delovne izkušnje na podobnem delovnem mestu, je najboljša izbira kandidat C, saj ima od vseh kandidatov največ izkušenj in sicer, 6 let (Tabela 6.4). Kandidat A je najboljši izbor po kriteriju priporočil, kar vidimo v matriki primerjav v Tabeli 6.5.

Tabela 6.5: Primerjalna matrika priporočil

Priporočila	Več je boljše	Normalizirana vrednost
Kandidat A	3	0.4286
Kandidat B	1	0.1429
Kandidat C	1	0.1429
Kandidat D	2	0.2857

Kriterij razgovori in ocenjevanja je sestavljen kriterij zato opravimo tudi primerjavo vseh pod-kriterijev. Po primerjavi kandidatov glede na kriterij razgovor ugotovimo, da je daleč najboljši izbor kandidat A (Tabela 6.6), glede na test osebnosti pa je najboljši kandidat B (Tabela 6.7). Glede na sestavljen kriterij Razgovori in ocenjevanja je najboljši izbor kandidat A (Tabela 6.9), saj je razgovor v primerjavi s testom osebnosti opazno pomembnejši kriterij (Tabela 6.8).

Tabela 6.6: Primerjalna matrika kriterija razgovor

Razgovor	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D	Normalizirana vrednost
Kandidat A	1	8	7	5	0.6732
Kandidat B	1/8	1	2	1/2	0.0994
Kandidat C	1/7	1/2	1	1/2	0.0724
Kandidat D	1/5	2	2	1	0.1550
CI=0.0282; CR=0.0314					

Tabela 6.7: Primerjalna matrika testa osebnosti

Test osebnosti	Več je boljše	Normalizirana vrednost
Kandidat A	89	0.2587
Kandidat B	86	0.2500
Kandidat C	90	0.2616
Kandidat D	79	0.2297



Tabela 6.8: Primerjalna matrika za kriterij razgovori in ocenjevanja

Razgovori in ocenjevanja	Razgovor	Test osebnosti	Normalizirana vrednost
Razgovor	1	5	0.8333
Test osebnosti	1/5	1	0.1667

Tabela 6.9: Vektor sestavljenega kriterija Razgovori in ocenjevanja

Razgovori in ocenjevanja	Normalizirana vrednost
Kandidat A	0.6041
Kandidat B	0.1245
Kandidat C	0.1039
Kandidat D	0.1675

V Tabeli 6.10 vidimo, da sta kandidat A in kandidat C enako dobra in najboljša izbora, saj imata znanje največ tujih jezikov med vsemi kandidati.

Tabela 6.10: Primerjalna matrika znanja tujih jezikov

Znanje tujih jezikov	Več je boljše	Normalizirana vrednost
Kandidat A	3	0.3333
Kandidat B	1	0.1111
Kandidat C	3	0.3333
Kandidat D	2	0.2222

Tabela 6.11: Združena matrika normaliziranih vrednosti

	Računalniška znanja	Izobrazba	Delovne izkušnje	Priporočila	Razgovori in ocenjevanja	Znanje tujih jezikov	Končna ocena
Pomembnost kriterija	0.2300	0.0567	0.4798	0.0499	0.1551	0.0285	
Kandidat A	0.3495	0.0899	0.1429	0.4286	0.6041	0.3333	0.2786
Kandidat B	0.0481	0.5443	0.2857	0.1429	0.1245	0.1111	0.2086
Kandidat C	0.0788	0.0602	0.4286	0.1429	0.1039	0.3333	0.2559
Kandidat D	0.5235	0.3055	0.1429	0.2857	0.1675	0.2222	0.2528

V Tabeli 6.11 so predstavljeni končni rezultati. S pomočjo sestavljenih uteži oziroma normaliziranih vrednosti lahko postopek zaključimo in podamo ugotovitev, da je po izračunu metode analitično hierarhičnega procesa pri izbiri najprimernejšega kandidata za delovno mesto poslovnega sekretarja najboljša alternativa kandidat A. Ugotovitve smo primerjali z izbiro kandidata (glede na pregled prijav in razgovore) direktorja podjetja ter ugotovili, da bi se direktor odločil za kandidata C. Proces metode smo direktorju predstavili in tako pripomogli k izboru primerne kandidata. Znova lahko potrdimo, da metoda AHP pomembno pomaga pri izbiri kadrov, saj z utežmi pridemo do objektivnejšega pristopa pri izbiri kadrov (Cheng in Li 2001).

