

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**PORTFELJSKI MANAGEMENT IN METODE INVESTICIJSKEGA
ODLOČANJA**

Ljubljana, september 2006

PRIMOŽ ŠKRBEC

IZJAVA

Študent Primož Škrbec izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. Aljoše Valentinčiča in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani dne 1. september 2006

Podpis:

KAZALO

1.	Uvod	Error! Bookmark not defined.
2.	Opis problema	Error! Bookmark not defined.
2.1	Strateško upravljanje in vprašanje implementacije strategije	Error! Bookmark not defined.
2.2	Stopnja razvitosti portfeljskega managementa v podjetju	Error! Bookmark not defined.
3.	Proces portfeljskega managementa (PM)	Error! Bookmark not defined.
3.1	Splošne zahteve	Error! Bookmark not defined.
3.2	Cilji portfeljskega managementa	Error! Bookmark not defined.
3.3	Faze procesa	Error! Bookmark not defined.
3.4	Kategorije investicijskih projektov	Error! Bookmark not defined.
3.5	Organizacijska vprašanja	Error! Bookmark not defined.
4.	Metode vrednotenja investicijskih projektov	Error! Bookmark not defined.
4.1	Nenumerične metode vrednotenja projektov	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Metoda »svete krave«	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Operativna nujnost	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Konkurenčna nujnost	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Razširitev izdelčne linije	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Primerjalni model koristnosti	Error! Bookmark not defined.
4.2	Numerične finančne metode vrednotenja projektov ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Doba povrnitve sredstev	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Neto sedanja vrednost	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Notranja stopnja donosa (IRR)	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Indeks dobičkonosnosti (PI)	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Prilagojena sedanja vrednost (APV)	Error! Bookmark not defined.
4.3	Numerične metode za primer večih odločitvenih kriterijev ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Točkovalne metode	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Drevesa vrednosti	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	SMART	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Analitično-hierarhičen proces (AHP)	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Preferenčni količniki v večatributnem vrednotenju (PRIME) ..	Error! Bookmark not defined.
4.4	Odločitvene metode	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Odločitvena drevesa	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Realne opcije	Error! Bookmark not defined.
4.5	Analiza tveganja	Error! Bookmark not defined.
5.	Primerjava metod vrednotenja investicijskih projektov in vprašanje diskontne stopnje ..	Error! Bookmark not defined.
5.1	Primerjava metod MCDM	Error! Bookmark not defined.
5.2	Primerjava finančnih in odločitvenih metod	Error! Bookmark not defined.
5.3	Vprašanje diskontne stopnje	Error! Bookmark not defined.

6.	Portfeljski management	Error! Bookmark not defined.
6.1	Metode portfeljskega managementa	Error! Bookmark not defined.
6.2	Predlagani model	Error! Bookmark not defined.
7.	Uporaba izbranega modela na primeru	Error! Bookmark not defined.
7.1	Problem	Error! Bookmark not defined.
7.2	Izbira investicijske alternative.....	Error! Bookmark not defined.
8.	Sklep	Error! Bookmark not defined.
9.	Literatura	Error! Bookmark not defined.
10.	Viri.....	Error! Bookmark not defined.
11.	Slovar.....	Error! Bookmark not defined.

KAZALO SLIK

Slika 1:	Prikaz elementov strateškega managementa	Error! Bookmark not defined.
Slika 2:	Trifazni model učinkovite komunikacije.	Error! Bookmark not defined.
Slika 3:	Model izbire investicijskega portfelja.	Error! Bookmark not defined.
Slika 4:	Agregatni projektni načrt; razvrstitev petih tipov razvojnih projektov.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 5:	Strateško planiranje.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 6:	Finančni nadzor.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 7:	Strateški nadzor.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 8:	Popularnost uporabljenih odločitvenih metod v portfeljskem managementu.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 9:	Diagram simulacije pri Mercku.	Error! Bookmark not defined.
Slika 10:	Mehanika metode Q-sort.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 11:	Idejni pristop k prilagojeni sedanjí vrednosti.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 12:	Drevo vrednosti za problem lokacije poslovnega prostora.	Error! Bookmark not defined.
Slika 13:	Vrednostna skala za izgled poslovnega prostora.	Error! Bookmark not defined.
Slika 14:	Prikaz vrednostne funkcije.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 15:	Shematski prikaz dveh načinov uteževanja atributov.	Error! Bookmark not defined.
Slika 16:	Primer odločitvenega drevesa.	Error! Bookmark not defined.
Slika 17:	Vrednost opcije kot funkcija cene delnice.	Error! Bookmark not defined.
Slika 18:	Vrednost sredstva predstavljena z naključnim Brownovim gibanjem.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 19:	Binomska mreža za evropsko nakupno opcijo s petimi obdobji.	Error! Bookmark not defined.
Slika 20:	Binomska mreža za ameriško prodajno opcijo s petimi obdobji.	Error! Bookmark not defined.
Slika 21:	Krivulja tveganja investicijskega projekta.	Error! Bookmark not defined.
Slika 22:	Tradicionalna finančna analiza.	Error! Bookmark not defined.
Slika 23:	Analiza tveganja.....	Error! Bookmark not defined.
Slika 24:	Meja cene kapitala.	Error! Bookmark not defined.

Slika 25: SDG mehurčni prikaz (levo) in 3M elipse (desno) investicijskega portfelja.....**Error! Bookmark not defined.**

Slika 26: Tri glavne faze pri lansiranju novega produkta na trg.**Error! Bookmark not defined.**

Slika 27: Drevo vrednosti za izbrani problem..... **Error! Bookmark not defined.**

Slika 28: Ordinalno in kardinalno rangiranje na primeru atributa študija.**Error! Bookmark not defined.**

Slika 29: Rezultat simulacije modela PRIME za intervale vrednosti.**Error! Bookmark not defined.**

Slika 30: Rezultat simulacije modela PRIME. **Error! Bookmark not defined.**

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primer obrazca za vrednotenje projekta.	Error! Bookmark not defined.
Tabela 2: Uteži atributov za primer izbire poslovnega prostora.	Error! Bookmark not defined.
Tabela 3: Analogija med finančnimi in realnimi opcijami.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 4: Analogija med finančnimi in realnimi opcijami.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 5: Značilnosti postopka izjasnjevanja za posamezne faze portfeljskega procesa....	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.
Tabela 6: Uporabnost metod MCDM.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 7: Pregled uporabnosti finančnih metod.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 8: Dimenzije popularnih mehurčnih diagramov.....	Error! Bookmark not defined.
Tabela 9:ocene dolžine posameznih faz lansiranja izdelka v mesecih s pripadajočimi verjetnostmi nastanka takega stanja.	Error! Bookmark not defined.
Tabela 10: Vrednostni intervali uteži atributov.....	Error! Bookmark not defined.

1. UVOD

Ključni vprašanji, ki si ju zastavlja večina podjetij, se nanašata na problematiko ohranjanja oziroma povečevanja konkurenčnosti in dobičkonosnosti. Današnja podjetja delujejo v okolju hitrih sprememb, tako socialnih, tehnoloških, ekonomskih in političnih. Tempo sprememb zahteva revizijo obstoječih poslovnih modelov, ki morajo nuditi boljši odgovor na spreminjajoče se okolje. Da bo podjetje uspelo identificirati in izkoristiti impulze novih poslovnih priložnosti, se na poslovanje ne sme gledati statično, to je kot nabor ponovljivih operacij, ampak kot nabor projektov. Tovrsten pristop zagotavlja pravilno identifikacijo in realizacijo poslovne priložnosti (Cleland in King, 1988, str. 1–15).

Raziskave kažejo, da je 32 % realizirane prodaje podjetij rezultat novih izdelkov in storitev, ki so bili vpeljeni na trg v zadnjih petih letih. V korporaciji 3M celo zasledujejo cilj, da je vsako leto 30 % prodaje na račun novih izdelkov (Eisenhardt et al., 1998, str. 60). Tako je lažje razumeti pomen strateškega upravljanja portfelja investicij v nove izdelke in razvoj. Gre za vprašanje prioritete posameznega projekta in vprašanje alokacije resursov. Management mora najti odgovore na vprašanja kot so (Cooper et al., 1997, str. 16): katere projekte razvoja novih izdelkov podpreti iz nabora vseh možnih, kateri projekti so na vrhu prioritete liste in jih je potrebno pospešeno spraviti na trg, saj izbor projektov danes definira tržno orientiranost podjetja v prihodnosti, in končno, gre za vprašanje ravnotežja med tveganjem in donosnostjo, vzdrževanjem konkurenčnosti in rastjo ter uravnoveženosti kratkoročnih in dolgoročnih projektov.

Management portfelja investicijskih alternativ, krajše portfeljski management, definirajo naslednja stanja. Prvič, ukvarja se s prihodnjimi dogodki, zato pri odločanju nastopa negotovost zaradi narave informacij. Drugič, okolje je dinamično, kar pomeni, da se z novimi informacijami status portfelja spreminja. Tretjič, posamezne investicije v portfelju so v različnih izvedbenih fazah, zato je težko narediti neposredno vrednostno primerjavo med njimi. In četrtič, resursi, ki so na voljo, so omejeni. Zagotavljanje razpoložljivih sredstev za posamezen projekt lahko pomeni prerazporeditev le-teh iz ostalih, konkurenčnih projektov (Cooper et al., 1999, str. 334).

Znanje upravljanja investicijskega portfelja je torej pomembna in zahtevna upravljavska funkcija (Cooper et al., 2001, str. 2). V primeru razvojnih projektov je negotovost na strani vhodnih podatkov dosti večja, kot za primer nadomestnih investicij. Iz raznolikosti narave samih investicij izhaja raznolikost pristopov k upravljanju portfelja, predpostavljeni cilj managementa pa je maksimizacija vrednosti podjetja. Moj namen je podati metodološki okvir za potrebe upravljanja investicijskega portfelja, katerega pomemben sestavni del so metode posamičnega vrednotenja investicijskih projektov in zato jim bom tako namenil več pozornosti.

Cilji dela so tako:

- identificirati potrebo po portfeljskem managementu,
- predstaviti metode vrednotenja investicijskih projektov,
- podati predlog uporabnega odločitvenega modela,
- aplicirati predlagani model na primeru.

Na zastavljene cilje bom odgovoril v treh delih. Prvič, v opisu problema bom nakazal pomembnost obravnavane tematike in povezavo z dolgoročno uspešnostjo podjetja. V drugem delu bom prikazal celotni proces portfeljskega managementa s posebnim poudarkom na metodah vrednotenja (predvsem posamičnih) projektov. Na ta del se navezuje tudi pomembno poglavje o vprašanju diskontne stopnje in primerjave navedenih metod. V tretjem, zadnjem delu, sledi predstavitev izbranega modela na dejanskem problemu.

Namen dela je predvsem spodbuditi strokovnjake v podjetjih, da v širšem obsegu uporabljajo vsaj nekatere od navedenih metod oziroma, da intenzivneje raziskujejo v smeri, ki zagotavlja maksimizacijo vrednosti njihovega investicijskega portfelja. Delo prinaša pregled raznih metod vrednotenja z jasnimi priporočili, kdaj je primerno katero uporabiti in kdaj ne. Predvsem je pomembno razumeti, da je portfeljski management kontinuiran proces in ima opraviti z nepredvidljivimi dogodki. Zato mora uporabljeni model na anticipirano negotovost znati ponuditi managerju relevantne odgovore.

Izbrani portfeljski model je bil v sklepnih fazi testiran v sodelovanju z visokotehnološkim podjetjem, ki se mora odločiti o načinu nadaljevanja razvojnega projekta. Iskali so integriran model za izbiro najprimernejše investicijske alternative pri tem, da so glavni identificirani odločitveni dejavniki tako monetarni kot nemonetarni.

2. OPIS PROBLEMA

2.1 STRATEŠKO UPRAVLJANJE IN VPRAŠANJE IMPLEMENTACIJE STRATEGIJE

Strateško upravljanje oziroma management je paradigma s katero direktorji in vrhni management vodijo in nadzirajo delovanje njihovega podjetja (Johnson et al., 1993, str. 40–43). Tradicionalni pogled na strateški management zasledim v literaturi šestdesetih in sedemdesetih let. Po tem pristopu naj bi se strategija izvajala skozi proces planiranja, za kar naj bi bili pristojni posebni oddelki v podjetju, ki za ta namen uporabljajo določena orodja in tehnike. Najbolj priznan avtor koncepta strateškega planiranja je Igor Ansoff¹.

¹ Ansoff, H. Igor: Corporate Strategy; An Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion. New York, 1965, 241 str.; Ansoff H. Igor, Declerck P. Roger, Hayes L. Robert: From strategic planning to strategic management. London, John Wiley & Sons, 1976, 257 str.

K upravljanju strategije posamezne organizacije se lahko pristopi z vidika ustvarjalnega procesa – strategije v nastajanju. Glavni zagovornik tega pristopa je Henry Mintzberg (1987, str. 66), ki pravi, da se strategij ne sme planirati v pisarnah vrhnjega managementa, ampak naj se strategija izoblikuje na osnovi obstoječih procesov in veščin zaposlenih. V tem primeru strateški management ni toliko formalen proces planiranja, kot proces razvoja strategij na podlagi izkušenj managementa, njihove občutljivosti za spremembe v okolju in njihovih izkušenj s trga. To seveda ne pomeni, da managerji ne razmišljajo o strateški poziciji svojega podjetja ampak, da obstoječi proces nima visoko formalizirane oblike. Ta konkurenčna interpretacija Henryja Mintzberga izpostavlja ugotovitev, da je povezava med planiranimi strategijami in realiziranimi šibka (Johnson et al., 1993, str. 38).

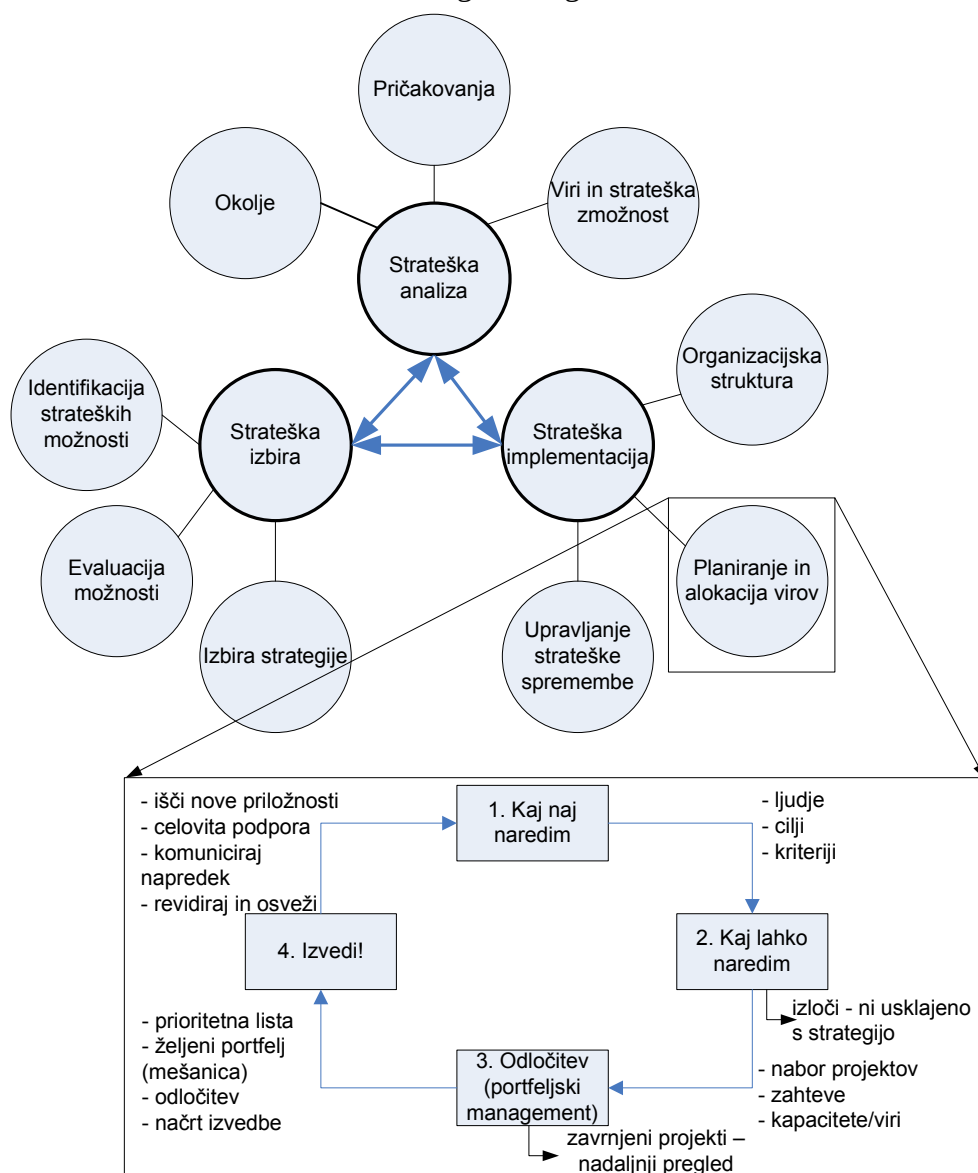
Z rastjo podjetja postaja upravljanje vse zahtevnejše. Tako so konec sedemdesetih let prejšnjega stoletja nastala nova orodja, ki naj bi odgovorila na pričujoče izzive managementa. Med najbolj znanimi orodji sta matrika BCG (Boston Consulting Group) in analiza panoge po Porterju. Tako Porterjeva analiza petih sil predpostavlja, da je dobičkonosnost podjetja funkcija razmerja med silami dobaviteljev, kupcev, konkurence v panogi, substituti in potencialnimi novimi konkurenti. Tovrstna analiza se imenuje portfeljski oziroma pozicijski pristop k strateškemu managementu (Hitt et al., 2001, str. 22). Z vse bolj tekmovalnim okoljem 21. stoletja se je pojavila še teorija nadpovprečnih donosov podjetja, ki temelji na resursih podjetja in sposobnostjo izkoriščanja le-teh. Šola resursov (angl. *resource based school*) vidi podjetje kot nabor razvijajočih se sposobnosti, ki jih je potrebno upravljati dinamično z zasledovanjem cilja nadpovprečne donosnosti. Za razliko od portfeljskega pristopa, šola resursov predlaga, da je razlika v performansah podjetja posledica v času razvitih edinstvenih znanj in sredstev z zmožnostjo njihove izrabe, ne pa strukturnih karakteristik določene industrije. Med pomembnejše smeri raziskovanja znotraj šole resursov sodijo managerski talenti oziroma relacija med učinkovitostjo podjetja in doseženo rento (najemnino) za redki managerski talent. Avtorji na podlagi študije prevzetih podjetij ugotavljajo, da komplementarnost, ne podobnost, znanj in talentov vodi k večji uspešnosti poslovanja prevzetih podjetij (Barney et al., 2001, str. 626–7, Hitt et al., 2001, str. 23–4).

Pri tem kratkem pregledu evolucije pristopov k strateškemu managementu lahko zaključim, da se danes v takšni ali drugačni kombinaciji uporabljajo vsi omenjeni pristopi in procesi. Model strateškega razmišljanja je možno ponazoriti na način, kot ga prikazuje slika 1.

Vrhnji management ima vizijo, ki predstavlja željeno bodoče stanje podjetja in poslanstvo, ki odseva namen obstoja samega podjetja. Strateška namera določa resurse podjetja in bazične kompetenčne prednosti za doseg ciljev v konkurenčnem okolju (Hitt et al., 2001, str. 26). Na podlagi omenjenih strateških smernic se pripravi analiza zunanjega in notranjega okolja, ki naj bi odgovorila na konkurenčni položaj podjetja v okolju in identificirala dejavnike uspeha. Omenjeni proces v prikazu ponazarja polje strateška analiza. Rezultat te analize je formulacija strategije, ki jo je v naslednjem koraku potrebno še izvesti.

Kot je razvidno s slike 1, je implementacija strategije neposredno povezana s strateško analizo in strateško izbiro. Pričakuje se, da se vsi elementi modela pazljivo pretehtajo, saj je vedno prisotna nevarnost, da še tako dobro izpeljan proces strateškega načrtovanja zaradi površne implementacije ne prinese rezultatov. Potrebno se je tudi zavedati, da pazljivo izbrane in implementirane strategije verjetno ne bodo prinesle željenih rezultatov, če se analitični del procesa izvede površno, saj v tem primeru sprejete odločitve temeljijo na pomanjkljivih oziroma netočnih ugotovitvah.

Slika 1: Prikaz elementov strateškega managementa.



Vir: Johnson et al., 1993, str. 23.

Strateška implementacija vsebuje dva pomembna elementa, in sicer organizacijsko strukturo ter načrtovanje in alokacijo virov. S pojmom organizacijska struktura se opredeljuje nosilce strategij. Odgovorili naj bi na vprašanja kot: »Kdo je odgovoren za izvedbo strategije? Katere spremembe je potrebno uvesti v organizaciji? Kakšne bodo pristojnosti posameznih oddelkov?« Organizacijska struktura neke organizacije je navadno zelo rigidna, kar lahko

pomembno vpliva na proces izvedbe strategije. Poleg omenjene rigidnosti je potrebno upoštevati dejavnik stopnje percepcije vizije podjetja po oddelkih, ki bodo kasneje nosilci sprememb. Ni pa zanemarljiva tudi zmeda okoli tega, koliko je neka odločitev strateška ali operativna (Cooke et al., 1991, str. 22–23). Za razliko od organizacijske strukture pa je proces alokacije resursov in izvajanje nadzora dinamičen proces. Ključno vprašanje, ki si ga pri tem procesu zastavlja management je: »V katero identificirano priložnost naj podjetje investira resurse, da bo izvedena načrtovana strategija v določeni organizacijski strukturi.« S pojmom resursi se opredeljuje standardne inpute nekega podjetja, kot so ljudje, oprema, sredstva (materiali, denar), znanje, skratka vse, kar je uporabljeno v nekem investicijskem procesu ali za vsakodnevne ponavljajoče se operacije kot je na primer proizvodni proces.

Dinamika procesa načrtovane izrabe resursov podjetja izhaja iz stopnje tekmovalnosti posamezne panoge. Načeloma velja, da bolj kot je konkurenčnost neke panoge pogojena z uporabo najsodobnejših tehnologij, večja je pomembnost procesa načrtovanja izrabe resursov. Dejstvo je, da so obstoječi procesi (izrabe resursov) glavna determinanta konkurenčnosti danes. Vendar pa strateškokonkurenčno obnašanje zahteva, da se nove iniciative konceptualno opredelijo, razvijejo in implementirajo. Na ta način se vpelje spremembe v obstoječe organizacijske procese in seveda v portfelj izdelkov ter storitev, kar je zagotovilo konkurenčnosti tudi v prihodnje. Ne sme pa se spregledati dejstva, da se uspešnost managementa sprememb pogosteje sodi po (finančnih) rezultatih kot kompleksnosti uporabljenih metod (Cleland in King, 1988, str. 11).

Vprašanje pri celotnem procesu je, kakšen je strošek, če najboljša možna investicija ni izbrana. Z investiranjem virov v slabe projekte je dosežena donosnost manjša od zahtevane ali celo negativna. Večji zapaženi strošek pa je oportunitetni strošek na ceno donosa zdravih projektov, katerih izvedba je bila prestavljena zaradi omejenosti razpoložljivih virov. To spoznanje je del ugotovitve, da je faza izvedbe vrednotenja investicijskega projekta zelo pomemben del procesa strateške izbire. Na to temo je bilo opravljenih veliko raziskav in analiz, kar velja tudi za število uporabljenih tehnik. Vendar velja opozoriti, da zgolj posamezno vrednotenje investicijskih projektov ni dovolj. Posamezen investicijski projekt je potrebno obravnavati kot del investicijskega portfelja, ker je cilj managementa maksimizacija vrednosti podjetja in ne posameznega projekta. To se doseže z določitvijo optimalnega (ali vsaj zadovoljivega) investicijskega portfelja znotraj določenih strateških usmeritev, ki se na operativni ravni upravljajo kot projekti (shematski prikaz v spodnjem delu slike 1).

2.2 STOPNJA RAZVITOSTI PORTFELJSKEGA MANAGEMENTA V PODJETJU

Z večanjem števila aktivnih projektov, s katerimi naj bi organizacija dosegla zastavljene cilje, se tako managerjem kot raziskovalcem tega področja postavlja razumljivo vprašanje – ali ima management dovolj izkušenj in znanj za primerno (kompetentno) upravljanje procesa strateške izbire ter vodenja projektov. V literaturi to problematiko označujejo s terminom »zrelost projektnega vodenja«.

Koncept zrelosti se nanaša na stopnjo pripravljenosti organizacije, da optimalno upravlja svoje projekte. Realno ni moč pričakovati, da bo katerokoli podjetje popolnoma obvladovalo svoje procese, zato je smiselno govoriti o stopnji dosežene zrelosti (Andersen in Jessen, 2003, str. 457). V zadnjih desetih letih se je razvilo nekaj metod za ugotavljanje zrelosti organizacije, vse pa se zgledujejo po originalnem modelu univerze Carnegie Mellon. Po tem sistemu se zrelost portfeljskega (projektnege) managementa neke organizacije uvrsti v eno od petih stopenj. Stopnje so:

1. ad-hoc (neorganizirano, slučajni uspehi in neuspehi);
2. okrnjena (nekateri procesi obstajajo, nekonsistentno vodenje managementa, nepredvidljivi rezultati);
3. organizirana (standardizirani procesi, bolj predvidljivi rezultati);
4. upravljana (angl. *managed*) (procesi so nadzorovani in merjeni, rezultati bliže načrtovanim);
5. prilagodljiva (kontinuirane izboljšave procesov, uspeh je pričakovan, rezultati se izboljšujejo).

Zelo podoben zrelostni model sta Ibbs in Kwak aplicirala na 38 organizacij v štirih različnih industrijah. Testirala sta šest faz procesa izbire projekta in osem osnovnih področij znanj v podjetju. Termini uporabljeni v njuni razvrstitvi se malenkostno razlikujejo, še vedno pa je pet nivojev. Avtorja zaključita, da večina organizacij ne doseže veliko točk z zrelostnega vidika. Kar tri četrtine podjetij se razvrsti do nivoja 2 (planiran) in manj kot 6 odstotkov podjetij se razvrsti nad nivo 3 (upravljan). Po drugi lestvici pa je bilo v povprečju 38 organizacij malenkostno nad nivojem 3, sicer pa je bil ocenjen razpon za posamezna podjetja na petstopenjski lestvici med 1,8 in 4,6 (Ibbs and Kwak, 2000, str. 35–42). Med pomembnimi identificiranimi dejavniki, ki vplivajo na zrelostni nivo, je tudi kultura organizacije. Cooke - Davis in Arzymanow (2003, str. 476–8) na podlagi vzorca podjetij iz farmacevtske, gradbene, telekomunikacijske in finančne dejavnosti zaključita, da imajo srednje velike organizacije prednost pred velikimi zaradi pogostejše, časovno manj omejene in manj formalne komunikacije med projektnimi in vrhnjimi managerji.

Namen dela ni opozarjati na zrelostni nivo organizacije z vidika pristopa k projektnemu vodenju. Najmanj kar lahko zaključim je, da si problematika zasluži pozornost managementa, saj podjetja veliko časa in seveda sredstev porabijo za navidezno učinkovitejšo projektno organiziranost. Pomembneje se je zavedati dejstva, da nižji nivo zrelosti predvideva slabše upravljanje in s tem rezultate organizacije, ki zaostajajo za pričakovanimi.

3. PROCES PORTFELJSKEGA MANAGEMENTA (PM)

Management portfelja investicij je definiran kot dinamičen odločitveni proces, v katerem se nabor raziskovalnih in razvojnih projektov nepretrgoma osvežuje in nadzira. V procesu, ki zajema celotno organizacijo, se nove projekte vrednoti izbira in prioritizira, obstoječe projekte pa pospešuje, ukine ali deprioritizira. Skladno s sprejetimi odločitvami se razporedi proste ali prerazporedi uporabljene resurse na aktivne projekte. Portfeljski odločitveni proces zaznamujejo negotove in spreminjajoče se informacije, priložnosti v teku, večje število ciljev in strateških vprašanj, odvisnost med projekti in večje število odločevalcev (Cooper et al., 1999, str. 335).

3.1 SPLOŠNE ZAHTEVE

Omenjeni proces predstavlja problem, ki ima svoje zakonitosti, svojo obliko. Obravnavano problematiko na strukturiran način predstavlja model. Glede na raznovrstnost obravnavanih problematik obstaja širok nabor modelov, vseeno pa naj bi vsak model managementa portfelja investicij imel določene značilnosti oziroma natančneje – zadostiti mora določenim zahtevam. Najpomembnejše zahteve procesa portfeljskega managementa so navedene v nadaljevanju (po Meredith in Mantel, 1995, str. 42–3), seveda pa management lahko določi še dodatne zahteve.

Realizem. Izbrani model naj odraža realnost situacije, v kateri se nahaja manager, tako v smislu različnih ciljev organizacije kot interesov posameznih managerjev. Model naj korektno odraža omejitve organizacije, tako v opremi, kapitalu, osebju, izkušnjah in podobno. Ravno tako mora vsebovati oceno tveganj, tako tehničnih (vidik slabe produktivnosti, dodatni stroški) kot tržnih (slab odziv trga).

Zmožnost. Model naj ima sposobnost, da lahko simulira proces v različnih časovnih razdobjih. Simulira naj različne vplive na projekt, le-ti so lahko zunanji ali notranji (denimo inflacija, sprememba cen strateških surovin, zamuda pri izvedbi) in naj optimira odločitve. S procesom optimizacije naj manager dobi zanj pomembne dvo- ali tridimenzionalne primerjave različnih ključnih odločitvenih spremenljivk, ki vstopajo v model. Model mora upoštevati glavna tveganja, ki nastopajo pri projektu in jih primerno ovrednotiti, seveda pa mora vključevati tudi omejitve. Na osnovi izbranih ključnih odločitvenih spremenljivk naj uporabljeni model iz celotnega nabora projektov izbere tistega, katerega doprinos k zastavljenim ciljem podjetja je največji (Souder, 1973, str. 1393).

Prilagodljivost. Model naj posreduje tehten rezultat za različna stanja, v katerih se v prihodnje lahko nahaja podjetje. Model naj bo nastavljen tako, da se lahko brez večjega truda prilagodi spremenjenim pogojem poslovanja podjetja. Primer takih spremenjenih pogojev je lahko sprememba v davčni zakonodaji, napredek v tehnologiji (ki pomembno spremeni faktorje tveganja), predvsem pa sprememba ciljev organizacije.

Enostavnost uporabe. Model naj bo prijazen do uporabnika. Sama izvedba naj ne vzame preveč časa, naj bo relativno lahek za uporabo in razumljiv. Ravno tako naj model ne bi zahteval posebnih dodatnih razlag, zbiranje potrebnih vhodnih podatkov naj ne bo pretežko, pa tudi nepotrebnega osebja ali opreme, ki ni na razpolago, naj se ne vključuje. Spremenljivke modela naj bodo odraz tistih parametrov v realnem svetu, za katere managerji verjamejo, da so ključni za projekt. In še, zagotavljal naj bi enostavno simulacijo pričakovanih rezultatov v povezavi z investicijami v različnih projektnih portfeljih.

Strošek. Stroški zbiranja podatkov in modeliranja naj bodo relativno nizki glede na celotno ocenjeno investicijsko vrednost projekta. Zagotovo pa morajo biti nižji od pričakovane koristnosti projekta. Vedno moramo predvideti vse stroške, tako od zbiranja podatkov kot izvajanja modela samega.

Predanost ključnega managementa. Proces se ne odvija sam od sebe. Zato morajo biti zadolžitve posameznih nosilcev zelo dobro definirane, kar še posebno velja za nižji management, ki je intenzivneje vključen v celotni proces. Nevarnost namreč je, da nižji management vidi proces izbire investicijskega portfelja kot neproduktivno uporabo redkih managerskih talentov. Zato je za dolgoročno preživetje podjetja (poleg primerne analitičnega pristopa) pomemben tako »sponzorski« kot demonstrativni prispevek vrhnjega managementa k procesu portfeljskega managementa (Steele, 1988, str. 35). Eno ključnih polj raziskovanja s področja strateškega managementa je ravno vprašanje, kako podjetja dosegajo in zadržijo konkurenčno prednost. Z vidika šole resursov v podjetju obstajajo tri glavne vrste procesov – koordinacija (integracija) kot statičen koncept, učenje kot dinamičen in rekonfiguracija kot transformacijski koncept. V vsakem od teh procesov imajo managerji ključno vlogo. Kompetence in sposobnosti (in s tem konkurenčna prednost) managerjev so močno odvisne od procesov v podjetju, določajo pa jih položaji in poti razvoja. Kompetence zagotavljajo konkurenčno prednost samo, če temeljijo na rutinah in sposobnostih, ki so težko posnemljive. S to lastnostjo pa je neposredno povezana tudi njihova tržna vrednost (Teece et al., 1997, str. 518, 524; Arthur, 1994, str. 684–5).

Interakcija s strategijo. Sam model in proces izvedbe naj ne bi enostavno privzel strategije za dano, ampak naj bi opozoril na njene morebitne pomanjkljivosti – npr. identificirana investicijska priložnost v sorodni panogi, česar pa načrtovalci strategije niso predvideli. Tako naj bo v procesu predvidena možnost predloga dopolnitve obstoječe strategije.

Konsistentnost skozi čas. Za organizacijo ni najbolje, če ima preveč tog pogled na strategijo. Že sami vodilni časi za sprejem posameznih odločitev zahtevajo, da se zagotavlja konsistentnost s cilji skozi neko razumljivo časovno obdobje. Nezagotavljanje tovrstne konsistentnosti vnaša v organizacijo zmedo ali celo cinizem: »Lansko leto je bilo leto kvalitete, letos nizkih stroškov, kaj bo v modi naslednje leto?« (Cooke et al., 1991, str. 226–227).

Enostavna računalniška izvedba. Ta kriterij sicer ni naveden v originalni literaturi, je pa nujen v današnjem času. Dokaj realistično je pričakovati, da se podatki hranijo v primernih

računalniških programih, ki omogočajo kasnejšo obdelavo. Pomemben vidik v tem primeru je tudi prenos podatkov v specializirane programe za podporo odločanju.

3.2 CILJI PORTFELJSKEGA MANAGEMENTA

Zastavljeni cilji ne morejo obstajati sami po sebi, temveč so v nekem odnosu z drugimi. Med cilji zagotovo obstaja neka povezanost – doseganje enega cilja doprinese k nekemu višjemu cilju. Slikovit primer povezanosti med cilji na različnih ravneh je odločitev vrhnjega managementa, da poveča izplačano dividendo delničarjem njihovega podjetja. Možen sklep je, da je sprejeta odločitev posledično pripeljala do popravka cilja managerja nižje v hierarhiji, kot je recimo povečanje dobičkonosnosti njegovega oddelka. Pomemben zaključek je, da je cilj določenega odločevalca sredstvo za doseganje višjega cilja drugega odločevalca (Cooke et al., 1991, str. 227–235). Cooke naprej navaja značilnosti zastavljenih ciljev, ki morajo biti:

- *primerni* – doprinašajo k ciljem višjega ranga,
- *skladni* – niso v nasprotju z ostalimi cilji,
- *konsistentni skozi čas* – resnično odražajo dolgoročne vrednote podjetja,
- *jasni* – razumljivi vsem,
- *sprejeti* – javna diskusija glede ciljev,
- *uravnoteženi* – dolgi rok proti kratkemu,
- *obširni* – vključujejo relevantne aspekte problema.

Če so metode portfeljskega managementa različne med podjetji, so cilji managerjev dosti bolj poenoteni. V literaturi se pojavljajo tri vrste ciljev na najvišjem nivoju, ki tako ali drugače določajo način razmišljanja in delovanja podjetij. Ti širše opredeljeni cilji so (Cooper et al., 1997, str. 19):

- *Maksimizacija vrednosti podjetja*. Cilj managementa je realokacija resursov z namenom maksimizacije vrednosti investicijskega portfelja in s tem vrednosti podjetja. Dolgoročna dobičkonosnost ali večja verjetnosti uspeha projekta sta primer operativno oblikovanih strateških ciljev, ki podpirata cilj maksimizacije vrednosti podjetja.
- *Uravnoteženost*. Tu je ključni namen doseči uravnoteženost projektov z vidika večjega števila parametrov. Na primer, da se uravnoteži število dolgoročnih in kratkoročnih projektov v portfelju (visoko rizične proti manj rizičnim) ali doseže uravnoteženje z vidika trgov, tehnologij, izdelčnih kategorij in izdelčnih tipov.
- *Strateška usmeritev*. Namen tega cilja je, da se ostalim ciljem navkljub zagotovi, da izbrani investicijski portfelj dejansko izraža strategijo podjetja. To pomeni, da se lahko celo zelo donosna investicija zavrne, če ni v sozvočju z vizijo ali strateško usmeritvijo podjetja.

K naštetim trem ciljem je potrebno dodati, da klasična finančna teorija izpostavlja maksimizacijo tržne vrednosti podjetja (za delniške družbe je merilo tržna vrednost delnice) kot edini operabilen cilj. Tudi cilj maksimizacije dobička v vsaki časovni točki mora pripeljati do enakega rezultata. Pravilo maksimizacije dobička ne pripelje do enakega rezultata kot pravilo maksimizacije vrednosti samo v primeru, če povečanje donosov v nekem obdobju

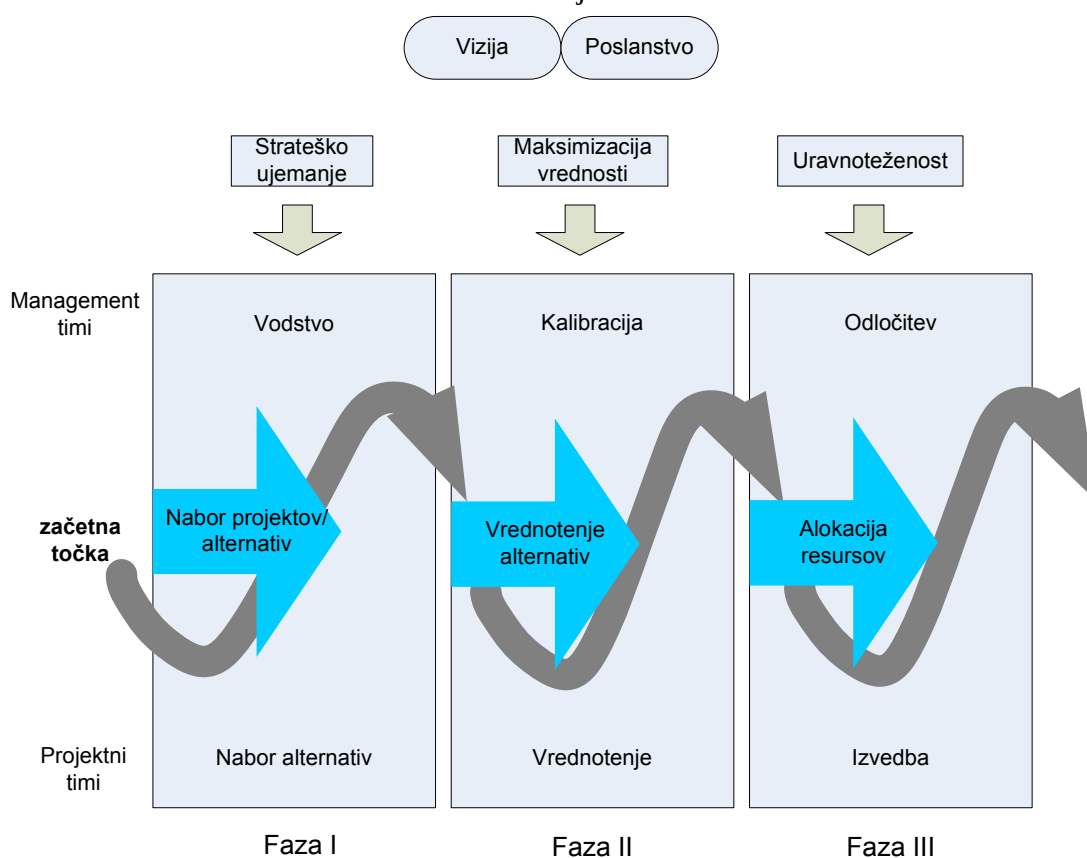
posledično pomeni zmanjšanje donosnosti v drugih obdobjih. V tem primeru mora podjetje zopet slediti pravilu maksimizacije tržne vrednosti (Fama et al., 1972, str. 74). Vendar tudi klasični avtorji navajajo, da pogled na obnašanje podjetij v strokovni literaturi ni povsem enoten. Poleg obnašanja, ki posledično vodi do maksimizacije tržne vrednosti, se v t. i. »managerski« literaturi pojavljajo še drugi cilji, kot sta maksimizacija prodaje ali managerjeve funkcije koristnosti (Grossman et al., 1977, str. 389). Vendar obstaja pomemben argument v prid zagovornikov maksimizacije vrednosti podjetja – podjetja, ki ne maksimirajo svoje vrednosti, bodo zelo verjetno prevzeta, s spremenjenim obnašanjem pa bodo prevzemniki realizirali čisti kapitalski dobiček. Modelu maksimizacije vrednosti je enakovreden model maksimizacije rasti, saj vodi do enakih rezultatov. Modela se razlikujeta zgolj v odločitvah glede strukture financiranja. Ker je optimalni obseg produkcije enak tako v modelu rasti kot v modelu maksimizacije dobička, sta edini produktivni odločitvi podjetja, ki zasleduje cilj rasti, odločitvi glede višine dolga v strukturi virov financiranja in velikosti (nižje) dividend (Herendeen et al., 1977, str. 1508). O kompleksnosti problematike obnašanja podjetij spregovori tudi Miller (1977, str. 272). Vsestranskost realnega sveta od managerjev zahteva, da so njihove odločitve podobne poizkusom (hevristične) – vključujejo sodbe, posnemanja in otipavanja, kar ni podobno modelom, ki predpostavljajo racionalno obnašanje podjetij. Razlog za obstoj racionalnih modelov je (tako Miller) v boljšem napovedovanju obnašanja na nivoju industrije oziroma ekonomije. Da pa ima model racionalnega obnašanja, kar model maksimizacije vrednosti podjetja je, resne pomanjkljivosti, zaključita tudi Grossman in Stiglitz (1980, str. 565). Njun zaključek je izpeljan iz posebne vrste podjetij – zaprtih investicijskih skladov (angl. *closed end mutual funds*), ki investirajo v podjetja na borzi, katera skladno s pričakovanji teorije maksimirajo svojo neto vrednost. Ker tovrstni skladi tudi sami kotirajo na borzi, je pričakovanje, da je tržna vrednost njihovega naložbenega portfelja enaka tržni vrednosti sklada, povsem racionalno. Vendar je tržna vrednost sklada znatno nižja, zato obstaja racionalno pričakovanje, da bodo managerji sklada sprejeli produktivno odločitev in prodali naložbeni portfelj ter denar razdelili svojim delničarjem. Ker se to ne zgodi, je logičen zaključek, da delničarji sklada ne pričakujejo, da bo sklad maksimiral svojo tržno vrednost. Omenjeni sklep odpira tudi vprašanje učinkovitosti trgov kapitala. Predpostavlja se, da imajo managerji skladov dostop do koristnih privatnih informacij, ki bodo upravičile stroške, povezane z njihovim upravljanjem. Možnost dostopa do privatnih informacij pa seveda postavlja pod vprašaj učinkovitost trga kapitala. Preučevanje učinkovitosti trga kapitala skozi delovanje investicijskih skladov je bilo predmet številnih raziskav. Tako Malkiel (1995, str. 571) na podlagi podatkov o donosih ameriških investicijskih skladov za razdobje 1971–1991 ugotavlja, da je donosnost skladov (po odšteti stroških managerjev) pod tržno donosnostjo. Do podobnih izsledkov pride tudi Carhart (1997, str. 79–81). Malkiel še ugotavlja, da na podlagi podatkov za omenjeno dvajsetletno obdobje ni mogoče potrditi razmerja med tveganjem in donosnostjo, kot ga opisuje model CAPM. Pomemben zaključek obeh raziskav pa je: ker donosi investicijskih skladov niso večji od tržne donosnosti, tudi ni razloga za dvom v učinkovitost trgov kapitala. Raziskava, ki je bila opravljena pred zgoraj omenjenima (Ippolito, 1989), je ponudila nasprotno ugotovitev. Ippolito (1989, str. 21) je namreč prvi potrdil, da so donosi investicijskih skladov nad tržno donosnostjo in da je razlika dovolj velika, da pokrije stroške (managerske, vstopne) povezane z aktivnim upravljanjem. V kontekstu

povedanega (potrditev modela CAPM, učinkovitosti kapitalskih trgov) tudi Cooper s soavtorji (Cooper et al., 1997, str. 19–20) navaja ugotovitev, da managerji izrecno ne preferirajo cilja maksimizacije vrednosti pred ostalima dvema. V praksi to dejansko naredijo s samo odločitvijo, po katerem modelu bodo optimizirali portfelj.

3.3 FAZE PROCESA

Proces upravljanja portfelja investicij je razdeljen na posamezne faze, ki so v pridobljeni literaturi navadno različno opredeljene. Načeloma lahko rečem, da vsi predstavljeni modeli upoštevajo tako strateške kot operativne dejavnike in seveda stremijo k maksimizaciji vrednosti investicijskega portfelja.

Slika 2: Trifazni model učinkovite komunikacije.



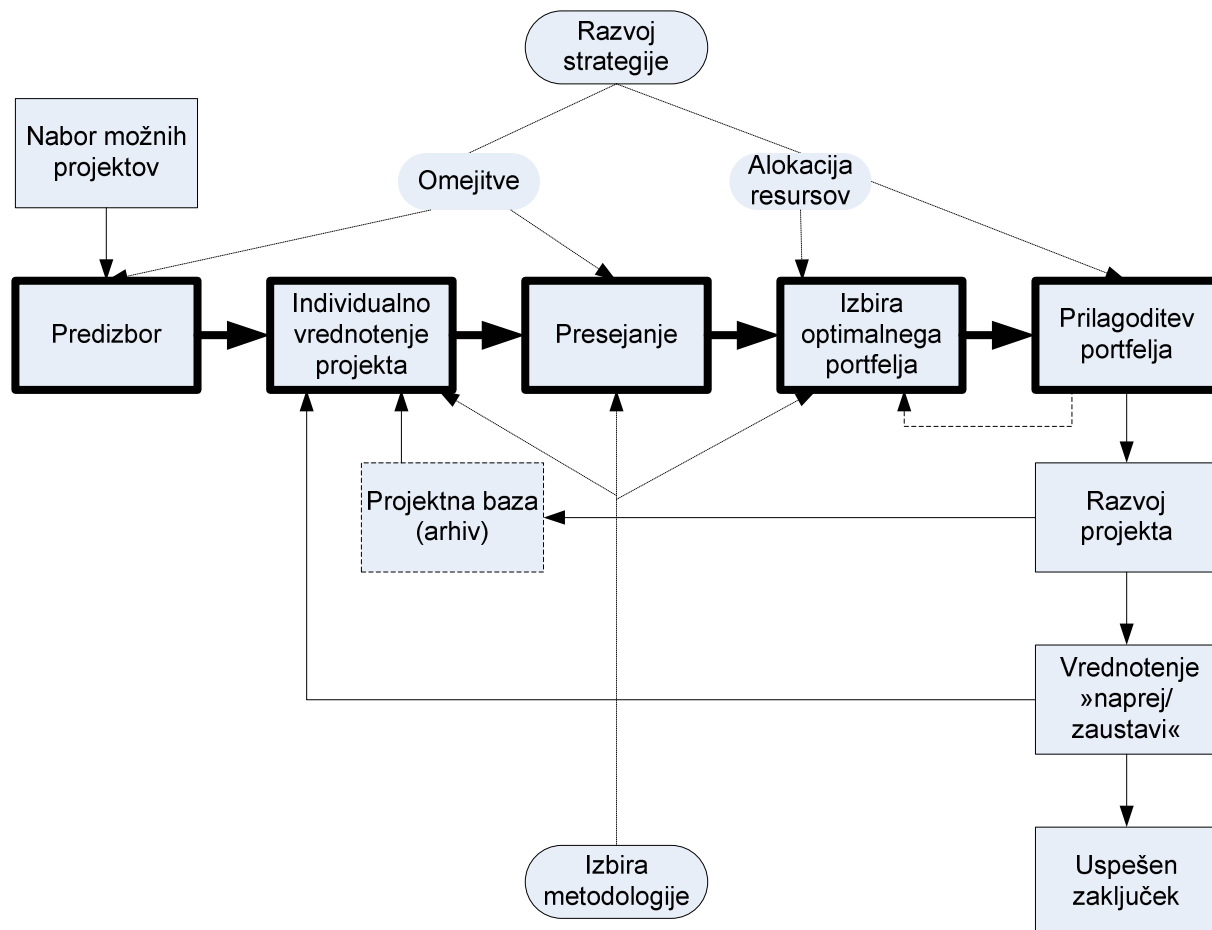
Vir: Prilagojeno po Sharpe et al., 1988, str. 48.

Model prikazan na sliki 2 je rezultat iskanja načina optimizacije portfelja investicij farmacevtskega podjetja SmithKline Beecham. Prilagojenega ga navajam zaradi njegove nazornosti – je hitro razumljiv in jasno nakaže različni vlogi vrhnjega managementa in operativnega managementa v procesu izbire investicijskega portfelja. Na tem mestu ne navajam uporabljenih tehnik v posamezni fazi, ker bom le-te navedel v nadaljevanju.