## 7 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo se ukvarjali z odločanjem in uporabo metode analitično hierarhičnega procesa v kadrovanju. Natančno smo predstavili proces odločanja in metodo AHP. Ugotovili smo, da proces odločanja ni vedno enostaven in se lahko odvija pod različnimi pogoji. Glede na to ločimo več vrst odločanja. Mi smo se osredotočili na večkriterijsko odločanje, kjer nas je najbolj zanimala metoda AHP. Prav tako smo opravili pregled aplikacij te metode na različnih področjih ter aplikacije metode v kadrovanju. Izbira kadrov oziroma kadrovanje postaja vedno bolj pomembna aktivnost za celotno poslovanje organizacij, saj konkurenčnost na trgu zaradi vstopa vedno več akterjev nenehno narašča. Organizacije se tako morajo truditi, da kadrujejo na način, da imajo najboljše kadre, ki so s svojim znanjem sposobni doseči cilje organizacije, in se na ta način lažje prebijejo med najboljše na svojem področju. To pomeni, da je izbira kadrov zelo kompleksen odločitveni problem in da morajo organizacije pri odločanju uporabiti čim boljše metode ter za ta odločitveni problem porabiti več časa in sredstev.

Za izbiro najprimernejšega kandidata za neko delovno mesto pa ni dovolj subjektivno presojanje kandidatov na podlagi prijav za delovno mesto. Tako kot je potrebno testirati in oceniti dejanske zmožnosti kandidata, je potrebno tudi uporabiti učinkovito metodo za obravnavanje teh ocen zmožnosti. Pomembno je tudi pravilno oceniti pomembnost teh zmožnosti. S pregledom literature smo ugotovili, da je metoda AHP bila velikokrat uporabljena v kadrovanju. Že na tej točki smo ugotovili prednosti metode. Poleg samostojne rabe metode je zaradi njene izredne fleksibilnosti možno tudi kombiniranje z ostalimi metodami, kjer je metoda AHP ključnega pomena za ustvarjanje hierarhije odločanja pri kompleksnejših problemih odločanja. Metoda nam omogoča upoštevanje več kriterijev pri odločanju, kar je za postopek izbire kadrov nujno, saj mora kandidat za določeno delovno mesto izpolnjevati čim več pogojev (ustrezati čim več kriterijem). Z usklajenimi matrikami dosežemo popolno primerjavo vseh teh kriterijev po parih ter z izračunom normaliziranih vrednosti in uteži pridemo do natančne celotne ocene posameznega kandidata po vseh kriterijih. Metoda AHP nam tako omogoča natančnost pri celotnem postopku, pri vsem tem pa upošteva tudi subjektivnost.

Metodo AHP smo preizkusili na primeru izbire kandidata za delovno mesto poslovnega sekretarja v izbranem podjetju. Vse prej našteje prednosti metode so se potrdile, pri celotnem postopku pa se nismo srečali z nikakršnimi težavami. Ugotovili smo, da bi se direktor, ki je vodil selekcijski postopek, odločil za kandidata, ki je po naših izračunih zasedel drugo mesto pri izbiri (druga najboljša alternativa). To je posledica tega, ker direktor podjetja pri svojih nenatančnih izračunih ni upošteval uteženih vrednosti. Med našo prvo in drugo izbiro je bila manjša razlika v oceni.

S pomočjo vsebine diplomske naloge smo uspeli odgovoriti na zastavljeno raziskovalno vprašanje, kako se s pomočjo metode analitično hierarhičnega procesa odločamo pri kadrovanju. Poleg tega smo ugotovili, da so raziskovalci največkrat uporabili metodo v kombinaciji z neko drugo. Zaradi tega bi za nadaljnjo raziskovanje predlagali apliciranje metode AHP z različnimi metodami za odločanje pri izbiri kadrov (na primer mehka logika, TOPSIS, SWOT, matematično programiranje in drugo) in bi s tem preverili nove modele, pri katerih bi želeli doseči večjo objektivnost in možnost učinkovitejšega odločanja v negotovosti.

## 8 Literatura

- Afshari, Alireza, Majid Mojahed in Rosnah Mohd Yusuff. 2010. Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology* 1 (5): 511–515.
- Aggarwal, Remica. 2013. Selection of IT Personnel through Hybrid Multi-attribute AHP-FLP approach. *International Journal of Soft Computing and Engineering* 2 (6): 11–17.
- Aksu, Ipek Nur, Tunç F. Bozbura in Ahmet Beükese. 2012. Evaluation of Criteria to Select Appropriate Candidates for Surgical Sciences. *World Scientific Proceeding Series on Computer Engineering and Information Science* 7: 157–163.
- Baker, Dennis, Donald Bridges, Regina Hunter, Gregory Johnson, Joseph Krupa, James Murphy in Ken Sorenson. 2001. *Guidebook to decision-making methods*. Dostopno prek: [http://kscsma.ksc.nasa.gov/Reliability/Documents/Decision\\_Making\\_Guidebook\\_2002\\_DDep\\_of\\_Energy.pdf](http://kscsma.ksc.nasa.gov/Reliability/Documents/Decision_Making_Guidebook_2002_DDep_of_Energy.pdf) (16. julij 2013)
- Bohanec, Marko. 2006. *Odločanje in modeli*. Ljubljana: DMFA Založništvo.
- --- 2009. *Računalnik in odločanje: Odločitveni modeli in sistemi za podporo pri odločanju*. Dostopno prek: [http://www-ai.ijs.si/MarkoBohanec/pub/IS2009\\_Odlocanje.pdf](http://www-ai.ijs.si/MarkoBohanec/pub/IS2009_Odlocanje.pdf) (13. julij 2013)
- Celik, Metin, Ahmet Kandakoglu in Deha I. Er. 2009. Structuring fuzzy integrated multi-stages evaluation model on academic personnel recruitment in MET institutions. *Expert Systems with Applications* 36: 6918–6927.
- Chen, Ching-Fu. 2006. Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) Approach to Convention Site Selection. *Journal of Travel Research* 45 (2): 167–174.
- Cheng, W. L. Eddie in Heng Li. 2001. Analytic hierarchy process: An approach to determine measures for business performance. *Measuring Business Excellence* 5 (3): 30–36.
- Davies, Mark. 2001. Adaptive AHP: a review of marketing applications with extensions. *European Journal of Marketing* 35 (7/8): 872–894.