Vhodna točka modela je predstavitev novih priložnosti. Impulzi so lahko notranji ali zunanji. Po Souderju (1984, str. 5–19) so najpogostejše notranje metode generiranja idej t. i.

»brainstorming«, svobodne asociacije, metode prisiljenih relacij, hevristične metode (čez palec) ipd., zunanji impulz pa je lahko ponudba za prevzem. Pred tem se na strateškem nivoju opredelijo cilji, ki se izpeljejo iz vizije in poslanstva ter opredelijo omejitve na resursih kot so čas, denar in ljudje. Končni rezultat procesa je portfelj upravljanih in uravnoteženo financiranih investicijskih projektov.

Slika 3: Model izbire investicijskega portfelja.



Vir: Archer in Ghasemzadeh, 1999, str. 211.

Podoben pristop predlagata Archer in Ghasemzadeh ter je prikazan na sliki 3. Njun model se vsebinsko ne razlikuje bistveno od pristopa podjetja SmithKline Beecham, zelo pomembna pa je točka vrednotenja v »vratih« na prehodu v naslednjo fazo modela. Managerji pogosto nimajo poguma, da bi ukinili projekte s prenizko pričakovano donosnostjo oziroma projekte, ki ne prispevajo dovolj k maksimizaciji celotne vrednosti investicijskega portfelja. Današnji model vrat kvalitete (izraza tudi naprej/zaustavi ali angl. *go/kill* ter fazni pregledi, angl. *phase reviews*) je po svoji vsebini rezultat evolucije procesov, ki jih je vpeljala NASA v šestdesetih letih prejšnjega stoletja. Različna vrata imajo svoje značilnosti, po katerih se jih razlikuje. Te osnovne značilnosti so periodika izvajanja, metoda vrednotenja, nabor možnih odločitev in zahtevani nivo odločevalcev (Valeri et al., 2004, str. 20–21). Avtorja Schindler in Eppler (2003, str. 220–1) raziskujeta primere uporabe metod vrat pri projektne delu v švicarskih podjetjih UBS (banka), Schindler Elevators (tehnološko podjetje), Roche (farmacevtsko podjetje) ter ameriškem tehnološkem podjetju IBM. Pri ameriškem naftnem gigantu Exxon,

kjer so bazične raziskave opredeljene kot strateška usmeritev, so v podporo tej strateški usmeritvi razvili t. i. razširjeni sistem vrat (angl. *extended stage gate system*). Sistem je namenjen integriranju osnovnih raziskovalnih ciljev (definirani v procesu planiranja) v splošni raziskovalni proces, s čimer zagotavljajo nepretrgano osredotočenost na poslovne cilje ter strukturiran način ocenjevanja raziskovalnega napredka na prednastavljen nabor različnih kriterijev. Sistem je namenjen tudi spremljanju projekta od razvojne faze do komercializacije, tudi za potrebe učeče se organizacije (Cohen et al., 1998, str. 35).

S tem, da je portfeljski management opredeljen kot kontinuiran proces prioritizacije in alokacije resursov, se razume, kot že navedeno, da obstaja realna možnost ustavitve projekta v katerikoli fazi, celo izvedbeni. V praksi je zagotovo najtežje projekt zaustaviti potem, ko je do izvajanja že prišlo. Zato je potrebno vnaprej dobro premisliti možne izhode, poznavanje metod realnih opcij, ki bodo predstavljene v nadaljevanju, pa je pri tem odločevalcem lahko v veliko pomoč.

Na podlagi opazovanja več kot stotih različnih modelov in tehnik, mora integrirani model izbire investicijskega portfelja pokrivati tri segmente oziroma faze (Archer in Ghasemzadeh, 1999, str. 208–213), in sicer: strateške usmeritve, individualno vrednotenje projekta in izbiro portfelja investicij. Tehnike, ki se uporabljajo v prvi fazi, pomagajo pri določitvi strateškega fokusa in celovite alokacije sredstev med projekti medtem, ko s tehnikami v drugi fazi ovrednotimo projekte neodvisno drug od drugega. Tehnikam vrednotenja bom posvetil dosti pozornosti, saj se managerji v podjetjih redko zavedajo širine nabora le-teh. Tretja faza, izbira investicijskega portfelja, je tista, ki bo na koncu dela praktično aplicirana.

Slika 3 prikazuje integrirani model, kjer so glavni fazni koraki v odebeljenih okvirčkih. Ovalni okvirčki predstavljajo procese, ki se izvajajo pred aktivnostmi iz odebeljenih okvirčkov. Aktivnosti, ki se izvajajo po zaključenem procesu izbire investicijskega portfelja so predstavljene v okvirčkih s tanjšim robom na desni strani slike.

Predizbor. Namen predizbora je zagotoviti, da so predlogi skladni s strategijo podjetja. Naredi se tudi oceno vrednosti projekta, ki mora zadostiti kriterijem, ki se prvič postavijo in ovrednotijo ravno v tem koraku. Če predlagani projekt ne zadosti postavljenim smernicam ali kriterijem, je pomembno, da se management z njim ne ukvarja več.

Individualno vrednotenje projekta in študije uresničljivosti. Za vse predloge, ki pridejo skozi prvo fazo, se je potrebno prepričati, da obstajajo dovolj realne ocene uresničljivosti projekta s tehnološkega, političnega ali tržnega vidika. Dodatno se izvede vrednotenje možnih tveganj za navedena področja, kar rezultira v možnih alternativnih izvedbah posameznega projekta.

Na podlagi podatkov iz študije uresničljivosti se izvede individualno vrednotenje projekta. Glede na prevladujoč tip podatkov se izbere metodo vrednotenja. Navadno prevladujejo običajne tehnike finančnega vrednotenja: neto sedanja vrednost (angl. *net present value*, skr. NPV), notranja stopnja donosa (angl. *internal rate of return*, skr. IRR), doba povračila sredstev

(angl. *payback period*, skr. PBP) in podobno. Sledijo tržne raziskave, ocene tveganja, lahko pa se uporabi tudi različne kvalitativne tehnike za potrebe vrednotenja mehkih vidikov projekta.

Presejanje (angl. screening). Presejanje je zadnji korak pred izvedbo izbire portfelja. Na podlagi identificiranih dejavnikov, opredeljenih v predhodnem koraku, se izloči tiste projekte, ki ne zadostijo vnaprej postavljenim kriterijem, npr. zahtevana stopnja donosa ali verjetnost uspešne komercializacije. Namen presejanja je v izločitvi vseh neizvedljivih projektov, kar posledično zmanjša nabor projektov, ki vstopajo v simultani izbor v naslednjem koraku.

Izbira optimalnega portfelja. V tem koraku se simultano primerja projekte po različnih dimenzijah, ki so bile predhodno identificirane kot ključni dejavniki uspeha. Rezultat tega primerjanja je navadno neka razvrstitev projektov, kjer so višje rangirani izbrani v portfelj. Pri izvajanju tega koraka je zelo pomembno, da so jasno izpostavljeni kriteriji, ki so pripeljali do izbire. Če so v portfelj izbrani projekti, ki jih odločevalci predhodno niso pričakovali, je racionalno ponovno pregledati izbrane omejitve in kriterije, ki pomembno vplivajo na izbiro.

Prilagoditev portfelja. V tem koraku sledi generalna predstavitev vseh projektov v matrični ali podobni obliki, vsebina pregleda pa so karakteristični dejavniki portfelja. Pomembno je, da se uporabi omejen nabor tovrstnih prikazov, da ne pride do informacijske preobremenitve in s tem do zmede pri sprejemu dokončnih odločitev o financiranju. Uporabniki morajo tudi imeti možnost, da spremenijo nabor projektov. Vendar, ker je spremenjeni nabor drugačen od optimalnega iz predhodnega koraka, se včasih izkaže za nujno, da se ponovno pregledajo parametri na ravni individualnega vrednotenja z namenom potrditve upravičenosti izvedene prilagoditve optimalnega portfelja.

3.4 KATEGORIJE INVESTICIJSKIH PROJEKTOV

Vrsta strateške investicije je povezana s samo dejavnostjo podjetja, obstaja pa nekaj splošnih kategorij. Wheelwright in Clark (1992, str. 73–4) navajata štiri ločene kategorije projektov, in sicer glede na velikost spremembe v procesu oziroma v izdelku/storitvi. Projekte se z namenom vizualizacije vriše v matrico, ki se imenuje agregatni projektni načrt, navadno kot kroge, kjer površina ponazarja investicijsko vrednost oziroma »velikost« projekta. Kategorije so naslednje:

Izvedeni projekti. Tovrstni projekti zahtevajo zgolj manjše spremembe tako na nivoju izdelka kot proizvodnega procesa. Z vidika izdelkov/storitev se v to kategorijo uvršča projekte, ki nadomestijo izdelke že obstoječe izdelčne linije ali pomenijo razširitev ponudbe (kot recimo nižje/višje cenovno pozicionirane verzije).

Programski (platformni) projekti. Planirani rezultati tovrstnih projektov predstavljajo večje nadgradnje obstoječe ponudbe s produktnega ali procesnega vidika, oziroma predstavljajo večjo spremembo na obeh dimenzijah. Kot taki, tovrstni projekti predstavljajo programsko jedro za izdelke oziroma storitve naslednje generacije. Kasneje predstavljajo programski projekti osnovo za izpeljane projekte, s katerimi se poizkuša razširiti nabor obstoječih izdelkov.

Prebojni projekti. Tovrstni projekti tipično vpeljujejo novejša tehnologija kot programski projekti. Lahko gre za povsem nove tehnologije, ki spremenijo konkurenčno naravo industrije ali neke izdelčne skupine. Navadno je tehnologija v lasti družbe, ki jo skozi čas tudi razvijala. Primer takega projekta je recimo lansiranje optičnih vlaken v industriji, ki se ukvarja s prenosom podatkov.

*Raziskave in razvoj (R&R)*². Ti projekti nimajo še neke določljive oblike. Gre za izrabo najnovejših ali dobro poznanih tehnologij in znanj na nek nov način. Rezultat so novi procesi ali izdelki/storitve. Ključno pri teh tipih projektov je razumevanje njihove povezanosti z bolj oprijemljivimi projekti, kot je recimo razširitev izdelčne linije, saj sta si projekta konkurenta pri omejenih sredstvih. Manager mora razumeti, da z vlaganjem v R&R izboljšuje bodoči konkurenčni potencial svojega podjetja, sicer na račun trenutne dobičkonosnosti. Avtorji projekte R&R delijo po njihovi zrelosti. Z ravni zrelosti raziskovalnega projekta je povezana uporabljena metoda vrednotenja, saj odprti projekti skozi čas zahtevajo sprejemanje vedno novih odločitev. Stopnje raziskovalnih projektov so:

1. raziskovalna (angl. *exploratory*),
2. usmerjeno raziskovanje (angl. *applied research*),
3. razvoj (angl. *development*) in
4. komercializacija (angl. *commercial investment*) (Lee et al., 1986, str. 143).

Tej delitvi je podobna razvrstitev po zrelostnih stopnjah, in sicer:

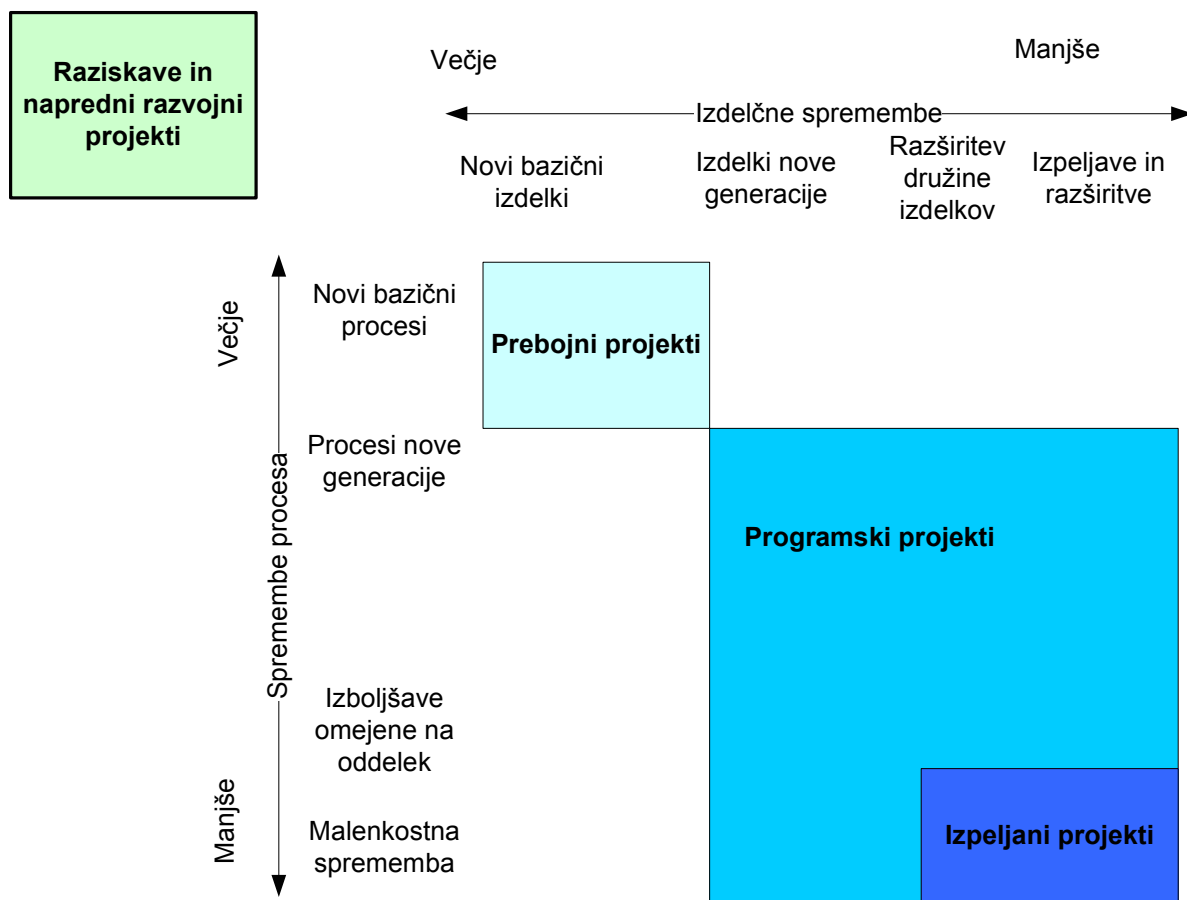
1. začetna,
2. ponovljiva,
3. določljiva,
4. predvidljiva in
5. optimizirajoča (Berg et al., 2002, str. 33).

Po priročniku OECD pa se raziskave delijo na tri stopnje, in sicer: bazične in aplikativne raziskave ter eksperimentalni razvoj (Coldrick et al., 2005, str. 187). Vsaka od predlaganih delitev ima določene lastnosti, kot so struktura stroškov, razvojni cikel ali vir financiranja. Z razvrstitvijo projekta v določeno zrelostno/razvojno stopnjo se dejansko opredeli tudi metodo vrednotenja.

² Slovenski računovodski standardi opredeljujejo pojem raziskovanja in razvoja (razvijanja) za potrebe pripoznavanja nastalih ali bodočih denarnih tokov kot stroškov na sledeči način (Slovenski računovodski standardi 2001, 2002, str. 40) :

- **stroški raziskovanja** so stroški izvirnega in načrtovanega preiskovanja, ki se opravlja v upanju, da bo pripeljalo do novega znanstvenega ali strokovnega znanja in razumevanja;
- **stroški razvijanja** so stroški prenašanja ugotovitev raziskovanja ali znanja v načrt ali projekt proizvodnje novih ali bistveno izboljšanih proizvodov ali storitev, preden se začne njihovo proizvodnjo oziroma opravljanje za prodajo.

Slika 4: Agregatni projektni načrt; razvrstitev petih tipov razvojnih projektov.



Vir: Wheelwright in Clark, 1992, str. 74.

Pripojitve, akvizicije, zaveznitva in dezinvestiranje. Slednje projektne kategorije smiselno dopolnjujejo prve štiri. Posebej so izpostavljene zaradi njihove oblike, saj za podjetja navadno predstavljajo večji finančni in človeški vložek. Cilj slednjih procesov sta lahko hitra rast ali diverzifikacija portfelja naložb in podobno. Zaradi velikostnega ranga takih poslov se vrednotenja izvajajo z veliko mero natančnosti, kar pomeni tudi večji angažma razpoložljivih, predvsem človeških resursov. V času izvajanja procesa pripojitve ali prevzema je ugotovljeno, da se managerji ciljnega podjetja ukvarjajo predvsem s kratkoročnimi projekti in odlagajo odločitve o dolgoročnih razvojnih projektih (Hoskisson in Hitt, 1994, str. 3–5).

Na prikazanem agregatnem projektnem načrtu se lahko uporabljajo oštevilčenja, različne oblike in senčenja za posamezne projekte, odvisno od tega, kaj se želi pokazati (recimo vrstni red implementacije, dolgoročni proti kratkoročnim in podobno). Zanimiva uporaba tega načrta je tudi identifikacija in načrtovanje profesionalnega razvoja sodelujočih v projektih. Na začetku bodo verjetno bili člani tima v izpeljanih projektih, potem člani v programskih, naslednja faza pa je lahko že vodja izpeljanih projektov, nato programskih in tako naprej.

3.5 ORGANIZACIJSKA VPRAŠANJA

Predvsem v večjih sistemih je zelo pomembna stopnja in način prenosa pristojnosti odločanja na nižje nivoje (angl. *devolution*). Vsebinsko gre za vprašanje, do kolikšne mere vrhnji management podjetja (recimo korporacije) prenese svoj nadzor nad odločitvami na oddelke oziroma managerje nižje v organizaciji. Potrebno je vedeti, da bodo predlagani projekti vplivali na različne dele organizacije in temu primerno je potrebno zgraditi primerne komunikacijske kanale.

Organizacijska kultura je v procesu strateškega planiranja pomembna predvsem v fazi sprejemanja strateške odločitve o alokaciji resursov, navadno denarnih. V osnovi obstajajo tri vrste relacij med centrom in divizijami (podrejenimi strukturami), in sicer:

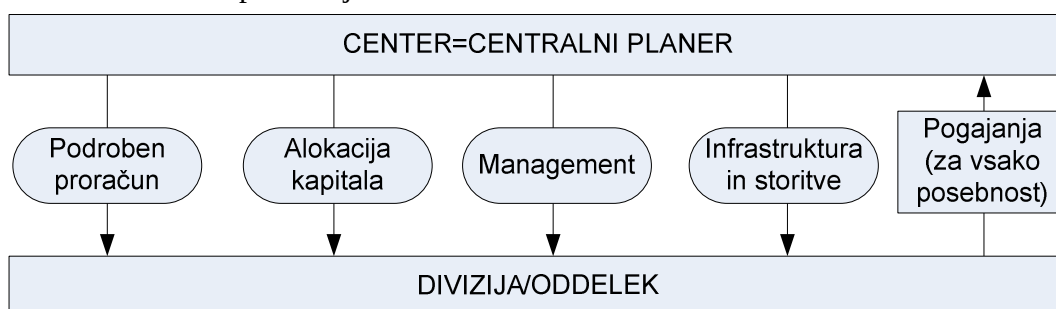
1. strateško planiranje,
2. finančni nadzor in
3. strateški nadzor (Johnson et al., 1993, str. 358–364).

Strateško planiranje je organizacija s skrajno centralizirano organizacijsko obliko, kjer so divizije in oddelki podjetja zadolženi predvsem za operativno izvedbo centralno določenih projektov in procesov. Kontrolni mehanizmi take strukture so:

1. detajlno opredeljen letni budžet,
2. alokacije kapitala (v podporo strategiji, določene centralno) ter
3. vsiljena infrastruktura in centralne storitve.

Prednost takega pristopa je hitro izvajanje načrtanih strategij, kot je recimo internacionalizacija poslovanja na primeru McDonald'sa, Bennetona in Ikee, ki ohranjajo zelo močne kontrolne mehanizme v podrejenih podjetjih (Quinn, 1998, str. 459). Težava pa je, da se morajo podrejene strukture dobesedno izpogajati za vsako posebnost.

Slika 5: Strateško planiranje.



Vir: Johnson et al., 1993, str. 360.

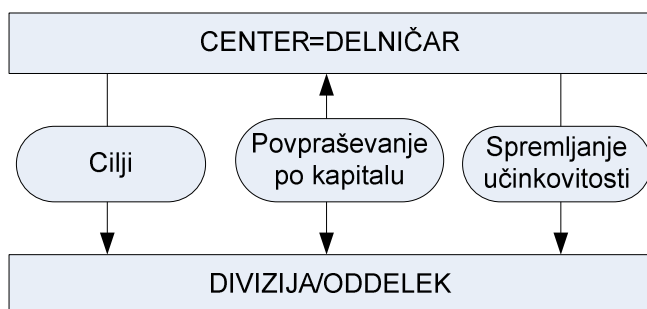
Pri tipu **finančni nadzor** gre za nasprotni pol strateškega planiranja. Tu center vidi sebe kot delničarja oddelkov in se ne ukvarja pretirano s postavljanjem trženjskih in drugih strategij, temveč postavlja:

1. finančne cilje,

2. kriterije za spremljanje učinkovitosti in
3. ocenjuje povpraševanja po sredstvih.

Prednost takega pristopa je v odzivnosti, ni pa posebne dodane vrednosti v kreiranju smeri, vizije.

Slika 6: Finančni nadzor.



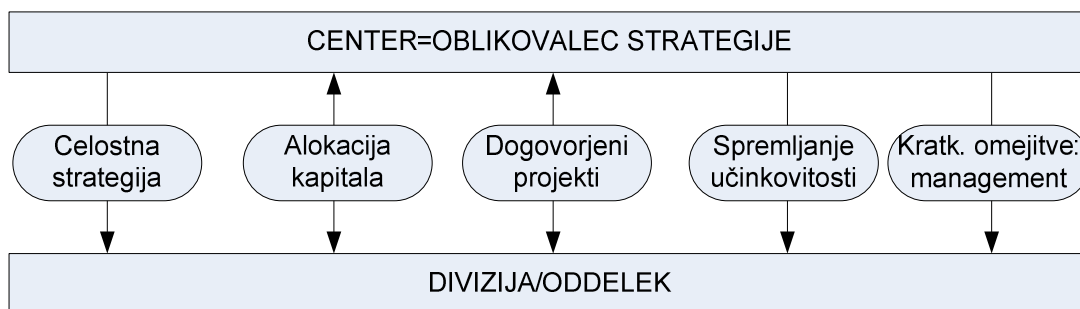
Vir: Johnson et al., 1993, str. 361.

Stateški nadzor je tip organizacije, kjer center:

1. definira celovito strategijo podjetja,
2. vpliva na alokacijo resursov med divizijami in
3. spremlja njihovo uspešnost.

Zelo pomembno pa je, da se poslovni načrt gradi na podlagi pobud divizij, kar vpliva tudi na odločitve o alokaciji kapitala.

Slika 7: Strateški nadzor.



Vir: Johnson et al., 1993, str. 363.

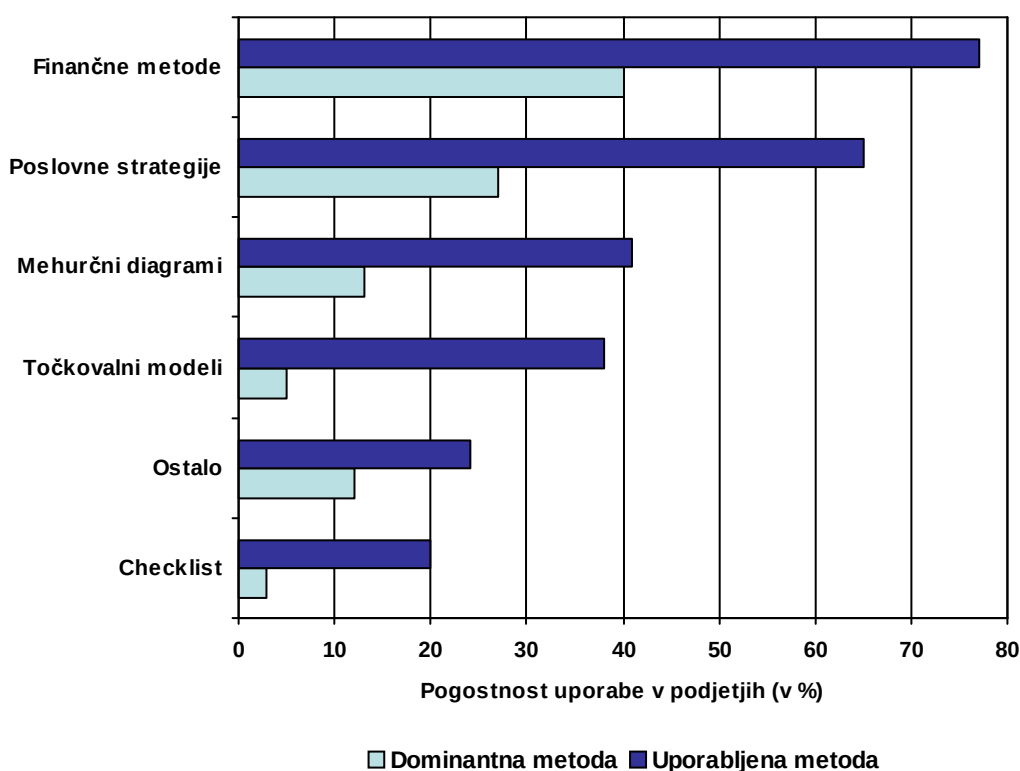
V naslednjem poglavju bom obširneje spregovoril o pomembnem koraku procesa izbire investicijskega portfelja, in sicer o metodah vrednotenja. Vsebinsko poglavje sodi v slednjega, vendar ga zaradi njegove širine navajam ločeno. Če sledim že omenjenim raziskavam o stopnji zrelosti portfeljskega managementa v podjetjih, po katerih tri četrtine podjetij dosega samo nivo »planiran«, lahko celo sklenem, da je naslednje poglavje za tovrstna podjetja najpomembnejše v celotnem procesu.

4. METODE VREDNOTENJA INVESTICIJSKIH PROJEKTOV

V sami osnovi obstajata dva pristopa k vrednotenju projektov, in sicer numerični ter nenumerični. Kot je razvidno že iz samega poimenovanja, se pri nenumeričnih ne uporablja števil za vhodne podatke. Vhodni podatek pri numeričnih metodah so števila, vendar se z njimi meri tako objektivne kot subjektivne spremenljivke modela.

Na sliki 8 so predstavljeni izsledki raziskave v delu, ki obravnava pogostost uporabe različnih metod vrednotenja. Raziskava je zajela 205 severnoameriških podjetij s povprečno vrednostjo letne prodaje 6,74 mia USD. Popolne vprašalnike je vrnilo 205 respondentov (odzivnost 25,8 %), ki so se razvrstili v panoge: visoka tehnologija, predelovalna dejavnost, industrijski izdelki, kemična industrija, izdelki široke potrošnje, zdravstvena dejavnost in ostalo. Vprašalnik je bil razdeljen v sklope: pomembnost portfeljskega managementa in zakaj tako, narava uporabljenih metod portfeljskega managementa, poglobljena obravnava uporabljenih metod, dominantne metode, kriteriji za razvrščanje projektov ter uspešnost uporabljenih portfeljskih metod (Cooper et al., 2001, str. 3; Cooper et al., 1999, str. 338).

Slika 8: Popularnost uporabljenih odločitvenih metod v portfeljskem managementu.



Vir: Cooper et al., 2001, str. 11.

Kot je razvidno s slike zgoraj, je seštevek deležev metod v uporabi večji od 100, kar pomeni, da podjetja v svojem odločevalskem procesu uporabljajo kombinacije navedenih metod. Zato

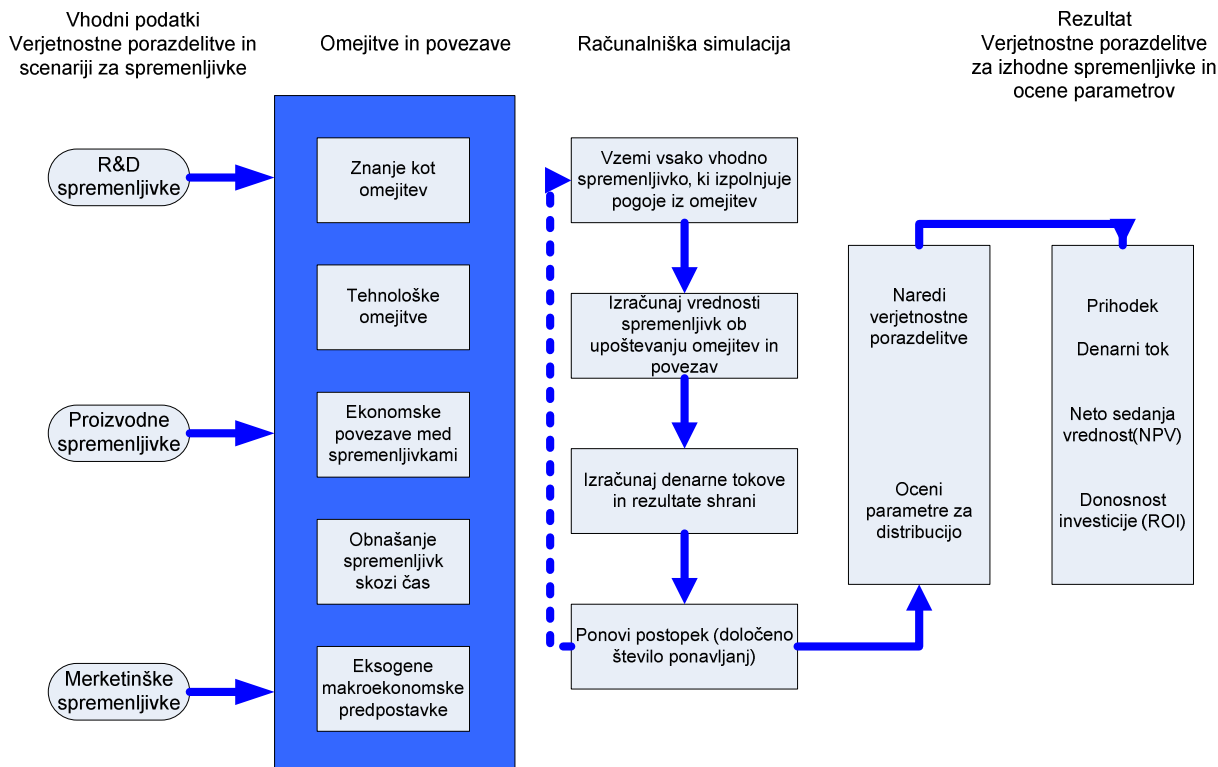
pa so se morali respondenti izjasniti glede dominantne metode. Ugotovitev je, da finančne metode (uporablja jih kar 77,3 % podjetij) dominirajo nad ostalimi. Med pomembnejše uporabljene finančne metode se uvrščajo: neto sedanja vrednost (NPV), doba povrnitve sredstev in donos na investicijo (ROI). Izbira projektov v investicijski portfelj v tem primeru temelji na opravljenih finančnih kalkulacijah. Poslovne strategije predstavljajo osnovo za alokacijo sredstev med različnimi tipi projektov. Uporablja jih 64,8 % respondentov, kot dominantna metoda pri izbiri investicijskega portfelja pa nastopa pri 26,6 % vzorčnih podjetij. Po tem pristopu management skladno s cilji, vizijo in strategijo naredi prisiljeno razdelitev sredstev med projekti po raznih dimenzijah (vrsta produkta, trgi ...). Znotraj teh razdelitev so projekti rangirani skladno s finančnimi ali točkovaalnimi modeli. Med omenjenimi metodami so zanimivi še mehurčni diagrami, ki omogočajo razdelitev projektov po različnih, tako finančnih kot nefinančnih dimenzijah (Cooper et al., 2001, str. 10–11). Predstavljene ugotovitve niso povsem skladne z raziskavo metod vrednotenja kapitalskih investicij, ki je zajela 128 podjetij (Farragher et al., 1999, str. 138–145) z odzivnostjo 34 %. Povprečna velikost sredstev opazovanih podjetij je 3,95 mia USD in kar stopetnajst (90 %) jih kotira na borzi v New Yorku. Večina (77 %) podjetij je proizvodnih, diverzificiranih po raznih industrijskih panogah. Avtorji se podrobneje osredotočajo predvsem na metode uporabljene pri koraku napovedovanja bodočih denarnih tokov, samo ohlapno pa poročajo o uporabljenih metodah pri izvajanju strateških analiz, postavljanju investicijskih ciljev, iskanju investicijskih priložnosti, odločanju ter naknadnem preverjanju rezultatov. Farragher s soavtorji ugotavlja, da 93 % podjetij izvaja strateške analize, vendar ne povedo po kateri metodi. Tudi pri izvajanju postavljanja investicijskih ciljev govorijo tako o strateških ciljeh (vpliv na konkurenčni položaj, kvaliteta, razvojni cikel ...) kot finančnih, ki jih bo novi izdelek moral doseči. Zopet ne govorijo o uporabljenih nefinančnih metodah. Kar 96 % respondentov ima vzpostavljen kontinuiran proces identifikacije novih priložnosti, vendar avtorji niso vprašali po metodi. Zato pa podrobno analizirajo poglavje napovedovanja denarnih tokov iz naslova projekta. Po pogostosti uporabe se identificirane dominantne DCF metode razvrstijo takole: na prvem mestu je IRR z 80 %, sledi ji NPV (78 %), doba povračila sredstev (52 %) ter knjigovodska donosnost investicije (34 %). Prilagoditev zahtevane stopnje donosa zaradi dejavnika negotovosti izvaja 63 % podjetij, 57 % po metodi CAPM. Do zelo podobnih rezultatov pogostosti uporabe metod DCF pride tudi Bierman (1993, str. 24). Sicer pa obširen pregled literature o metodah, uporabljenih v različnih fazah portfeljskega managementa, zasledim še pri drugih avtorjih (Lee et al., 1986, str. 142; Khorramshahgol et al., 1988, str. 265).

Zaradi vsega povedanega je v procesu odločanja glede uporabe določene metode zelo pomemben odgovor na vprašanje, kaj se od modela dejansko pričakuje. Odgovor je neposredno povezan s tipom investicije in razpoložljivimi podatki. Raznolikost vhodnih podatkov, pomen omejitev in povezav med vhodnimi spremenljivkami, govori o kompleksnosti okolja v katerem se sprejemajo odločitve.

Farmacevtsko podjetje Merck je primer delovanja v kompleksnem okolju. Iskali so način, kako zmanjšati spremenljivost (angl. *volatility*) denarnih tokov podjetja. Cilj je neposredno povezan z uspešnostjo razvojnih projektov, rešitev problema pa je diverzifikacija tveganja skozi večje

število uspešnih razvojnih projektov. V ta namen je Merck razvil model prikazan na sliki 9, ki odločevalcem nudi verjetnostne porazdelitve vrednosti ključnih finančnih dejavnikov, s čimer so pomembno izboljšali kvaliteto investicijskega odločanja (Nichols, 1994, str. 89–91).

Slika 9: Diagram simulacije pri Mercku.



Vir: Nichols, 1994, str. 95.

Dobro je vedeti, da model ne sprejema odločitve, temveč človek – manager, ki tudi prevzema odgovornost. Za namen vrednotenja investicijskih projektov je potrebno izbrati model, ki bo najbolje ustrezal odločevalcu in bo upošteval tiste spremenljivke, ki najboljše odražajo dejansko stanje opazovanega problema. Slika 8 prikazuje popularnost glavnih metod vrednotenja. Vendar je potrebno poudariti, da s tem, ko je neka metoda najpogostejše uporabljena, še ne pomeni, da vodi do najboljših rezultatov in zato se odločitve pogosto sprejemajo na podlagi rezultatov različnih modelov (Cooper et al., 2001, str. 10–11).

Nabor možnih metod vrednotenja investicijskih projektov predstavljam v nadaljevanju. Metode razvrščam v štiri sklope, in sicer:

1. nenumerične,
2. numerične,
3. numerične z več odločitvenimi kriteriji ter
4. odločitvene metode, ki jim sledi poglavje s primerjavo predhodno predstavljenih metod.

4.1 NENUMERIČNE METODE VREDNOTENJA PROJEKTOV

Nenumerične metode so starejše od numeričnih in jih je samo nekaj vrst. Skupno nenumeričnim metodam je, da se pri sprejemanju odločitve ne uporablja številčnih oznak ali

izračunov. Po pristopu praviloma spominjajo na metodo strokovnjakov (delphi), seveda pa obstajajo tudi tu izjeme (metode navajam po Meredith in Mantel, 1995, str. 47–8).

4.1.1 Metoda »svete krave«

Sliši se neprofesionalno, vendar zelo realno. Kot sveto kravo se označi projekte, ki jih je predlagal vpliven in navadno starejši član vrhnjega managementa. Za začetek projekta se šteje kateri od mnogih nedolžnih komentarjev, kot recimo: »Kaj pa, če bi vi tole malce še razdelali ...«, po tem, ko je bila predstavljena zelo nerazvita ideja o novem izdelku ali recimo vizija razvoja nekega tržnega segmenta. Kaj navadno sledi temu komentarju? Takoj se ustanovi skupina, ki poskuša prenesti vsebino predlagane zamisli v realno okolje podjetja in jo nekoliko dodelano peljati kot projekt. Projekt je svet v tem smislu, da bo živel toliko časa, dokler ne bo uspešno zaključen ali dokler predlagatelj osebno ne spozna, da je projekt polomija in ga sam ukine.

4.1.2 Operativna nujnost

Pri tovrstnih projektih se navadno ne uporablja zelo formaliziranega pristopa k odločanju ali projekt izvesti ali ne. Če je projekt nujno potreben, da se zagotovi nadaljnje delovanje sistema, se navadno vpraša zgolj naslednje: »Ali je smiselno ohraniti obstoječi sistem pri življenju za ocenjeni strošek investicije?« Če je odgovor pritrdilen, se pregleda stroškovne postavke projekta in naredi vse, da se te drži na čim nižjem nivoju, seveda pa ne za ceno neuspešne izvedbe projekta. Projekt mora uspeti, financiranje je zagotovljeno.

4.1.3 Konkurenčna nujnost

Projekti vrste konkurenčna nujnost odražajo spoznanje, da je investicija v moderno in bolj produktivno opremo nujna, da se podjetje obdrži na trgu. Ne gre torej za namero prodreti na nove tržne segmente, ampak zgolj zadržati konkurenčno pozicijo na trgu ali segmentu trga. Pristop k tovrstnemu projektu je navadno zelo sofisticiran, ne sme pa se spregledati načina, kako je bila sprejeta odločitev za podporo projektu. Odločitev ima zasnovo v želji, da podjetje ohrani svoj konkurenčni položaj na trgu.

Investicije tipa operativna nujnost imajo prednost pred tipom konkurenčna nujnost. Stična točka obeh modelov je, da navadno zaobideta bolj natančno in kritično numerično analizo. Razume se namreč, da so finančni kriteriji manj pomembni od same namere preživetja podjetja.

4.1.4 Razširitev izdelčne linije

Tovrstni projekti naj bi razširili izdelčni splet in temu primerno se tudi izvaja vrednotenje projekta. Ocenijo se stopnjo združljivosti s trenutnim portfeljem izdelkov – ali bo odpravil katero od pomanjkljivosti in ali bo razširil izdelčni splet v novo, željeno smer. Včasih se ne zahteva

natančnih izračunov dobičkonosnosti tovrstnih projektov, saj managerji verjamejo svojim občutkom o tem, kakšen bo najverjetnejši ekonomski vpliv implementacije nove linije izdelkov na rezultate podjetja.

4.1.5 Primerjalni model koristnosti

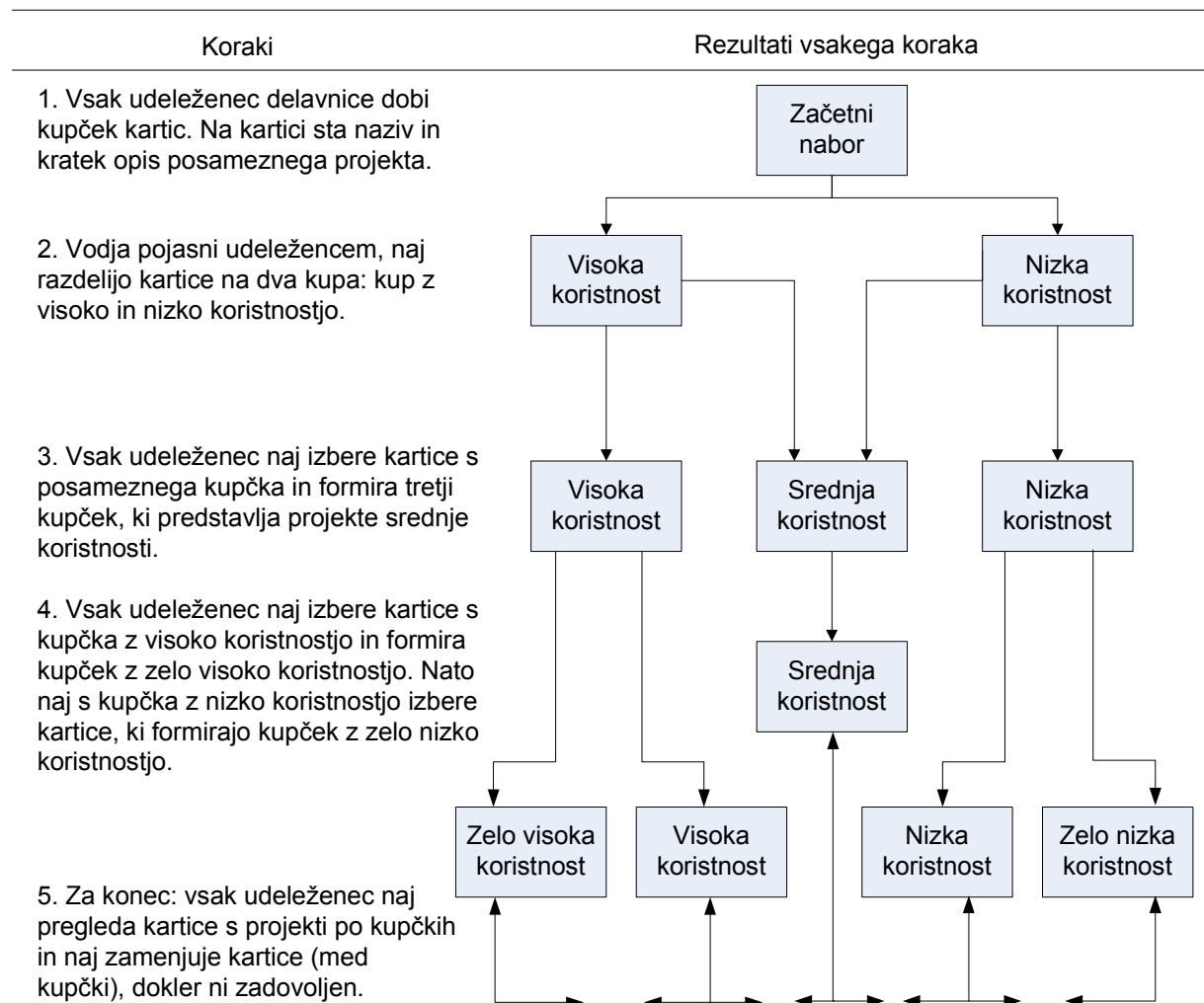
Primer, kdaj se management odloči za slednji pristop, bi bil, ko se je potrebno odločiti med kakih ducat projektov, ki niso povsem primerljivi. Management se mora odločiti med projekti, ki bodo najbolj koristili podjetju, ampak ne nujno najbolj povečali njegovo vrednost (glej poglavje 3.2 o treh ciljih portfeljskega managementa). Projekti se recimo zadevajo razvoja novega izdelka, večjih sprememb v tehnologiji proizvodnje, nakup katerega od specializiranih programov in podobno. Organizacija v tem primeru nima formalnega modela za izbiro, vendar management vseeno meni, da bodo nekateri projekti bolj koristni od drugih, čeprav nimajo jasne predstave glede odločitvenih spremenljivk.

Koncept primerjave koristnosti je široko uporabljen pristop izbire za različne tipe projektov. Ena od tehnik rangiranja projektov je Q-Sort (Helin et al., 1974, str. 160) in je prikazana na sliki 10. V prvem koraku se projekti rangirajo v tri skupine – dobri, zadovoljivi in slabi – glede na njihove relativne odlike. Če ima katera od skupin več kot osem članov (projektov), se dodatno razvrstijo v kategorijo kot zadovoljivi-plus in zadovoljivi-minus. Ko ima vsaka od skupin osem ali manj članov, se projekte znotraj skupine rangira od najboljšega do najslabšega. Rang se ponovno določi na podlagi relativnih meril. Ocenjevalci lahko razvrstitev napravijo na podlagi specifičnih kriterijev za posamezno projektno skupino ali pa zgolj na podlagi splošne ocene.

Zapažena značilnost takih razvrščanj je, da se razvrstitve razlikujejo glede na ocenjevalca in njihove percepcije, kaj je koristno za njihovo podjetje. Projekti so nato izbrani po določeni preferenci, zelo pogosto pa se pred dokončno izbiro še finančno ovrednotijo.

Pri omenjeni tehniki so vhodni podatki modela subjektivne narave, kar je neposredno posledica samega načina izvedbe tehnike Q-sort. Zato se od udeležencev procesa nujno pričakuje, da bodo medsebojno povsem odkrito izmenjevali potrebne informacije. Pričakuje se, da posamezen udeleženec neodvisno od svojega statusa (predlagatelj, odločevalec, strokovni sodelavec ipd.) bolj ceni potrebe organizacije kot svoje lastne. Subjektivna narava vhodnih podatkov od udeležencev zahteva, da izkazujejo globoko poznavanje predmetne problematike predvsem pa, da znajo biti nepristranski do svojih lastnih občutij. Če udeleženci niso razčistili svojih občutkov do nekega projekta, le-ta zelo verjetno ne bo potrjen (Souder, 1984, str. 78–9).

Slika 10: Mehanika metode Q-sort.



Vir: Souder, 1984, str. 79.

4.2 NUMERIČNE FINANČNE METODE VREDNOTENJA PROJEKTOV

V svoji osnovi se numerične metode delijo naprej na dve pomembnejši veji, in sicer na metode dobičkonosnosti in večjih odločitvenih kriterijev (kot so recimo točkovanje metode). Prve uporabljajo kot edini kriterij sprejemljivosti projekta dobičkonosnost. Gre za široko uporabljene tehnike vrednotenja projektov v podjetjih, zato začenjam z njimi.

4.2.1 Doba povrnitve sredstev

Doba povrnitve sredstev je definirana kot pričakovano število let v katerih se bo povrnila začetna investicija. Gre za eno prvih uporabljenih metod vrednotenja projektov. Dobo dobimo tako, da najdemo časovno točko v kateri se kumulativa denarnih odtokov projekta izenači s kumulativo denarnih pritokov. (Brigham in Gapenski, 1996, str. 214–5). Če so pričakovani prilivi iz naslova projekta skozi vsa leta enaki, potem je izračun še lažji. Na primer, pri investiciji 1.000.000,00 SIT in pričakovanimi letnimi neto prilivi v višini 250.000,00 SIT, je

doba povrnitve sredstev = 1.000.000,00 SIT / 250.000,00 SIT = 4 leta.

Različica te metode je diskontirana doba povrnitve sredstev, ki upošteva ceno vira sredstev za predmetni projekt. V tem primeru se pričakovani denarni tokovi diskontirajo s ceno kapitala. Če izhajam iz zgornjega enostavnega primera, je tako doba povrnitve sredstev pri 10 % diskontni stopnji 5 let in dobre štiri mesece. Tudi izboljšani model, ki upošteva ceno kapitala, ne odpravi prve slabosti metode, in sicer, da se predvidevajo denarni pritoki iz naslova projekta samo toliko časa, dokler se ne poplača začetna investicija. Metoda torej ignorira denarne tokove po dobi povrnitve sredstev. Se pa zato metoda uporablja kot groba mera rizičnosti projekta. Načeloma namreč velja, da hitreje kot se investicija povrne, manjše je tveganje, ki mu je podjetje izpostavljeno.

4.2.2 Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost (NPV) je rezultat diskontiranja pričakovanih denarnih tokov iz naslova investicije; pri tem, da je višina diskontne stopnje določena s stroškom kapitala popravljenim za tveganje (Brigham in Gapenski, 1996, str. 216–7). Povedano drugače, sedanja vrednost je seštevek pričakovanih koristi zmanjšanih za pričakovane stroške, seveda primerno diskontiranih.

Formulo za neto sedanjo vrednost se zapiše v obliki:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+k)^t},$$

kjer je CF_t pričakovani denarni tok v času t , n je celotno število obdobj (navadno leto), za katero se računa sedanjo vrednost, k pa je strošek kapitala predmetnega projekta. Kot je prikazano v desni variaciji enačbe, se lahko pričakovane denarne tokove zapiše v obliki razlike med pričakovanimi koristmi B_t in pričakovanimi stroški C_t .