- Dursun, Mehtap in Ertugrul E. Karsak. 2010. A fuzzy MCDM approach for personnel selection. *Expert Systems with Applications* 37: 4324–4330.
- Entani, Tomoe in Kazutomi Sugihara. 2012. Uncertainty index based interval assignment by Interval AHP. *European Journal of Operational Research* 219: 379–385.
- Forman, H. Ernest in Saul I. Gass. 2001. The Analytic Hierarchy Process: An Exposition. *Operations Research* 49 (4): 469–486.
- Golec, Adem in Esra Kahya. 2007. A fuzzy model for competency-based employee evaluation and selection. *Computers & Industrial Engineering* 52: 143–161.
- Güngör, Zülal, Gürkan Serhadlıoğlu in Saadettin Erhan Kesen. 2009. A fuzzy AHP approach to personnel selection problem. *Applied Soft Computing* 9 (2): 641–646.
- Ho, William. 2008. Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. *European Journal of Operational Research* 186: 211–228.
- Hsiao, Wei-Hung, Tsung-Sheng Chang, Ming-Shang Huang in Yi-Chia Chen. 2011. Selection criteria of recruitment for information systems employees: Using the analytic hierarchy process (AHP) method. *African Journal of Business Management* 5 (15): 6201–6209.
- Kelemenis, Alecos in Dimitrios Askounis. 2010. A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection. *Expert Systems with Applications* 37: 4999–5008.
- Liberatore, J. Matthew, Robert L. Nydick. 2008. The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. *European Journal of Operational Research* 189 (1): 194–207.
- Omladič, Vesna. 2002. *Matematika in odločanje*. Ljubljana: DMFA založništvo.
- Petrovic-Lazarevic, Sonja. 2001. Personnel selection fuzzy model. *International Transactions In Operational Research* 8: 89–105.
- Saaty, Thomas L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences* 1 (1): 83–98.
- Sipahi, Seyhan in Mehpare Timor. The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications. *Management Decision* 48 (5): 775–808.

- Subramanian, Nachiappan in Ramakrishnan Ramanathan. 2012. A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *International Journal of Production Economics* 138: 215–241.
- Špendl, Robert, Vladislav Rajkovič in Marko Bohanec. 1996. Primerjava kvalitativnih in kvantitativnih odločitvenih metod: DEX in AHP pri ocenjevanju projektov. *Organizacija in management* 15: 190–199.
- Taylor III, A. Frank, Allen F. Ketcham in Darvin Hoffman. 1998. Personnel evaluation with AHP. *Management Decision* 36 (10): 679–685.
- Torfi, Fatemeh in Abbas Rashidi. 2011. Selection of Project Managers in Construction Firms Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Topsis: A Case Study. *Journal of Construction in Developing Countries* 16 (1): 69–89.
- Vaidya, S. Omkarprasad in Sushil Kumar. 2006. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research* 169: 1–29.
- Wang, Qiangwei, Boyang Li in Jinglu Hu. 2009. Human Resource Selection Based on Performance Classification Using Weighted Support Vector Machine. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics* 13 (4): 407–415 .
- Whitaker, Rozann. 2006. Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process. *Mathematical and Computer Modelling* 46: 840–859.
- Zahedi, Fatemeh. 1986. The Analytic Hierarchy Process: A Survey of the Method and Its Applications. *Interfaces* 16 (4): 96–108.
- *Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje*. Dostopno prek: <http://www.ess.gov.si/> (19. julij 2013)
- Zupan, Nada, Ivan Svetlik, Miroslav Stanojević, Stane Možina, Andrej Kohont in Robert Kaše. 2009. *Menedžment človeških virov*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
- Žavbi, Roman in Jože Duhovnik. 1996. The Analytic Hierarchy Process and Functional Appropriateness of Components of Technical Systems. *Journal of Engineering Design* 7 (3): 313–327.