Logika neto sedanje vrednosti je precej neposredna. Če je rezultat preračuna enak nič, potem so pričakovani denarni prilivi bili dovolj veliki za odplačilo investiranega kapitala, zagotovljena pa je tudi bila zahtevana donosnost za posamezno vrsto kapitala. Vsaka izkazana pozitivna vrednost NPV pa pomeni tudi povečanje vrednosti lastniškega kapitala podjetja. Namreč, ker je zahtevana donosnost dolžniškega kapitala nespremenljiva, se pričakovani pozitivni učinki investicije prelijejo neposredno lastnikom.

4.2.3 Notranja stopnja donosa (IRR)

Notranja stopnja donosa je definirana kot tista diskontna stopnja, pri kateri se sedanja vrednost vsote pričakovanih denarnih prilivov izenači z vsoto sedanje vrednosti pričakovanih denarnih odlivov iz naslova projekta (Brigham in Gapenski, 1996, str. 218). Zapis v obliki enačbe je enak:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0.$$

Videti je, da je formula enaka tisti za neto sedanjo vrednost, s to razliko, da je iskana spremenljivka diskontna stopnja (IRR), pri kateri je NPV enaka nič. Višja kot je notranja stopnja donosa, bolj sprejemljiv je projekt. Investicija v projekt je sprejemljiva takrat, ko je notranja stopnja donosa večja od stroškov kapitala. V tem primeru se poveča tudi vrednost podjetja (lastniškega kapitala).

4.2.4 Indeks dobičkonosnosti (PI)

Indeks dobičkonosnosti (angl. *profitability index*) je še ena od metod vrednotenja projektov. Poimenovan je tudi kot količnik stroška/koristi (angl. *cost/benefit ratio*) in se zapiše na način (Brigham in Gapenski, 1996, str. 219):

$$PI = \frac{\text{sedanja vrednost koristi}}{\text{sedanja vrednost stroškov}} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t}},$$

kjer *CIF* predstavlja pričakovane denarne prilive (angl. *cash inflow*) in *COF* pričakovane denarne odlive (angl. *cash outflow*) v času *t*. Indeks dobičkonosnosti kaže relativno dobičkonosnost projekta, in sicer kolikšna je sedanja vrednost koristi na enoto sedanje vrednosti stroška. Projekt je sprejemljiv, če je indeks večji od ena. Z vidika sprejemljivosti projektov vodijo metode, ki temeljijo na diskontiranih denarnih tokovih, do enakih odločitev. Godinho, Afonso in Costa (2004, str. 12–15) pokažejo, da se lahko sočasno uporabljajo vrednosti po metodi neto sedanje vrednosti, notranje stopnje donosa in dobe povrnitve sredstev. Sočasno se ne more uporabljati indeksa dobičkonosnosti in notranje stopnje donosa. Zato pa je indeks dobičkonosnosti skladen z metodo neto sedanje vrednosti in dobo povrnitve sredstev.

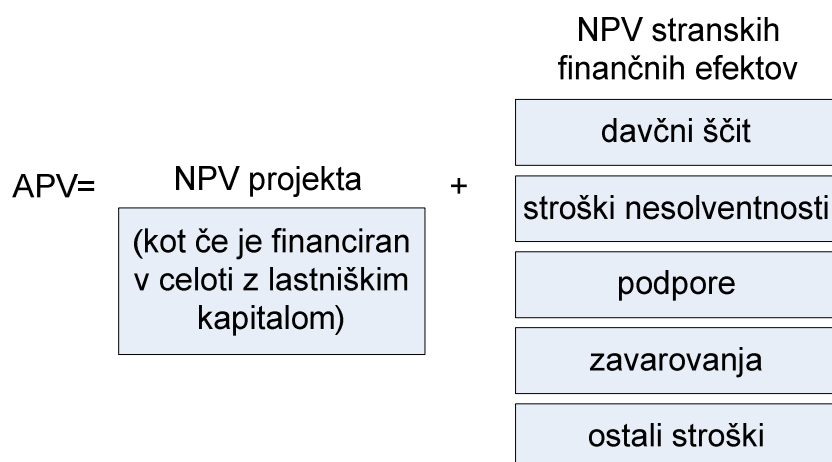
4.2.5 Prilagojena sedanja vrednost (APV)

Prilagojena sedanja vrednost (angl. *adjusted present value*) je izpeljanka iz že predstavljene metode neto sedanje vrednosti. Dodana vrednost metode APV je v tem, da managerju ne pove samo, kolikšna je vrednost investicije za podjetje, ampak tudi od kod vrednost prihaja (Luehrman, 1997b, str. 135).

V prejšnjih modelih sem s *k* označil stroške kapitala. Metode za določitev stroškov kapitala nisem posebej omenjal, v literaturi in poslovni praksi pa je močno prisoten model WACC (povprečni tehtani stroški kapitala). Rezultati vrednotenja po metodi APV se praviloma razlikujejo od rezultatov metode NPV, kjer je diskontni faktor določen po metodi WACC. Razloga za to sta najmanj dva. Prvič, gre za vprašanje stroška lastniškega kapitala, ki se pogosto določi s primerjalnim podjetjem, ki je v sorodni industriji in ima enako kapitalsko strukturo, kot je ciljna kapitalska struktura predmetnega podjetja. In v tem je težava, saj bo podjetje najverjetneje do ciljne kapitalske strukture prišlo šele v sklepnih fazah projekta (prva leta bo delež dolga višji od ciljnega) – zato je strošek kapitala po WACC v prvih letih projekta podcenjen. In drugič, uteži v metodi WACC so navadno narejene iz knjigovodskih vrednosti

kapitala in dolga. Ta problem je težko rešljiv, saj se tržno vrednost projekta šele računa, poleg tega pa se spreminja iz leta v leto (Luehrman, 1997a, str. 153).

Slika 11: Idejni pristop k prilagojeni sedanji vrednosti.



Vir: Luehrman, 1997a, str. 146.

Prednost metode APV je v spoznanju, da diskontni faktor določen z metodo WACC ne more zanesljivo zajeti stranskih finančnih posledic investicije, katerih vrednost je skozi čas različna. Prilagojeno sedanjo vrednost se izračuna na način, kot je shematsko prikazano na sliki 11. Prilagojena sedanja vrednost je torej seštevek sedanje vrednosti projekta, kjer se kot diskontna stopnja uporabi strošek kapitala povsem lastniško financiranega primerljivega podjetja, ter sedanje vrednosti stranskih finančnih učinkov investicije, kjer se kot diskontni faktor uporabi stopnjo nekaj višjo od stroškov dolga zaradi tveganosti koriščenja davčnega ščita.

4.3 NUMERIČNE METODE ZA PRIMER VEČIH ODLOČITVENIH KRITERIJEV

Našteti numerični modeli dobičkonosnosti se praviloma osredotočajo na en sam odločitveni kriterij, npr. sedanja vrednost ali notranja stopnja donosa. To slabost poskušajo rešiti modeli, ki upoštevajo več kriterijev pri vrednotenju projektov. Tovrstni modeli se razlikujejo v kompleksnosti in informacijskih zahtevah, spadajo pa v kategorijo točkovalnih modelov (angl. *scoring models*) in dreves vrednosti (angl. *value trees*). Predvsem metoda drevesa vrednosti je predstavljena podrobneje, ker jo bom uporabil pri reševanju praktičnega problema na koncu dela.

4.3.1 Točkovalne metode

Točkovalni modeli so po svoji naravi faktorski poizkusi, ker istočasno proučujejo učinek dveh ali več dejavnikov. Če so učinki dejavnikov na proučevani pojav medsebojno neodvisni (čisti učinek), se njihovi učinki vežejo aditivno, lahko pa med učinki prihaja tudi do interakcije (Blejec, 1973, str. 683). Uporaba točkovalnih metod je torej primerna takrat, ko je stopnja odvisnosti med projekti zelo nizka ali povedano drugače, ko aktivnosti in rezultati enega projekta ne vplivajo na aktivnosti in rezultate (npr. denarni tok) konkurenčnega projekta. Iz nabora relevantnih kriterijev se naredi izbor tistih, po katerih se bo vrednotilo posamezen

projekt. V procesu vrednotenja se ugotavlja stopnjo (angl. *rate*) ujemanja posameznega projekta s postavljenimi kriteriji. Nato sledi razvrščanje projektov po kriterijih z uporabo enostavnih aditivnih ali multiplikativnih algoritmov, pri tem, da se kriterije lahko tudi utežuje in na ta način poudari njihovo relativno pomembnost glede na ostale kriterije (Henriksen et al., 1999, str 162).

Neuteženi 0–1 faktorski model

Primer neuteženega faktorskega modela je prikazan v nadaljevanju v tabeli 1. Naloga managementa je, da določi nabor relevantnih dejavnikov, ki vplivajo na funkcijo koristnosti nekega projekta. Nato se med managerji določi ocenjevalce, ki gredo skozi nabor dejavnikov in se odločijo, ali določen projekt izpolnjuje postavljene zahteve ali ne. Managerji se odločajo na podlagi svojih izkušenj, razumevanja ciljev organizacije ter svojega videnja potencialnega projektnega portfelja organizacije.

V portfelj se uvrstijo projekti, ki zadoščajo določenemu številu dejavnikov oziroma faktorjev. Glavna prednost tega modela je, da se odločitev sprejema na osnovi večih kriterijev. Ima pa tudi veliko slabost – predpostavlja se, da so vsi dejavniki enako pomembni in ne dopušča ocene, do katere mere posamezen projekt izpolnjuje nek kriterij. Uporaba slednje metode je omenjenim pomanjkljivostim navkljub zelo uporabna v procesu presejanja, ker je zelo neposredna in predvsem enostavna (Meredith in Mantel, 1995, str. 55).

Tabela 1: Primer obrazca za vrednotenje projekta.

Ime projekta:

Ocenjevalec:

	Zadosti	Ne zadosti
Tržni delež	x	
Ne zahteva investicij v osnovna sredstva	x	
Ne zahteva novih znanj		x
Projekt lahko implementiramo z obstoječimi ljudmi	x	
Dobičkonosnost več kot 15% po davkih	x	
Ocenjeni letni dobiček več kot \$1 mio	x	
Točka preloma manj kot 3 leta	x	
Ni potrebe po zunanjih svetovalcih		x
Skladnost s sedanjimi izdelčnimi skupinami	x	
Pozitiven vpliv na podobo podjetja:		
• pri strankah	x	
• v panogi		x
Skupaj:	8	3

Vir: Meredith in Mantel, 1995, str. 56.

Neuteženi faktorski točkvalni model

Omenjeno drugo slabost predhodnega modela, to je ocene, do katere mere posamezen projekt izpolnjuje določen kriterij, rešuje faktorski točkvalni model. Rešitev je v konstrukciji enostavne linearne mere, s katero se določi stopnjo ujemanja projekta s posameznim dejavnikom. Kot linearna mera ujemanja se navadno uporablja 5-stopenjska lestvica, kjer 5 pomeni visoko stopnjo ujemanja in 1 zelo nizko. Lestvica je po svoji naravi urejenostna (ordinalna), saj so opazovani dejavniki ordinalne spremenljivke. Ordinalnost dejavnika (Blejec, 1973, str. 26) je v tem, da moremo vrednosti dejavnika urediti po logičnem zaporedju. Z ordinalnimi znaki (vrednostmi) se najpogosteje izražajo stopnje kakovosti nekega dejavnika, ki se izražajo z besedami odličen, uporaben, popravljiv in podobno. Dejavnike z ordinalnim značajem moremo razvrstiti po vrstnem redu, čeprav vrednosti dejavnika nimajo numeričnega značaja. Ko je lestvica določena, se ponovi postopek izpolnjevanja vprašalnika iz tabele 1, vendar se namesto križcev vpisujejo števila z določene ordinalne lestvice. Na koncu je še vedno izbran projekt, ki izbere kritično število točk. Močna kritika tega modela ostaja, da ne reši vprašanja relativne medsebojne pomembnosti posameznih dejavnikov (Meredith in Mantel, 1995, str. 56–7).

Uteženi faktorski točkvalni model

Z dodanimi utežmi, ki določajo relativno pomembnost posameznega dejavnika v skupni koristnosti, dobimo uteženi faktorski točkvalni model. Zapiše se lahko v naslednji obliki:

$$S_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} w_j, \text{ kjer je}$$

S_i končni rezultat i -tega projekta,

s_{ij} ocena i -tega projekta po j -tem dejavniku,

w_j utež j -tega dejavnika, seštevek vseh uteži je enak 1.

Uteži (w_j) se lahko določijo s katerokoli tehniko, ki je sprejemljiva za odločevalce v nekem podjetju. Med najbolj široko uporabljene tehnike za generiranje tovrstnih števil se uvršča metoda Delphi (Souder, 1984, str. 69). Metoda Delphi predstavlja sistematičen postopek, ki izzove strokovno mnenje. Tri glavne značilnosti metode so:

1. anonimnost (z uporabo vprašalnikov),
2. kontrolirana povratna informacija (več zaporedij ponovitev s predstavitvijo rezultatov) in
3. skupni odgovor (cilj ponovitev je zmanjšati razpršenost odgovorov).

Razumskost metode Delphi je v reku: »Več glav več ve« in se navadno uporablja takrat, ko so odločevalci pri določenem problemu razpolagajo z malo ali nič uporabnih informacij, kar je pogost primer v raziskovalnih projektih. Uporaba metode Delphi je zelo priporočljiva za identifikacijo projektnih ciljev, njihovo prioritizacijo ter določitev relativne pomembnosti posameznih ciljev (Khorramshahgol et al., 1986, str. 173).

4.3.2 Drevesa vrednosti

Odločitveni problemi pogosto zadevajo več ciljev in brez ustrezne metode reševanja »kompleksnejših« problemov, se bo manager nekaterim raje izognil. Tako obstaja možnost, da se izberejo projekti, ki dobro izpolnjujejo en kriterij, zavržena pa je možnost izbire projekta, ki gledano celostno, bolje izpolnjuje potrebe organizacije. Primer, po analogiji podoben tistemu v literaturi, je zavrnitev dobavitelja na račun višje cene, čeprav ima boljšo odzivnost in roke dobave ter možnost reklamiranja blaga. Odločitvena analiza, ki omenjen problem rešuje, je drevo vrednosti (Goodwin in Wright, 2004, str. 27).

Osnovna terminologija

V drevesih vrednosti nastopata pojma cilj (angl. *objective*) in opisna spremenljivka ali atribut (angl. *attribute*). Cilj je definiran kot željena smer gibanja. Zato se navadno, ko se govori o ciljih, uporablja izraza kot sta povečanje ali zmanjšanje. Tipičen cilj je lahko povečanje tržnega deleža ali zmanjšanje stroškov. Atribut se uporablja kot mera uspešnosti v odnosu glede na cilj. Na primer, če je cilj maksimizacija gledanosti nekega oglasa, potem je primeren atribut število anketirancev, ki se oglasa spominjajo. Uporabljeni atribut nam podaja neko informacijo o tem, v kolikšni meri je bil cilj dosežen. V določenih primerih ni možno določiti atributa, ki bi ga lahko neposredno povezali s ciljem in takrat govorimo o slamnatem (angl. *proxy*) atributu. Na primer, kadrovski oddelek lahko meri cilj maksimizacije zadovoljstva zaposlenih s slamnatim atributom migracije zaposlenih.

Naslednja izraza, uporabljena v drevesu vrednosti, sta vrednost (angl. *value*) in koristnost (angl. *utility*). Za vsako željeno smer gibanja, to je aktivnost za dosegajo cilja, je potrebno pridobiti neko numerično vrednost, ki bo merila stopnjo doseganja cilja. Če aktivnost ne vsebuje elementov tveganja in negotovosti, potem je numerični podatek vrednost. V drugem primeru, če odločitev vsebuje tveganje in negotovost, je numerični podatek koristnost določene aktivnosti.³ Teoretični zasnovi, ki urejata obe vrsti modela drevesa vrednosti sta tako večatributna teorija vrednosti (angl. *multi-attribute value theory*, skr. MAVT) in večatributna teorija koristnosti (angl. *multi attribute utility theory*, skr. MAUT) (French, 1986, str. 102–202). Na tem mestu bi navedel kontroliran preizkus, kjer se je primerjalo rezultat izbora investicijske alternative po metodi pričakovanih diskontiranih denarnih tokov (DCF) z rezultatom metode koristnosti (MAUT) pričakovanega DCF. Posamezna vrednotenja investicijskih alternativ po metodi pričakovanih DCF so predstavljala vstopno informacijo za model MAUT. Oba modela sta sicer izbrala isto investicijsko alternativo kot najbolj primerno, vendar se je model koristnosti pričakovanega diskontiranega denarnega toka v določenih primerih obnašal drugače. Razlog je v identificirani koristnostni funkciji posameznih odločevalcev, ki v glavnem niso izkazovali nagnjenosti k tveganju (angl. *risk averse*), kar pomeni, da njihova funkcija koristnosti ni bila linearna, temveč konkavna (Mehrez, 1988, str. 308–9).

³ Matematični vidik teorije koristnosti podrobneje razloži French Simon, 1986, str. 149–202.

Glede na naravo gotovosti obravnavanih odločitev, obstajata dve glavni tehniki reševanja dreves vrednosti, in sicer enostavna večatributna tehnika ocenjevanja (angl. *simple multi attribute rating technique*, skr. SMART) za primer gotovosti ter analitično-hierarhičen proces (angl. *analytical hierarchy process*, skr. AHP) za primer negotovosti (Brugha, 2004, str. 309). O posamezni tehniki bom več spregovoril v nadaljevanju, predvsem o PRIME (preferenčni količniki v večatributnem vrednotenju, angl. *preference ratios in multiattribute evaluation*), ki je tehnika reševanja dreves vrednosti za primer negotovosti in jo bom tako uporabil na dejanskem primeru investicijske izbire.

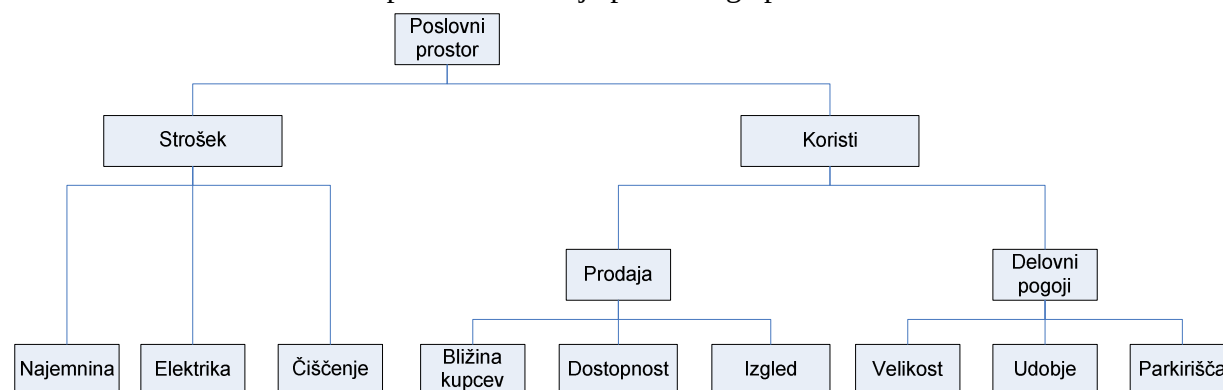
Izgradnja drevesa vrednosti

Po Goodwinu in Wrightu (2004, str. 30–31), ki sicer razlagata uporabo tehnike SMART v osmih korakih, so izdelavi drevesa namenjene točke od 2 do 4. Procedura izgradnje drevesa je namenjena organizaciji atributov glede na medsebojno hierarhijo in pripadnosti določenemu cilju (grupiranje). Koraki so naslednji:

- identifikacija alternativnih izidov predmetnega odločevalskega problema; to je lahko več razvojnih projektov, ki so med seboj izključujoči;
- identifikacija relevantnih atributov za dotičen odločitveni problem; alternative se lahko spremlja po času, potrebnim za implementacijo novosti, velikostjo tržnega deleža, sposobnostjo prodora na nove trge, stroških investicije ipd.;
- določitev mere uspešnosti posamezne alternative za določen atribut;
- določitev uteži za posamezen atribut.

Izmed naštetih korakov je za razumen rezultat zelo pomembna zadnja točka – določitev uteži. Na primeru odločitvenega problema nove zaposlitve ni najpomembnejši cilj maksimizacija plače. Namreč, bilo bi zelo nespametno, da se izbere službo, kjer je plača za 100 SIT večja od ostalih ponudb, dejansko pa bi bila izbira neoptimalna z vidika ostalih identificiranih ciljev. Zato skladno s teorijo MAVT manager poizkuša takim izjavam določiti njihovo specifično pomembnost. V MAVT odločitvenih problemih tako managerji izbirajo numerične preferenčne izjave, ki se nato uporabijo za izračun uteži posameznih atributov, s čimer se opiše razmerje med cilji (Poyhonen, 1998, str. 5).

Slika 12: Drevo vrednosti za problem lokacije poslovnega prostora.



Vir: Goodwin in Wright, 2004, str. 31.

Ostaja sicer vprašanje, kako presoditi ali drevo odraža relevantne vidike problema in njegovo uporabnost. Keeney in Raifa (1976, str. 50–53) predlagata naslednjih pet presojevalnih kriterijev:

- *Celovitost*. Vprašanje, ali drevo obsega vse attribute, ki skrbijo managerja odločevalca.
- *Operabilnost*. Kriterij zdrži test, če atributom na najnižji hierarhiji lahko določimo vrednosti. V nasprotnem primeru je priporočljiva uporaba slamnatih spremenljivk.
- *Razgradljivost* (angl. *decomposability*). Po tem kriteriju naj bo manager sposoben določanja vrednosti atributu neodvisno od ostalih atributov. Primer je določanje vrednosti atributu udobje neodvisno od atributa velikost na drevesu s slike 12.
- *Odsotnost odvečnih atributov* (angl. *absence of redundancy*). Gre za vprašanje podvajanja atributov, ki imajo podobne karakteristike in vodijo k podvojenim utežem. Identifikacija odvečnih atributov se izvaja s presojanjem, ali drevo izgubi na celovitosti, če se predmetni atribut izloči.
- *Minimalna velikost*. Če je drevo preveliko, je lahko vrednotenje zelo zahtevno. Priporočilo je, da se atributi ne razgradijo na še nižje nivoje od tistega, ki je še merljiv. Ravno tako velja, da če različne alternative nudijo po določenem kriteriju enake pogoje, se atribut umakne z drevesa.

4.3.3 SMART

Enostavna večatributna tehnika ocenjevanja je MAVT odločitvena analiza in je ena prvih metod reševanja dreves vrednosti. Izračun vrednosti celotnega drevesa ima teoretsko zaslombo v teoriji aditivne vrednosti (angl. *additive value theory*), za njeno izvedbo pa je potrebno v predhodnih korakih določiti vrednosti in uteži atributov.

Določanje vrednosti atributom

Da je lahko nabor atributov merljiv, je potrebno določiti spremenljivke, ki bodo attribute ustrezno zastopale. Primer: velikost pisarne se predstavi s površino tlorisa v merski enoti kvadratni meter. Pri bolj kvalitativnih atributih, kot je recimo udobje, je opisno spremenljivko že težje identificirati, predvsem pa iz nje težje narediti numerično mero. Zato obstajata dve metodi za določanje doseganja cilja glede na posamezen atribut, in sicer:

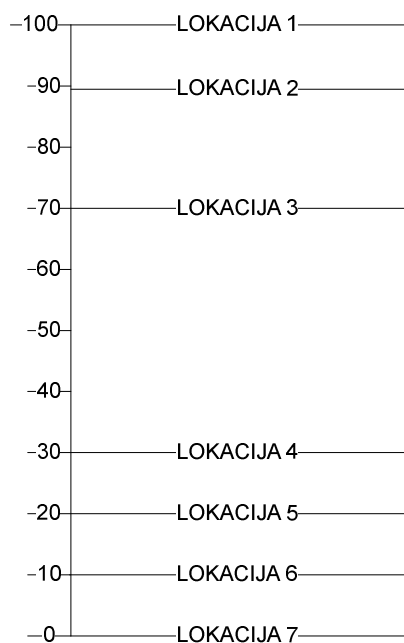
1. direktno rangiranje ter
2. uporaba vrednostnih funkcij (Goodwin in Wright, 2004, str. 34–39).

Direktno rangiranje

V tem primeru mora odločevalec možne cilje rangirati glede na to, kako izpolnjujejo določen atribut. Za primer izbire pisarne je na drevesu tudi atribut izgled. Odločevalec bo možne lokacije rangiral od tiste z najboljšim izgledom do tiste z najslabšim. S samim rangiranjem še ni določena velikost preference ene lokacije nad drugo, kar sledi v drugem koraku. Najboljša lokacija dobi vrednost 100 in najslabša 0. Nato odločevalec določi vrednosti možnim ciljem na

način, da interval med ciljema pove velikost njegove preference. Zato se metoda poimenuje tudi intervali SMART.

Slika 13: Vrednostna skala za izgled poslovnega prostora.



Vir: Goodwin in Wright, 2004, str. 36.

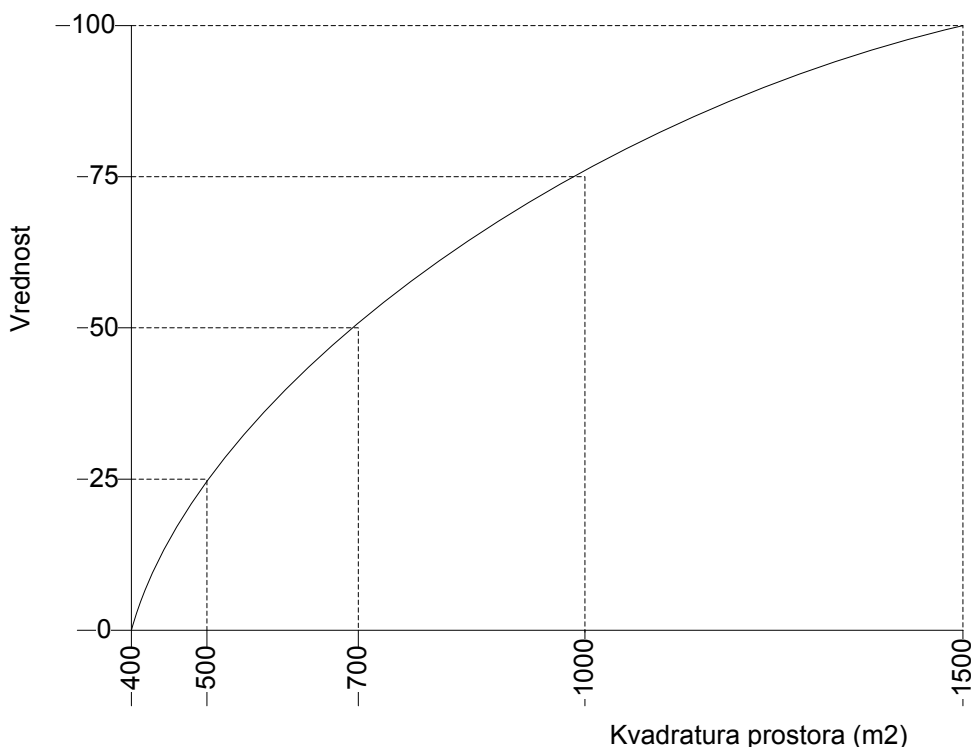
Razlaga preferenc med lokacijami torej temelji na intervalni razliki točkovanj posamezne lokacije. Tako je lokacija 5 dvakrat bolj preferirana po lastnosti izgleda kot lokacija 7. Enak zaključek velja za lokaciji 4 in 6. Interval odraža nekakšno »izboljšavo«. Izboljšava v izgledu je v omenjenih primerih dvakrat večja, med lokacijo 1 in 4 pa sedemkrat.

Vrednostne funkcije

Za primerjavo koristnosti atributov, ki se lahko predstavijo s kvantificiranimi spremenljivkami, se uporablja tudi metoda vrednostne funkcije. Primer bi lahko bil tržni potencial, kjer je spremenljivka velikost trga v denarni enoti ali kosih. V primeru drevesa s slike 12 je lahko atribut velikost poslovnega prostora, merjen v kvadratnih metrih, obravnavan na ta način. V predmetnem primeru ima največja lokacija površino 1500 m², najmanjša 400 m² in manager preferira največji prostor kot najbolj primeren.

V prvem koraku se največji kvadraturi priredi vrednost 100 in najmanjši 0. Sledi razvrščanje ostalih alternativnih ciljev med obe krajni točki. Najpogosteje uporabljena metoda za to razvrščanje je bisekcija. Pri bisekciji se manager odloči, katera velikost je glede na njegove preference ravno na sredini med obema skrajnostma. Na enak način se določi še zgornjo in spodnjo četrtino vrednostne funkcije in sedaj je na razpolago dovolj točk, da se vrednostna funkcija prikaže grafično. Iz prikaza se nato odčita utež atributa za posamezno alternativo.

Slika 14: Prikaz vrednostne funkcije.



Vir: Goodwin in Wright, 2004, str. 39.

Določanje uteži atributom

Z utežjo se določi relativno pomembnost atributa. Kot sem že omenil, je proces določanja uteži ključnega pomena za končni rezultat. Kot metodo uteževanja se lahko uporablja tudi že predstavljene intervale SMART (Goodwin in Wright, 2004, str. 40–43), druga metoda pa se imenuje sprememba (angl. *swing*). Odločevalec prvič rangira attribute po pomembnosti, najvišje uvrščenemu se dodeli vrednost 100. Za drugouvrščeni atribut se zastavi vprašanje, kakšna je pomembnost spremembe le-tega iz najslabšega v najboljšo možno varianto glede na prvo uvrščeni atribut itd. Na ta način se dobi pomembnost posameznih atributov, ki se jih nato še normalizira. Rezultat procesa uteževanja referenčnega primera izbire poslovnega prostora je prikazan v tabeli 2.

Uteževanje po metodi *swing* spada v kategorijo nehierarhičnega uteževanja, saj uteževanje poteka z neposredno primerjavo atributov na najnižjem hierarhičnem položaju. V primeru hierarhičnega uteževanja se ločeno utežuje attribute znotraj posamezne veje. Končno utež se dobi z množenjem lokalne uteži navzdol po vsaki veji, kot prikazuje slika 15. V svojem praktičnem modelu uporabim metodo hierarhičnega uteževanja, saj smo z managementom po večjih poizkusih ugotovili, da »nesorodne« attribute težko neposredno medsebojno primerjamo. Sicer pa je pomembna identificirana težava procesa izjasnjevanja (angl. *to elicit*) uteži časovna

potratnost, težko pa je tudi dobiti natančne uteži, oziroma je interval, v katerem naj bi se prava vrednost uteži nahajala, preširok (Shepetukha et al., 2001, str. 239–240).

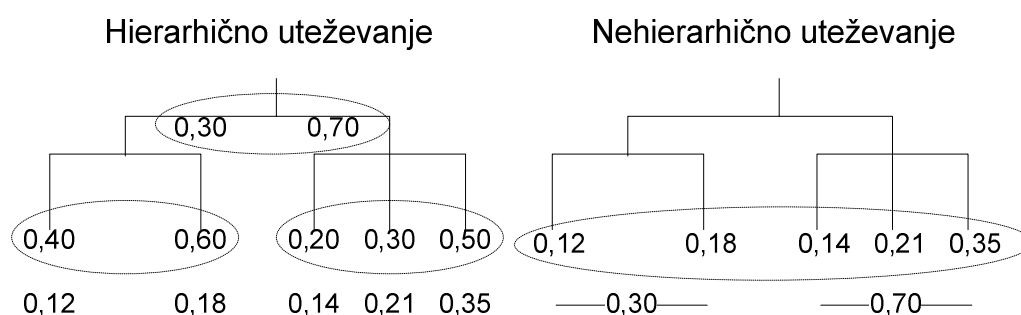
Tabela 2: Uteži atributov za primer izbire poslovnega prostora.

Atribut	Originalna utež	Normalizirana utež
Bližina kupcev	100	32
Dostopnost	80	26
Izgled	70	23
Velikost	30	10
Udobje	20	6
Parkirišča	10	3
	310	100

Vir: Goodwin in Wright, 2004, str. 41.

Slika 15 nazorno prikazuje razliko med hierarhičnim in nehierarhičnim pristopom k uteževanju. Priporoča se hierarhični pristop, ker proces odločanja zahteva istočasno obravnavo manjšega števila relacij. Posledično to pomeni »natančnejšo« meritev za iskane uteži.

Slika 15: Shematski prikaz dveh načinov uteževanja atributov.



Vir: Poyhonen, 1998, str. 8.

Agregiranje koristnosti z uporabo aditivnega modela

Do sedaj sem prikazal načine določanja (1) kako dobro posamezen cilj zadosti preferencam odločevalcev pri posameznem atributu in (2) uteži, ki omogočajo primerjavo vrednosti, alociranih posameznemu atributu z vrednostmi, alociranimi ostalim atributom. Odprto ostane samo še vprašanje medsebojne primerjave posameznih ciljev. Najpogostejše uporabljeni postopek je aditivni model, ki zahteva medsebojno neodvisnost opazovanih atributov. Gre za enostaven postopek, v katerem se po posameznih alternativah sešteje zmnožke vrednosti atributa z normalizirano utežjo atributa. Matematični zapis ravnokar opisanega algoritma je obširneje razložen v French, 1986, str. 109–120.

Če povzamem, tehnika SMART temelji na enostavnih odnosih med funkcijami koristnosti posameznih atributov. Pri normalizaciji podatkov v koristnostno funkcijo se lahko uporabi

katerokoli skalo. Pomembna empirično dokazana značilnost tehnike SMART je predvsem njena robustnost. Namreč, z veliko stopnjo zaupanja replicira odločitve bolj zahtevnih MAVT/MAUT analiz, kot je recimo metoda AHP (Linkov et al., 2004, str. 8), obenem pa je sam postopek dosti bolj transparenten, minimizirana pa je tudi možnost nekonsistentnosti rezultatov skozi več ponovitev (Al-Aomar in Dweiri, str. 63). Pomembna lastnost pristopa SMART je še njegova neodvisnost od števila alternativ. Ker je rangiranje alternativ direktno (in ne relativno), se s potencialnim naknadnim povečevanjem števila alternativ ne spreminja doseženega rezultata originalnih alternativ. Praktično to pomeni, da postopka ni potrebno voditi od začetka zaradi dodanih novih alternativ, kar pa ne drži za metodo AHP (Valiris et al., 2005, str. 163)

4.3.4 Analitično-hierarhičen proces (AHP) ⁴

Metoda AHP pomaga odločevalcu prioritizirati in rangirati alternative v nestrukturiranem in kompleksnem okolju. Po tej metodi je potrebno za rešitev kompleksnega problema le-tega razbiti po komponentah in jih hierarhično razvrstiti (Khorramshahgol et al., 1988, str. 266). Postopek se v grobem razlikuje od SMART predvsem v načinu določanja uteži posameznim atributom, agregatna koristnost se še vedno določi z uporabo aditivnega modela. Določanje uteži v modelu AHP je dokaj zamuden proces, saj se primerja vsaka možna kombinacija alternativ in atributov med seboj (gre za primerjave v parih), in sicer naj bi odločevalec primerjal vsak par alternativ v odnosu do določenega atributa. Rezultat se zapiše v t. i. pozitivnih recipročnih matrikah, odločevalec pa je omejen na pet možnih odgovorov (1, 3, 5, 7, 9, kjer se z 1 označuje šibko preferenco in z 9 absolutno preferenco) (Saaty, 1986, str. 843). Na primeru izbire poslovnega prostora bi se lahko neposredno primerjali lokaciji 1 in 7 glede na atribut velikost. Ugotoviti je potrebno, koliko bolj/manj je lokacija 1 preferirana glede na lokacijo 7 po atributu velikost. Če se lokacijo 1 absolutno preferira glede na lokacijo sedem, se v matrico zapiše odnos 9, v obratnem primeru pa 1/9.

4.3.5 Preferenčni količniki v večatributnem vrednotenju (PRIME)

Metoda PRIME podpira analizo v primerih negotovosti v večatributnih uravnoteženih modelih, kot je drevo vrednosti. Tradicionalna analiza drevesa vrednosti predpostavlja, da odločevalec lahko zagotovi popolno informacijo o svojih preferencah, kar je seveda malo verjetno. Metoda PRIME tako podpira izjasnjevanje nepopolne informacije z uporabo razmerij vrednostnih intervalov. Ta razmerja vrednostnih intervalov se nato pretvori v linearne omejitve tako, da se lahko dominantne strukture določi s serijo problemov linearnega programiranja (Salo in Hämäläinen, 2001, str. 533).

⁴ Model je prvi predstavil Thomas L. Saaty v delu Decision Making for Leaders. Belmont, CA: Lifetime Learning Publications, 1982.

Strukturiranje problema PRIME poteka na enak način kot v tradicionalni analizi vrednostnega drevesa, saj tudi PRIME temelji na aditivni teoriji vrednosti. V primerjavi z metodo SMART je glavna razlika v načinu izjasnjevanja preferenc odločevalca do posameznih atributov. V SMART se, recimo, določi vrednost atributa z direktnim rangiranjem medtem, ko se v PRIME srednjo vrednost določi z razmerjem vrednostnega intervala. Razmerje vrednostnega intervala je določeno s količnikom razlik vrednosti j -te alternative in najmanj preferirane alternative ter najbolj in najmanj preferiranih alternativ. Razmerje se lahko dodatno omeji s spodnjo in zgornjo vrednostno mejo, s čimer je zagotovljena pozitivna povezava med vrednostjo atributa in najslabšo/najboljšo alternativo.

Izjasnjevanje uteži v metodi PRIME temelji na že predstavljeni metodi *swing*. Razlika je samo v tem, da odločevalec dodatno oceni spodnjo in zgornjo mejo pomembnosti posameznega atributa (Salo in Hämäläinen, 2001, str. 534).

Uporabnost metode PRIME je v tem, da rezultat kaže najbolj verjeten interval vrednosti (percepcija koristnosti na skali od 0 do 1), ki jo bo dosegel predmetni projekt. Spodnjo mejo intervala se lahko obravnava kot pesimističen scenarij, zgornjo mejo kot optimističen in sredino kot nevtralen scenarij. Za korektno interpretacijo rezultatov je potrebno razumeti, da model primerja preference odločevalcev (oziroma razlike izražene skozi interval) do določenih vrednosti atributov in ne nekih absolutnih, recimo monetarnih vrednosti.

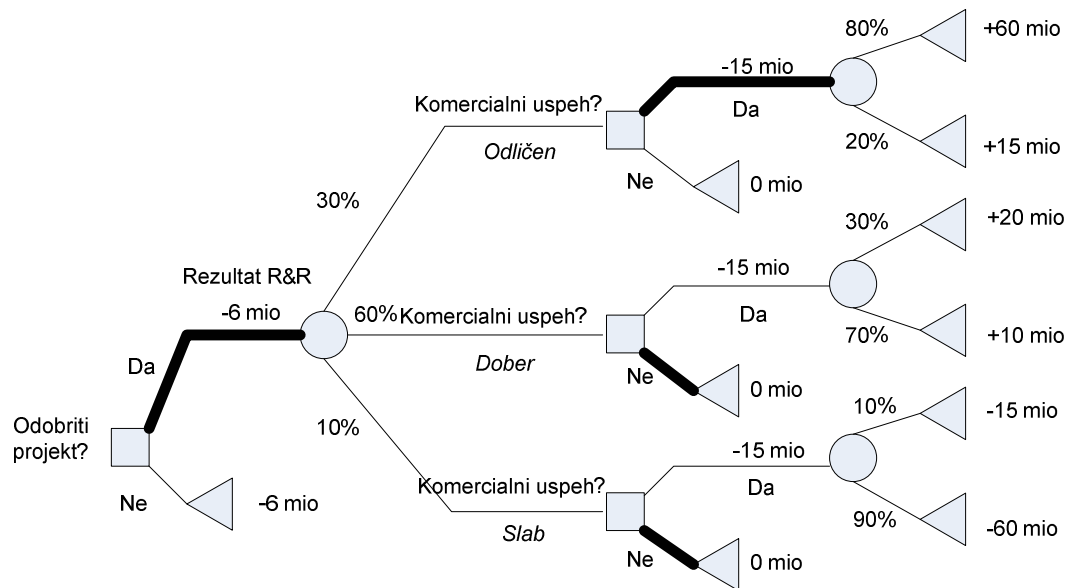
4.4 ODLOČITVENE METODE

V nadaljevanju bom govoril o dveh pomembnih odločitvenih metodah v primeru stanj negotovosti. V prvi vrsti so tu odločitvena drevesa, katerih pomembna lastnost je intuitivna slikovna ponazoritev problema. V drugem delu pa predstavljam metodo realnih opcij, ki jim akademska literatura posveča veliko pozornost in tako počasi pridobivajo svoje mesto tudi v procesu odločanja v podjetjih.

4.4.1 Odločitvena drevesa

Odločitveno drevo predstavlja okvir za izdelavo odločitvenega modela v situacijah, ko ima odločevalec opraviti z določenim zaporedjem odločitev in negotovostjo. Projekti takih lastnosti se najpogosteje pojavljajo v raziskavah in razvoju, kjer pričakovana dobičkonosnost zavisi od bodoče operative strategije in bodočih investicij (Brealey in Myers, 2000, str. 283).

Slika 16: Primer odločitvenega drevesa.



Vir: Faulkner, 1996, str. 52.

S slike odločitvenega drevesa je videti, da nastopajo tri vrste vozlov:

1. odločitev,
2. možnost,
3. zaključek.

Odločitveni vozle je označen s kvadratom in predstavlja izbire odločevalca. Odločevalec izbere aktivnost z večjo neto sedanjo vrednostjo. Sam izračun vrednosti bom predstavil v nadaljevanju. Krog označuje možne scenarije razvoja dogodkov. Ker gre za verjetne smeri razvoja projekta, imamo opraviti z negotovostjo. Vsaka veja, ki izhaja iz kroga tako predstavlja en možen scenarij, verjetnost nastopa takega stanja pa je opredeljena s stopnjo verjetnosti, ki se zapiše ob vsaki veji. Zaključni vozle, predstavljen s trikotnikom (lahko tudi z navpično črto), je sklepni del vsake veje. Vsak zaključni vozle je vezan na rezultat razvoja dogodkov pod pogoji določenega scenarija (stanja ekonomije) in je predstavljen kot neto sedanja vrednost dogodka.

Pristop k računanju odločitvenih dreves je sledeč (Anderson et al., 1995, str. 101–6). Najprej se izračuna vsako posamezno odločitveno alternativo. Za izvedbo izračuna pričakovane sedanje vrednosti neke odločitvene možnosti je potrebno razpolagati z verjetnostjo nastopa določenega scenarija (s) (oziroma stanja ekonomije) v prihodnosti. Vseh možnih scenarijev (j) je končno število (N), zato morajo verjetnosti nastanka scenarija (P) zadostiti pogojema:

$$P(s_j) \geq 0 \text{ in}$$

$$\sum_{j=1}^N P(s_j) = P(s_1) + P(s_2) + \dots + P(s_N) = 1.$$

Pričakovana vrednost (angl. *expected value*, skr. EV) določene odločitvene možnosti (d_i) je tako definirana z naslednjo enačbo:

$$EV(d_i) = \sum_{j=1}^N P(s_j) \cdot V_{ij}.$$

Iz zgornjih enačb sledi, da je pričakovana vrednost posamezne odločitvene možnosti enaka uteženi vsoti izplačil (primerno diskontiranih vrednosti) posameznih možnosti. Kot utež nastopa verjetnost nastanka nekega scenarija, ista verjetnost pa seveda velja za nastanek izplačila. Na primeru odločitvenega drevesa s slike 16 je izračun sedanje vrednosti odločitvene alternative za primer scenarija odličnega komercialnega uspeha sledeč:

$$EV = 0,8 \cdot 60 \text{ mio} + 0,2 \cdot 15 \text{ mio} = 51 \text{ mio},$$

ker pa scenarij predvideva še investicijo v višini 15 mio denarnih enot (d. e.) je tako rezultat 36 mio d. e.

K izračunu vrednosti celotnega odločitvenega drevesa se navadno pristopi od konca k začetku, torej od zaključnega vozla, kot sem pokazal v predhodnem izračunu. Tako se izračunajo vrednosti posameznih odločitvenih alternativ, ki so seštevek pričakovanih sedanjih vrednosti neto denarnih tokov alternativ (vej), ki iz tega vozla izhajajo. Pri temu pristopu se skladno s teorijo maksimizacije koristnosti vedno izbere tisto odločitev, katera ima višjo pričakovano vrednost. Če sledim problemu s slike 16, potem je za primer dobrega in slabega stanja ekonomije edina primerna odločitev, da se ne komercializira produkta, ker je pričakovana sedanji vrednosti 0 večja od alternativne pričakovane sedanje vrednosti (je negativna). Če se izdelek v takem stanju ekonomije vseeno lansira na trg, bi bila pričakovana sedanja vrednost za primer dobrega stanja ekonomije -2 mio d. e., v slabem stanju ekonomije pa celo $-70,5$ mio d. e. Optimalne strategije za posamezno stanje ekonomije so tako prikazane z odebeljenimi črtami. Če ponovim, odločitveno drevo se rešuje od desne proti levi. Ker so vrednosti krajnih desnih odločitvenih vozlov že podane (36, 0, 0), se lahko izračuna pričakovano sedanjo vrednost celotnega projekta oziroma prvega odločitvenega vozla. Njegova vrednost je $0,3 \cdot 36 \text{ mio} + 0,6 \cdot 0 \text{ mio} + 0,1 \cdot 0 \text{ mio} = 10,8 \text{ mio}$, odčesar se odšteje še 6 mio za začetno investicijo v raziskave in razvoj in dobimo vrednost 4,8 mio d. e., kar je rešitev celotnega drevesa.

4.4.2 Realne opcije

Opcija je pravica, ne pa zaveza, za izvedbo neke aktivnosti v prihodnosti (Dixit in Pindyck, 1994, str. 6). Uporaba teorije opcij za vrednotenje investicijskih projektov je vse bolj zanimiva tudi za praktike. V osnovi gre za tehniko vrednotenja, ki je bila razvita za potrebe finančnih opcij. Analogija med finančnimi opcijami in investicijami podjetja je pripeljala do aplikacije slednje teorije na realne projekte. Pristop iz teorije opcij ponuja managementu določeno prilagodljivost v primerih spremenjenih pogojev, ki vplivajo na naš projekt. Pristop realnih opcij je recimo primerna odločitvena metoda za vrednotenje zaustavitve projekta za čas, dokler ekonomsko okolje ni ugodno za nadaljevanje projekta. Prednosti uporabe teorije opcij pri vrednotenju v primerjavi s tradicionalnimi metodami (kot recimo NPV) so predvsem v tem, da nudijo managementu možnost spreminjati odločitve v času, da se diskontiranje izvaja po netvegani obrestni meri (z izgradnjo replikativnega portfelja z enako tveganostjo kot jo ima

opcija) in da ni potrebno določiti verjetnosti nastanka nekega dogodka (Zettl, 2002, str. 109). V tem pogledu literatura navaja naslednjo razvrstitev realnih opcij (Dixit in Pindyck, 1994, str. 135–391 in Brach, 2003, str. 67–95):

1. opcije rasti,
2. opcije opustitve projekta,
3. opcije prilagodljivosti projekta in
4. opcija časa investiranja.

Opcija rasti (angl. *option to grow*). Iz vidika metode realnih opcij je nek razvojni projekt obravnavan kot pravica in ne zaveza za komercializacijo rezultata projekta. S tega vidika je razvojni projekt nakupna opcija za komercialni uspeh oziroma za pričakovano sedanjo vrednost denarnih pritokov iz komercializacije rezultatov projekta. V kontekstu povedanega opcija rasti vrednoti identificirano priložnost investiranja v projekte, ki so za podjetje strateškega pomena in po svoji naravi ireverzibilni. Vrednotenje infrastrukturnih in testnih projektov bo po metodi opcij rasti načeloma dalo boljše rezultate kot vrednotenje po NPV.

Opcija opustitve projekta (angl. *option to abandon*), poimenovana tudi opcija izhoda (angl. *exit option*) izraža vrednost možnosti, da se projekt kadarkoli prekine. V tem primeru izhaja ekonomska dobrobit iz odprodaje sredstev, kot je oprema, oziroma karkoli je ostalo od projekta. Opcija opustitve tako zvišuje vrednost projekta, saj podjetju zagotavlja najmanj likvidacijsko vrednost projekta. Sorodna vrsta opcije opustitve je fazna opcija. V primeru, da ima projekt več faz in se v prihodnosti razvijejo predvideni neugodni scenariji, potem taka opcija izraža možnost izhoda iz projekta v določeni fazi. Vsebinsko gre za prodajno opcijo.

Možnost uporabe opcije prilagodljivosti projekta (angl. *option to expand/contract*) nastopi v primeru, ko je predviden npr. prenos proizvodnje na drugo lokacijo. Običajno opcije prilagodljivosti projekta obravnavajo možnosti zmanjšanja obsega aktivnosti ali širitev le-teh. Vsebinsko morajo projekti, vrednoteni po tej metodi, podpirati nadgradnjo osnovnega projekta v večkratnih ponovitvah. Tipično je taka opcija nakupna.

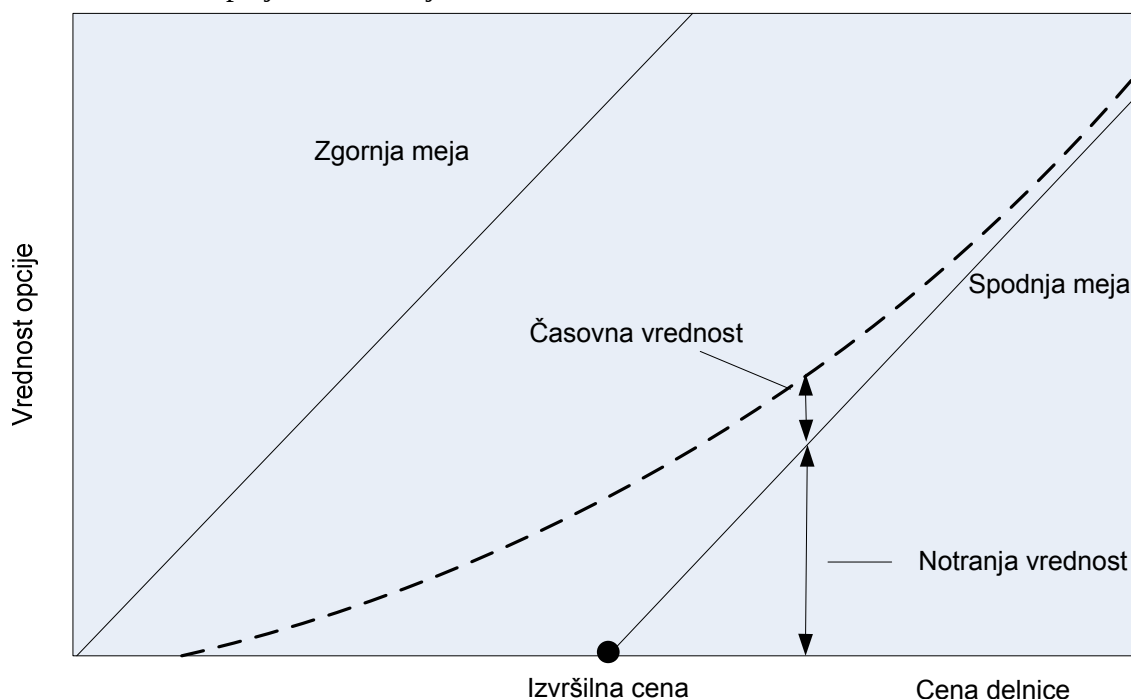
Če je uspešnost projekta povezana z eksternimi, časovno pogojenimi dejavniki tveganja, govorimo o opcijah časa investiranja (angl. *option of waiting to invest*). Opcija upošteva možnost odložitve projekta v celoti ali deloma, dokler se ne razjasnijo določene negotovosti, navadno povezane s povpraševanjem. Opcije časa investiranja vrednotijo gornji možni potencial uspešnosti projekta, kar je možno v primeru, če je produkt že razvit oziroma podjetje razpolaga s pravico na izkoriščanje neke dobrine. Tovrstne opcije so po svoji naravi ameriške nakupne opcije.

Osnovne značilnosti finančnih opcij

Z namenom boljšega razumevanja realnih opcij predlagam krajši pregled značilnosti finančnih opcij. Opcija (nakupna) izraža pravico in ne zaveze za nakup sredstev, ki so podlaga za določitev vrednosti opcije, zato je instrument opcij v finančnem svetu močno razširjen. Posli se sklepajo na delnice, indekse delnic, valutne tečaje, dolžniške instrumente in podobno (Hull,

2000, str. 5–6). Slika 17 prikazuje vrednost nakupne opcije na delnico, kjer je vrednost opcije funkcija cene delnice.

Slika 17: Vrednost opcije kot funkcija cene delnice.



Vir: Zettl, 2002, str.110.

Cena opcije je seštevek njene notranje vrednosti (cena delnice minus izvršilna cena) in njene časovne vrednosti. Ko se približuje čas izvršbe opcije, je časovna komponenta vrednosti vse manjša in ob izvršitvi je cena opcije enaka notranji vrednosti. Pred samo izvršitvijo opcije pa je njena vrednost določena z naslednjimi parametri (Zettl, 2002, str. 110 in Brach, 2003, str. 43):

- ceno delnice,
- variabilnostjo cene delnice,
- časom do izvršitve,
- izvršilno ceno,
- netvegano stopnjo donosa,
- dividendo.

Našteti parametri torej določajo ceno finančne opcije. Tabela 3 prikazuje povezavo med ustreznimi izrazi za primer realnih opcij z izrazi finančnih opcij. Bistvena razlika med vrstama opcij je, da pri realnih kot temeljno sredstvo nastopa vrednost investicijskega projekta, ki je določena s sedanjo vrednost denarnih tokov iz naslova projekta in ne delnica.

Tabela 3: Analogija med finančnimi in realnimi opcijami.

Opcijska terminologija	Finančna opcija (na delnico)	Realna opcija
Vrednost investicijskega projekta	Cena delnice	Bruto vrednost projekta (sedanja vrednost pričakovanih denarnih tokov)
Izvršilna cena	Izvršilna cena	Sedanja vrednost investicijskih izdatkov
Čas do izvršitve	Čas do izvršitve	Časovni okvir, znotraj katerega lahko izvedemo investicijo
Variabilnost	Variabilnost cene delnice	Variabilnost bruto vrednosti projekta
Netvegana obrestna mera	Netvegana obrestna mera	Netvegana obrestna mera
Dividenda	Dividenda	Neto dodatne koristi

Vir: Zettl, 2002, str. 111.

V osnovi obstajata dva matematična pristopa k izračunu cene opcije v primeru negotovosti (Dixit in Pindyck, 1994, str. 93–120):

- dinamično programiranje in
- metoda odvisnih terjatev oziroma vrednotenje z nevtralnim tveganjem (angl. *risk-neutral valuation*).

Dinamično programiranje je zelo primerno za obravnavanje negotovosti, saj celotno sekvenco odločitev razbije v dve komponenti: takojšnjo odločitev in vrednostno funkcijo posledic vseh kasnejših odločitev. Vse skupaj spominja na metodo izračuna odločitvenih dreves, v svetu opcij pa na dinamičnem programiranju temelji pristop binomskih mrež. Metoda odvisnih terjatev gradi na ideji finančne ekonomije, da je vrednost investicijskega projekta določena z bodočimi denarnimi tokovi, ki v času variirajo in so odvisni od razvoja dogodkov v prihodnosti. Kdor poseduje pravico do investiranja oziroma ima pravico do operativnega denarnega toka, ima v lasti sredstvo z neko vrednostjo. Če odločevalec razpolaga z informacijo o ceni primerljivih sredstev na trgu, potem lažje replicira vzorec donosov iz predmetnega investicijskega projekta za konkreten datum v prihodnosti in za vsako prihodnjo negotovost. V tem primeru je namreč vrednost celotnega alternativnega portfelja enaka vrednosti obravnavanega investicijskega projekta.

V literaturi zasledim tri načine vrednotenja opcij, ki se jih lahko aplicira tudi na realne opcije in sicer: binomske mreže, metodo odvisnih terjatev ter njej analogno enačbo Black - Scholes.

Vrednotenje s pomočjo binomske mreže

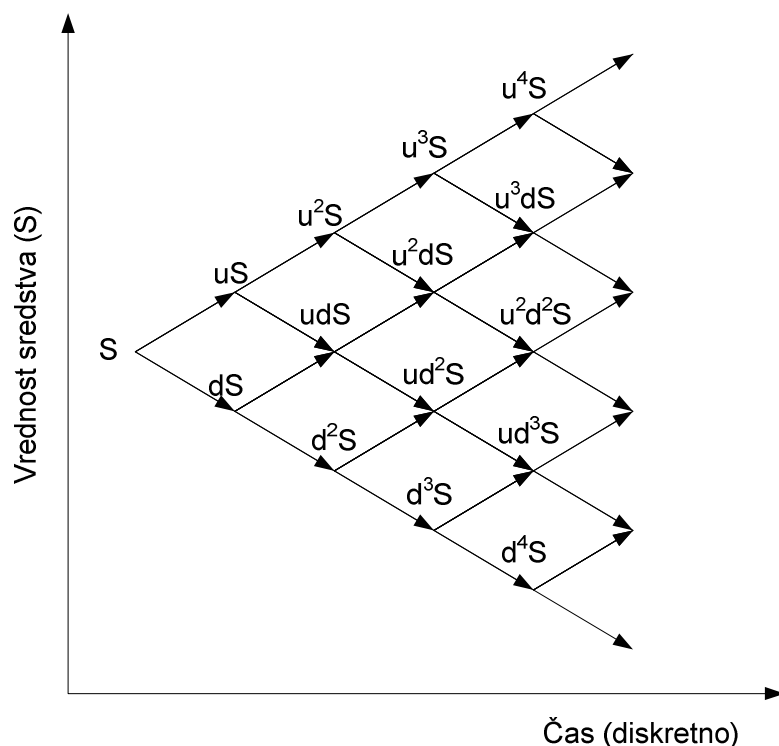
Binomska mreža je orodje zelo podobno odločitvenim drevesom in se rešuje z obrnjenim dinamičnim programiranjem, to je od leve proti desni, kar je »obrnjeno« v primerjavi s postopkom reševanja odločitvenih dreves. Glavna razlika med binomskim modelom in odločitvenimi drevesi je, da se veje binomskega modela vedno povezujejo s sosednje ležečimi

vozli; poleg tega, da je število vej vedno enako dva. Za primerjavo, v odločitvenih drevesih število vej ni omejeno.

V binomskem modelu so uporabljene naslednje spremenljivke:

- S – trenutna tržna cena delnice,
- uS – možna cena delnice ob dospelju opcije pri gibanju navzgor,
- dS – možna cena delnice ob dospelju opcije pri gibanju navzdol,
- u, d – faktorja, ki odražata relativno spremembo cene delnice pri koraku navzgor (u) ali navzdol (d),
- k_{RF} – netvegana obrestna mera z istim rokom dospelja kot opcija,
- X – izvršilna cena opcije,
- t – čas do zapadlosti opcije,
- C, P – trenutna vrednost nakupne (C) ali prodajne (P) opcije.

Slika 18: Vrednost sredstva predstavljena z naključnim Brownovim gibanjem.



Vir: Dixit in Pindyck, 1994, str. 68.

Slika 18 prikazuje, kako se z vsako diskretno spremembo v času spremeni vrednost portfeljskega sredstva. Kot je razvidno, je vrednost sredstva v neki časovni točki določena z začetno vrednostjo sredstva (S), časovno periodo z znano dolžino, relativno spremembo vrednosti pri premiku navzgor in relativno spremembo vrednosti pri premiku navzdol. Verjetnost gibanja navzgor oziroma navzdol (verjetnost porasta oziroma znižanja cene portfeljskega sredstva) temelji na predpostavki, da je gibanje nevtralno glede na tveganje.

Da je gibanje vrednosti predmetnega premoženja nevtralno glede na tveganje, je potrebno sestaviti premoženje, ki je sestavljeno iz realnih naložb in opcij na to premoženje. To

premoženje je ščitno premoženje (angl. *hedged portfolio*), ker se z njim doseže netvegano donosnost, čeprav je sestavljeno na osnovi tveganega realnega premoženja (naložbe v vrednostni papir v osnovnem modelu). Značilnost ščitnega portfelja je, da je njegova vrednost enaka za obe možni alternativni smeri gibanja premoženja, to je navzgor ali navzdol. Ker je donosnost ščitnega premoženja netvegana, mora biti v odsotnosti arbitražne priložnosti enaka netvegani obrestni meri. Razmerje, ki pove, koliko vrednostnih papirjev (dolga pozicija na premoženju) je potrebno imeti za vsako nakupno opcijo (kratka pozicija na opciji), se imenuje ščitno razmerje, ki se ga navadno označi s črko h (ščitni količnik, angl. *hedge ratio*). Tekoča vrednost ščitnega premoženja (V) je enaka (Hull, 2000, str. 203–4 in Lenarčič, 2004, str. 13–15):

$$V = h \cdot S - C.$$

Ob dospelju opcije sta glede na dve možni ceni delnice (možen premik navzgor ali navzdol) možni tudi dve vrednosti ščitnega premoženja V :

$$V_u = h \cdot uS - C_u \text{ in } V_d = h \cdot dS - C_d.$$

Da je zagotovljena netvegano donosnost, je potrebno izbrati ščitno razmerje h , kjer bosta obe možni vrednosti enaki ($V_u = V_d$):

$$h = \frac{C_u - C_d}{uS - dS}$$

Enačba kaže razmerje med spremembo v ceni opcije ter ceno delnice, ko se gibljemo med dvema vozloha. Ob izpolnjenem gornjem pogoju je naš naložbeni portfelj netvegan in mora zato biti njegova donosnost enaka netvegani obrestni meri k_{RF} tako, da velja:

$$V \cdot k_{RF} = V_u = V_d \text{ oziroma } (h \cdot S - C) \cdot k_{RF} = h \cdot uS - C_u = h \cdot dS - C_d.$$

Iz gornjih enačb lahko izpeljemo, da je vrednost nakupne opcije (C) v času:

$$C = \frac{p \cdot C_u + (1 - p) \cdot C_d}{k_{RF}}, \text{ kjer je}$$

$$p = \frac{k_{RF} - d}{u - d}.$$

Gornje enačbe zadoščajo, da se opravi izračun cene opcije na podlagi predstavljene binomske mreže. Izgradnja mreže poteka od desne proti levi, vrednost opcije pa se izračunava z vsakim diskretnim časovnim premikom.

Vrednost nakupne opcije na dan zapadlosti je tako:

$$C = \max (S_{T,s} - X, 0),$$

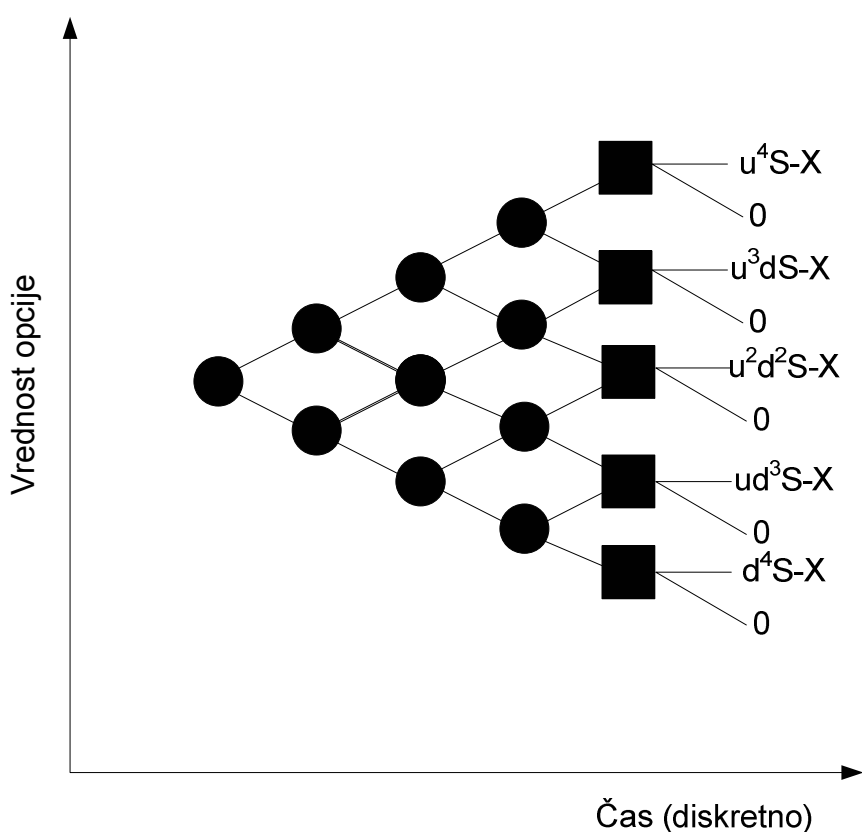
kjer je $S_{T,s}$ cena sredstva na dan zapadlosti (T) v stanju vozlišča s, X pa je izvršilna cena opcije.

Vrednost prodajne opcije na dan zapadlosti pa je:

$$P = \max (X - S_{T,s}, 0).$$

Formuli se aplicirata v odločitvenem vozlu (kvadrat) ob zapadlosti kot prikazuje slika 19 spodaj. Rezultat je vrednost opcije za sredstvo na dan zapadlosti.

Slika 19: Binomska mreža za evropsko nakupno opcijo s petimi obdobji.



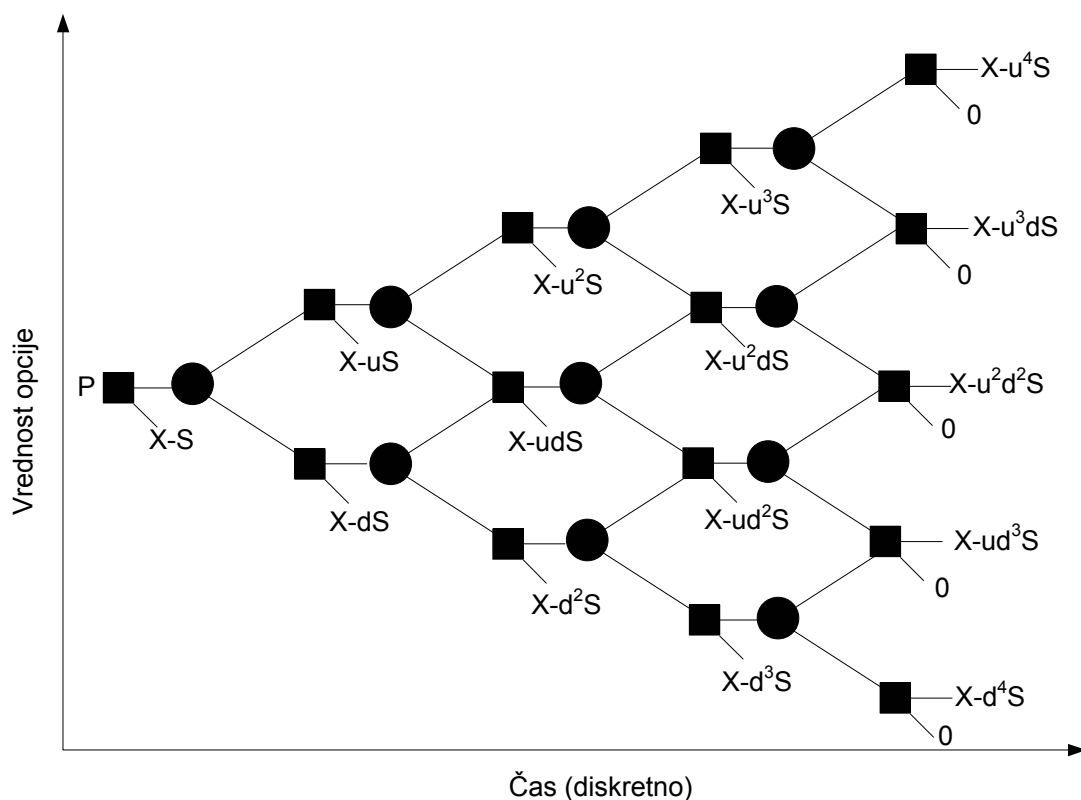
Vir: Prilagojeno po Bjursten et al., 1999, str. 9.

V primerih, ko se sprejema odločitev šele v zadnji časovni periodi (primer evropske opcije), se vrednost opcije v predhodnem verjetnostnem vozlu izračuna nazaj (iz desne proti levi), pri tem, da se išče *pričakovano sedanjo vrednost* opcije. Iz primerjave izračuna vrednosti verjetnostnega vozla v binomski mreži v primerjavi z vozlom v odločitvenem drevesu je razvidno, da se v odločitvenem drevesu išče samo pričakovano vrednost (ne sedanjo). Naj ponovim torej formulo za izračun vrednosti odločitvenega vozla z uporabo pričakovane sedanje vrednosti njegovih dveh izpeljanih vozlov (sta eno časovno periodo naprej):

$$C = \frac{p \cdot C_u + (1 - p) \cdot C_d}{k_{RF}},$$

kjer je k_{RF} netvegana donosnost ($1 + \text{netvegana obrestna mera}$), p je nevtralna verjetnost, C_u je vrednost gornjega posledičnega vozla in C_d je vrednost spodnjega posledičnega vozla.

Slika 20: Binomska mreža za ameriško prodajno opcijo s petimi obdobji.



Vir: lasten prikaz.

Za razliko od evropske opcije, ki se izvrši samo ob dospelosti, se lahko ameriško izvrši v kateremkoli časovnem obdobju. Tak primer je ameriška prodajna opcija. Postopek vrednotenja se spremeni na način, da se pred vsak verjetnostni vozle doda odločitveni vozle. Dodani odločitveni vozle predstavljajo možnost izbire izvršitve prodajne opcije. Grafična ponazoritev postopka z binomsko mrežo je prikazana na sliki 20. Vrednost vsakega posledičnega odločitvenega in verjetnostnega vozla pri vrednotenju ameriške prodajne opcije je tako:

$$P = \max \left(X - S_{t,s}, \frac{p \cdot P_u + (1 - p) \cdot P_d}{k_{RF}} \right),$$

kjer je P cena prodajne opcije v odločitvenem vozlu, X je izvršilna cena opcije, $S_{t,s}$ je vrednost sredstva (delnice) v času t in stanju s , P_u je vrednost gornjega posledičnega vozla verjetnostnega vozla in P_d je vrednost spodnjega posledičnega vozla. Vrednost ameriške prodajne opcije se reši s ponavljanjem gornje formule.

Vrednotenje opcij z modelom Black - Scholes

Model temelji na razmisleku, da je za določeno opcijo (na določeno delnico) možno ustvariti t. i. replikativni portfelj, sestavljen iz mešanice delnic in netvegane dolga. Pomembna značilnost replikativnega portfelja je, da njegovi pričakovani donosi natančno replicirajo donose opcije. Tako je možno imeti dolgo pozicijo na derivat (delniško opcijo) in kratko pozicijo na sredstvo (delnico). Ker sta obe poziciji izpostavljeni enaki vrsti tveganja, to je gibanju cene delnice, je pričakovani donos ene naložbe ravno nasproten pričakovanemu donosu (izgubi) druge naložbe. Donos replikativnega portfelja je tako netvegan in mora tako biti enak netvegani obrestni meri (Smith in Nau, 1995, str. 799–800). Predstavljeni razmislek je v literaturi poznan kot metoda odvisnih terjatev (angl. *contingent claims analysis*, skr. CCA) oziroma vrednotenje opcij z nevtralnimi tveganjem, prvič predstavljeno v delih avtorjev Black - Scholes - Merton⁵. V svetu z nevtralnimi tveganjem je tako vrednost opcije enaka pričakovanemu donosu, diskontiranemu po netvegani obrestni meri. Za praktične potrebe vrednotenja opcij pa je pomembna lastnost pristopa CCA ta, da so cene opcij pravilne tudi v realnem okolju in ne samo v svetu z nevtralnimi tveganjem (Hull, 2000, str. 205).

Iz povedanega sledi, da če lahko določimo vrednost delnice in posojila, potem lahko tudi ceno opcije. V predhodno prikazanem binomskem modelu je čas nezvezna spremenljivka, model Black - Scholes pa predvideva, da se cena sredstva (delnice) spreminja kontinuirano. Formula je naslednja (Brealey in Myers, 2000, str. 606–7):

$$\text{Vrednost nakupne opcije (C)} = [\text{delta} \cdot \text{cena delnice}] - [\text{bančno posojilo}]$$
$$\begin{array}{ccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ [N(d_1) \cdot S] & - & [N(d_2) \cdot PV(X)] \end{array}$$

$$d_1 = \frac{\log[P / PV(X)]}{\sigma\sqrt{t}} + \frac{\sigma\sqrt{t}}{2}, \text{ kjer je}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}.$$

- $N(d_i)$ – verjetnost, da spremenljivka v standardizirani normalni porazdelitvi zavzame vrednost manjšo ali enako d_i ($i = 1, 2$)
- S – trenutna cena sredstva (delnice)
- X – izvršilna cena opcije
- $PV(X)$ – sedanja vrednost izvršilne cene opcije, izračunana z diskontoranjem pri netvegani obrestni meri k_{RF}
- t – čas do izvršitve opcije
- σ – standardni odklon donosnosti sredstva (delnice) v obdobju

⁵ Black, F. in Scholes M., 1973. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, Vol. 81, str. 637–659 in Merton, R.C., 1973. Theory of Rational Option Pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, str. 141–183.

Model se lahko aplicira tudi na primer realnih investicij. Guimaraes (2004, str. 100–101) navaja širok pregled literature z metodami vrednotenja realnih opcij. Tako za naftne družbe, kjer se pojavlja vprašanje vrednosti investicij v nove vrtnice, razvije v tabeli 4 prikazano analogijo pojmov iz realnih opcij z opcijskimi izrazi na kapitalskih trgih.

Kot trši oreh pri izračunu se pojavlja ocena variance (v tem primeru za še nerazvite rezerve nafte). Varianca se tako oceni preko palca in je seveda odvisna od obravnavane problematike, v primeru naftnih raziskav se giblje med 15 in 30 %. Model Black - Scholes v času veljavnosti opcije ne predvideva izplačila dividend. Tudi pri realnih opcijah se predvideva enako, saj se dividende iz realnega projekta, to je operativni denarni tok, žanje samo v primeru, če je opcija izvršena in je predmetni projekt realiziran.

Tabela 4: Analogija med finančnimi in realnimi opcijami.

Black - Scholes - Merton finančne opcije	Realne opcije (model Paddock - Siegel - Smith ⁶)
Vrednost finančne opcije	Vrednost realne opcije nerazvite rezerve
Trenutna cena delnice	Trenutna vrednost neizkoriščenih naftnih rezerv
Izvršilna cena opcije	Investicijski strošek, da se razvije naftna rezerva
Izplačilo dividende	Denarni tok kot delež trenutne vrednosti neizkoriščenih rezerv
Netvegana obrestna mera	Netvegana obrestna mera
Varianca donosnosti delnice	Varianca vrednosti razvitih rezerv
Čas do zapadlosti opcije	Čas do zapadlosti pravic za investicijo

Vir: Guimaraes, 2004, str. 100.

4.5 ANALIZA TVEGANJA

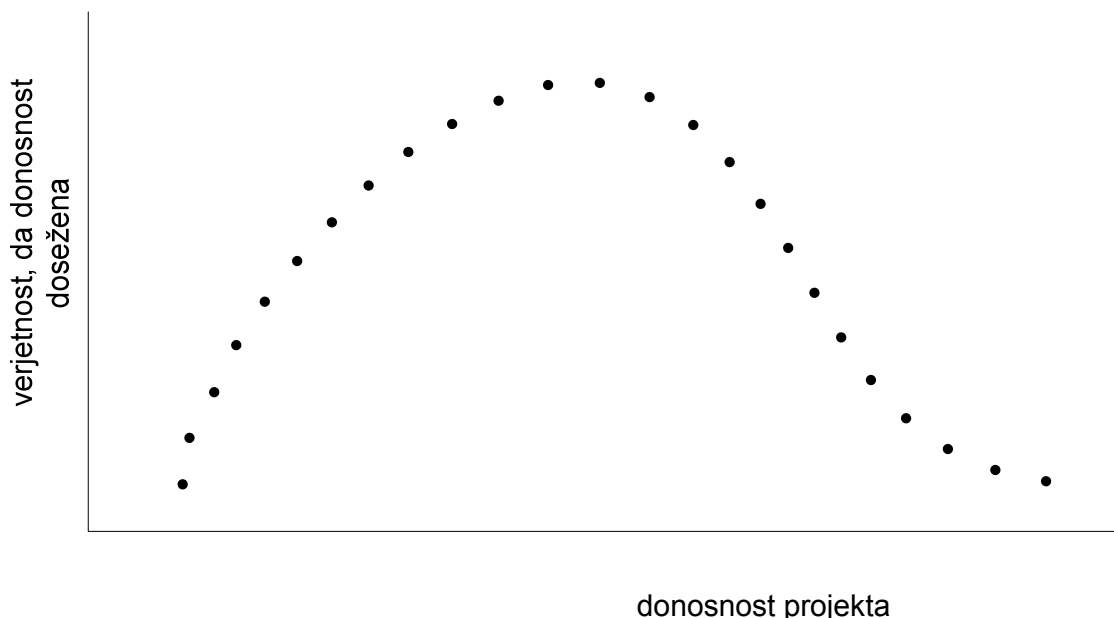
V določenih primerih ima organizacija opraviti s projektom, o katerem lahko zbere malo ključnih informacij. Do tega stanja pride predvsem v projektih R&R, kjer še ni oprijemljivih pozitivnih preteklih izkušenj. Negotovost v primeru razvojnih projektov ne zadeva toliko vprašanja, ali bo produkt oziroma storitev razvita in pripravljena za trženje, kot pa vprašanje kdaj in za kakšno ceno (Meredith in Mantel, 1995, str. 67).

Pojem ocena tveganja (angl. *risk analysis*) je na primeru sistematične procedure prvi uporabil David Hertz (1979, str. 174–8). Glavni doprinos njegovega pristopa je v osredotočenosti odločevalca na razumevanje narave in velikosti negotovosti povezane s spremenljivkami uporabljenimi v modelu. Za vrsto spremenljivk, ki nastopajo v nekem odločevalskem problemu, je potrebno (1) prvič določiti verjetnostne porazdelitve njihovih vrednosti. Hertz se v svojem pristopu osredotoča sicer samo na numerične, v glavnem finančne spremenljivke, kot

⁶ Paddock J.L., Siegel D.R., Smith J.L., 1988. Option Valuation of Claims on Real Assets: The Case of Offshore Petroleum Leases. *Quarterly Journal of Economics*, 479–508 (August).

so velikost trga, prodajne cene, rast trga, potrebna investicija, fiksni stroški itd. Ker je prihodnost negotova, predlaga, da se (2) v drugem koraku naključno izbirajo kombinacije vrednosti posameznih spremenljivk pri tem, (3) da se za vsako kombinacijo izračuna donosnost investicije. Rezultat ponavljanja tega postopka je (4) krivulja stopnje donosnosti projekta in verjetnost, da bo ta donosnost dosežena.

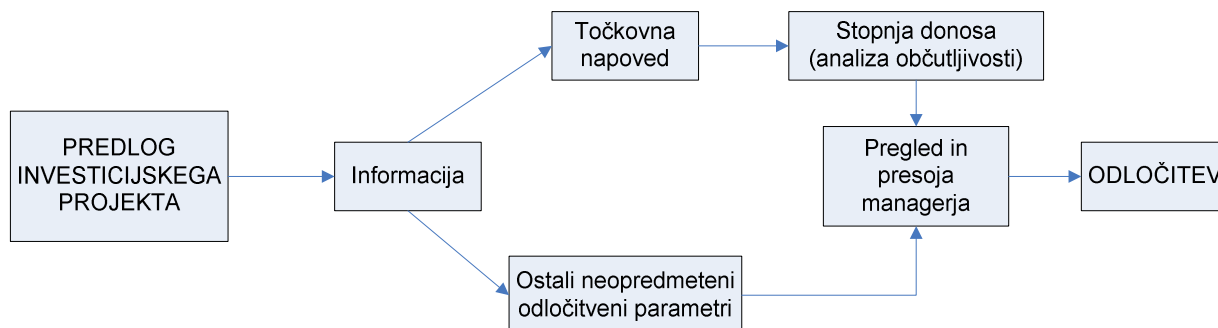
Slika 21: Krivulja tveganja investicijskega projekta.



Vir: Hertz, 1979, 175.

Pri vrednotenju investicij se prepletajo razni vidiki pristopa k problemu. Eden od vidikov opazovanja projekta je lahko zgolj finančni, doda se lahko tudi vidik tveganosti nastanka finančnih kriterijev, vidik možnih odločitev v prihodnosti in podobno. Za to sem našel zelo priročne spodnje diagrame, ki prikazujejo razliko v pristopu za primer stroge finančne analize in kombinacijo finančne analize in analize tveganja (Meredith in Mantel, 1995, str. 68).

Slika 22: Tradicionalna finančna analiza.

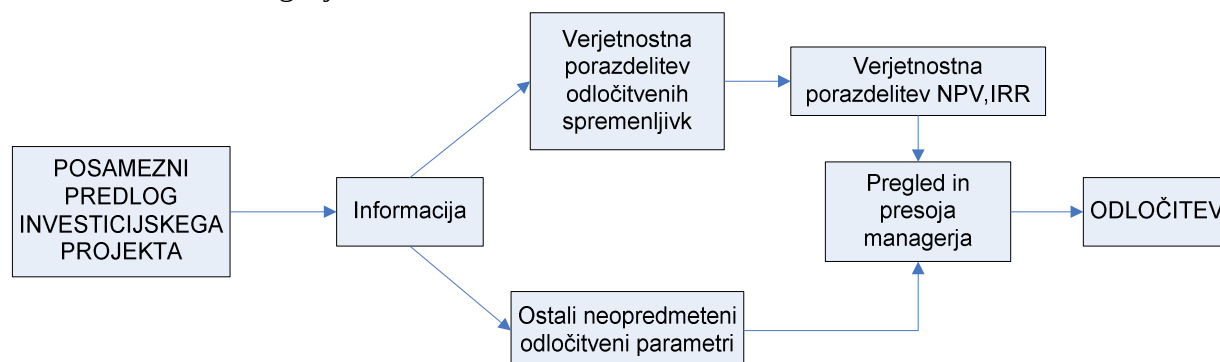


Vir: Meredith in Mantel, 1995, str. 69.

Diagram na sliki 22 predstavlja tradicionalni pristop k finančni analizi, slika 23 pa analizo tveganja. Primarna razlika med procesoma je v vključitvi negotovosti v vhodne podatke pri analizi tveganja. Če se pri tradicionalni finančni analizi pridobi točkovne ocene opazovanih

spremenljivk, potem se v procesu analize tveganja določi verjetnostno porazdelitev opazovanih spremenljivk.

Slika 23: Analiza tveganja.



Vir: Meredith in Mantel, 1995, str. 69.

Odločitev o tem, kakšna je verjetnostna porazdelitev za katero od opazovanih spremenljivk, navadno temelji na subjektivni oceni, lahko pa se verjetnostno porazdelitev določi na podlagi zbranih podatkov. Podjetje, kot je Merck, je samo razvilo zapletene simulacijske modele za določanje verjetnostnih porazdelitev dejanskih vrednosti spremenljivk, kot so investicijski izdatki, stroški prodaje, cene in količine izdelkov, obrestne mere, inflacija in menjalni tečaji (Nichols, 1994, str. 94). Z vključitvijo verjetnosti v model, da nastopi neko stanje odločitvene spremenljivke, je rezultat simulacije (izvedeno z računalnikom) verjetnostna porazdelitev vrednosti katerega od odločitvenih kriterijev, kot je recimo neto sedanja vrednost. Z vidika managerja rezultat simulacije v obliki verjetnostne porazdelitve NPV ponuja še dodatno pomembno informacijo, in sicer variabilnost pričakovanih denarnih tokov, merjeno s standardnim odklonom. Pri odločanju manager tako upošteva pričakovano vrednost kot variabilnost tokov. Pri nekem normalnem odnosu do tveganja se lahko pričakuje, da bo preferiran projekt z višjo pričakovano vrednostjo NPV in manjšo variabilnostjo pričakovanih denarnih tokov.

Pomemben del analize tveganja je razumevanje izvora tveganja. Tveganje je prisotno v vsaki odločitvi, ki alocira resurse danes za doseg ciljev v prihodnosti. Tako se lahko ekonomski napredek enači s sposobnostjo prevzemanja večjega tveganja. Poizkus, da se tveganje v odločitvah minimizira ali celo izniči, lahko naredi odločitve iracionalne. Rezultat je lahko največje možno tveganje, in sicer rigidnost (Hertz, 1979, str. 181). Pri vrednotenju investicij se je potrebno zavedati tveganja in tiste meje, do katere je tveganje še razumno. Zavedati se tveganja pomeni, da se kot odločevalci zavedamo svojih pomanjkljivosti in bolje načrtujemo možne alternativne korake, če se zgodi kaj nepredvidenega. Tveganju se ne gre izogniti, ampak se nanj bolje pripraviti.

5. PRIMERJAVA METOD VREDNOTENJA INVESTICIJSKIH PROJEKTOV IN VPRAŠANJE DISKONTNE STOPNJE

Metode vrednotenja, predstavljene v predhodnem poglavju, potrebujejo določen komentar, predvsem glede njihovih omejitev. Prvič sem predstavil nenumerične pristope k sprejemu odločitev, potem numerične in kot zadnje odločitvene metode. Zato bom v nadaljevanju naredil primerjavo metod vrednotenja za primer večih odločitvenih kriterijev (angl. *multiple criteria decision making*, skr. MCDM) ter finančnih in odločitvenih metod. Primerjava naj bi predvsem nakazala, kdaj uporabiti katero od metod, če kot pomembna odločitvena kriterija izpostavim naravo vhodnih podatkov in dejavnik negotovosti.

5.1 PRIMERJAVA METOD MCDM

Metode MCDM se med seboj razlikujejo predvsem glede na način določanja uteži atributom v drevesu vrednosti. Tako sem predstavil metodo SMART, AHP in PRIME; pri tem, da ima metoda SMART izpeljanko MAUT (rezultat drevesa še vedno točkovna napoved, vendar je teoretična zaslomba v teoriji koristnosti in ne teoriji vrednosti, ker je v odločitvah vsebovana negotovost).

Na splošno lahko rečem, da je metode MCDM najprimerneje uporabiti za primer analize kvalitativnih odločitvenih faktorjev nekega projekta. Če s tovrstno informacijo še ne razpolagamo ali pa je korelacija med kvalitativnimi faktorji in razvojem projekta majhna (recimo v primeru bazičnih raziskav), je najbolje uporabiti katero od finančnih metod. V nadaljevanju bom sledil predvsem ugotovitvam Brughe (Brugha, 2004, str. 308–316).

Na začetku odločevalskega procesa manager razpolaga z več možnimi alternativami. Manager v tej fazi navadno ni pripravljen zelo poglobljeno analizirati vsako od možnosti, zato potrebuje hitra orodja za določanje preferenc. Tako v fazi presejanja, katere namen je izmed celotnega nabora alternativ izločiti tiste, ki ne zadoščajo nekaterim kriterijem (določeni administrativno), ni primerno uporabiti časovno potratne metode AHP. Kot je razvidno iz tabele 5, managerji v sam proces presejanja vlagajo manjši napor, kot v sam finalni izbor.

Tabela 5: Značilnosti postopka izjasnjevanja za posamezne faze portfeljskega procesa.

Alternativ	Faza	Vložen napor	Natančnost mer	Zahtevano poznavanje
Veliko	Presejanje	Majhen	Nizka	Nizko
Nekaj	Rangiranje	Srednji	Srednja	Srednje
Malo	Izbor	Velik	Velika	Visoko

Vir: Brugha, 2004, str. 309.

Katero metodo je torej primerno uporabiti in kdaj? Odgovor je poleg osebnih preferenc odločevalca odvisen še od števila nadomestnih možnosti, teoretske zaslombe in, zelo

pomembno, dejavnika negotovosti. Namreč, izmed predstavljenih metod ima samo PRIME to zmožnost, da se lahko vključi dejavnik negotovost v vrednosti in uteži atributov. Ostale metode vprašanje negotovosti v vrednosti parametrov lahko rešujejo z analizo občutljivosti. Problem te analize je, da se lahko opazuje vpliv negotovosti na vrednost enega oziroma največ dveh atributov hkrati. V tem pogledu je PRIME, ki k negotovosti pristopi z intervali zaupanja, gotovo preferiran MCDM model.

Tabela 6: Uporabnost metod MCDM.

Metoda	Uporaben za fazo	Uporabna če negotovost	Temelji na aditivni teoriji	Uporaben, če zahtevana močna zaslomba v teoriji	Zahtevan napor
Točkovalne	Presejanje	Ne	Ne	Ne	Majhen
SMART	Presejanje, rangiranje	Ne	Da	Da	Srednji
AHP	Izbiro	Ne	Da	Deloma	Velik
PRIME	Izbiro	Da	Da	Da	Srednji

Vir: Brugha, 2004, str. 309.

Iz pregleda metod v gornji tabeli in že povedanega lahko zaključim, da je metoda PRIME zelo primerna za vrednotenje razvojnih projektov. Uporabna je v primeru negotovosti, ima močno zaslombo v teoriji in po zahtevnosti ne presega bistveno metode SMART. Pomanjkljivost metode AHP je predvsem njena zahtevnost, točkovalne metode pa so po svoji naravi primerne predvsem za proces presejanja.

Metoda PRIME se glede na metodi SMART in AHP dodatno pomembno razlikuje v treh točkah (Salo in Hämmäläinen, 2001, str. 535). Prvič, razmerja vrednosti atributov se neposredno povezujejo z alternativami, zato ni potrebe po določanju relativne pomembnosti atributa. Drugič, PRIME lahko upravlja s celostnimi (holističnimi) preferenčnimi odnosi, kar pomeni, da se lahko določi preferenco med alternativami in katerimkoli atributom, ne glede na njegovo hierarhično pozicijo. In tretjič, vsako priporočilo, ki je rezultat analize, vsebuje tudi pomembno informacijo o neoptimalnosti rezultata, to je možni izgubi vrednosti.

5.2 PRIMERJAVA FINANČNIH IN ODLOČITVENIH METOD

Uporaba finančnih metod, ki temeljijo na diskontiranju denarnih tokov, je danes tako razširjena, da jih lahko poimenujem za klasične. Problem s tovrstnimi analizami nastane predvsem pri projektih tipa raziskave in razvoj, kjer je močno prisoten dejavnik negotovosti. V zgodnjih osemdesetih letih so tako avtorji uporabo finančnih odločitvenih metod, kot je recimo donos na investicijo (angl. *return on investment*, skr. ROI), poimenovali kar z »restraint on innovation« kar se lahko prevede kot »zavora za novosti« (Faulkner, 1996, str. 53). Razvojni projekti so tipično fazni projekti z negotovim izidom, kjer je od rezultata predhodne faze odvisen naslednji korak. To pomeni, da se iz faze v fazo spreminja tudi tveganje povezano z napovedanimi ekonomskimi koristmi projekta.

Načeloma s samimi metodami diskontiranja denarnih tokov, kot je recimo NPV, ni nič narobe. Postavlja se samo vprašanje, kdaj je uporaba slednje metode primerna. Metoda NPV je zgrajena na dveh pomembnih implicitnih predpostavkah, in sicer, da je vsaka investicija reverzibilna (če so v prihodnosti neugodni pogoji za nadaljevanje projekta si lahko povrnemo vse stroške) oziroma, če je že ireverzibilna, potem je potrebno sprejeti odločitev danes, ker druge priložnosti ne bo. To pomeni, da bo metoda DCF uspešno pojasnila investicijsko obnašanje podjetja v primerih, ko je investicijski izdatek reverzibilen oziroma takrat, ko so na razpolago vse potrebne informacije (stanje gotovosti), ki vstopajo v odločitveni model (cene, stroški, tržne razmere). Neoklasično pravilo »investiraj v projekt, če je pričakovana sedanja vrednost vsaj tako velika kot stroški« in modeli, ki temeljijo na tem pravilu, so neprimerni, če je investicija ireverzibilna in če se lahko odločitev o investiranju odloži (Pindyck, 1991, str. 1110–12).

Nepovratna narava investicij močno vpliva na investicijsko obnašanje, saj naredi investicije občutljive na različne oblike tveganja, kot sta recimo informaciji o prihodnjih cenah izdelka in stroških, ki skupaj določata denarni tok. Zaradi novega dejavnika negotovosti lahko sledi, da bo tradicionalna NPV metoda pripeljala do slabšega rezultata, kot pa bi ga dobili z uporabo metod realnih opcij ali odločitvenega drevesa. Vrednotenje po DCF zanemarja možnost čakanja na nove informacije ali povedano drugače, ne upošteva opcije kasnejše modifikacije projekta, ki predstavlja oportunitetni strošek projekta. Prilagojeno neoklasično pravilo za primer negotovosti tako je, da mora donos preseči stroške implementacije za znesek vrednosti opcije ohranjanje projekta pri življenju (Dixit in Pindyck, 1994, str. 6 in Sabarwal, 2005, str. 434). Teorija nepovratne izbire v primeru negotovosti lahko nudi tudi pojasnilo za ciklično naravo investicij. V primeru, da je posamezna investicija nepovratna, mora agent (podjetje) sprejeti časovno pogojeno odločitev kdaj investirati. Sprejeta odločitev o zgodnejšem času investiranja mora vsebovati ekstra donos, ker podjetje pač ni več čakalo na kasnejše informacije in z njim povezanih koristi. V naključno spreminjajočem se okolju bodo tako odločitve glede dolgoročnih naložb, katerih donosi so negotovi, kreirale investicijski cikel zaradi začasno povečane donosnosti naložb za čas čakanja na nove informacije (Bernanke, 1983, str. 85).

Konsistentnost rezultatov

Smith in Nau (1995, str. 796) sta v svojem delu pokazala, da je rezultat metod realnih opcij kot odločitvenih dreves enak, če se v model vključijo vse tržne priložnosti, ki izhajajo iz projekta. Praktično to pomeni, da v primeru, ko se po metodi realnih opcij enoznačno določi optimalno strategijo in vrednost projekta, se s pravilnim pristopom k odločitvenemu drevesu dobi enako optimalno strategijo in enako vrednost. Do podobnega sklepa nas lahko napelje že vizualno primerjanje modelov – če ima odločitveno drevo na vsakem verjetnostnem vozlišču samo dve veji, je to dejansko že znani binomski opsijski model. To je dobro vedeti za primere iskanja vrednosti opcij opustitve ali prilagodljivosti projekta. Z risanjem »odločitvenega« drevesa je

primer dosti bolj nazorno prikazan (niso samo enačbe) in s tem lažje sprejemljiv za managerja, kar napeljuje na vprašanje transparentnosti neke metode za odločevalca.

Metodološka transparentnost

Različne metode vrednotenja imajo določeno zaslombo v teoriji za posamezne primere uporabe in navadno dajo številčen rezultat, ki je managerju samo v pomoč pri sprejemu odločitve. Tako je dokaj stvarno pričakovanje, da se bo manager odločal za postopke in metode, ki bodo jasno nakazovale kvaliteto razmišljanja in zagotavljale neprotislovnost rezultatov vrednotenja. To naj bi bili osnovni zahtevi pri ugotavljanju jasnosti neke metode (Sharpe et al., 1988, str. 46). Če citiram navedbo v omenjeni raziskavi: »Številke ne lažejo, naredili so jih lažnivci.«⁷ Pri pregledu rezultatov vrednotenja je pomemben občutek odločevalcev, da odločitev ni rezultat zavajajočega vedenja (»političnih sposobnosti«) kolegov, ki medsebojno neposredno tekmujejo za omejena sredstva, temveč na verodostojnost uporabljene metode.

V tem kontekstu tudi Faulkner (1996, str. 51) vidi predvsem naslednjo prednost odločitvenih dreves pred Black - Scholes modelom. Prva prednost je slikovna upodobitev (vizualizacija) odločitve, kar pripomore k večji razumljivosti rezultatov za udeležence odločitvenega procesa. Izpolnjevanje kriterija vizualizacije pomaga predvsem v trenutku tolmačenja rezultatov, če le ti niso skladni s pričakovanji udeležencev. Res pa je, da uporaba modela Black - Scholes, če se ga neposredno primerja z odločitvenim drevesom, ni tako časovno potratna (je pa zato omejena z logaritemsko (naravni logaritem) porazdelitvijo negotovosti).

Vhodni podatki

Iz narave finančnih metod sledi, da je potrebno znati oceniti prihodnje denarne tokove, predpogoj za uporabo odločitvenih dreves pa je, da so na razpolago verjetnosti nastanka določenega stanja opazovanega projekta v prihodnosti. V primerih, kjer odločitev sprejeta danes, vpliva na to, kaj se bo delalo jutri, je potrebno jutrišnjo odločitev analizirati prej, torej preden se sprejme racionalna odločitev za današnjo aktivnost (Brealey in Myers, 2000, str. 275).

Samo vprašanje metod, s katerimi se pridobijo iskani podatki, ki vplivajo na oceno velikosti denarnih tokov, nazorno predstavi Souder (1984, str. 44-50). Uporabne tehnike za oceno stroškov so recimo krivulja učenja, stroškovni faktorji/indeksi in metoda stroška življenjskega cikla. Ocena tveganja je objektivna, če bazira na historičnih podatkih in subjektivna, če bazira na podlagi ocene preko palca, ki jo navadno izvede projektna skupina. Na primer, prihodnje ekonomske koristi se lahko ocenijo z ekstrapolacijo prihodkov iz podatkov o rasti trga in tržnega deleža podjetja, ali pa se upošteva mnenje strokovnjakov (ekspertov).

⁷ »Figures don't lie, but liars can figure« (Sharpe et al., str. 46).

Vprašanje določitve verjetnosti, da se zgodi neko stanje v prihodnosti, je v primeru subjektivne ocene lahko pristransko. Zato je v praksi včasih težko izvesti analizo s pomočjo odločitvenih dreves, kjer so prihodnji denarni tokovi odvisni od bodočih investicij in operativne strategije (Brealey in Myers, 2000, str. 281). Iskanje metodološke alternative, ki se lahko izogne vprašanju verjetnosti nastanka nekega bodočega stanja, vodi do realnih opcij. Pod določenimi pogoji na trgu, to je v primeru popolnega trga, kjer je možno vsako tveganje zavarovati, se lahko analizo opcij razdeli na dva enostavna podproblema:

1. investicijskega in
2. finančnega (Smith in Nau, 1995, str. 796).

Investicijski problem je strogo omejen na oceno vrednosti projekta z uporabo tržnih informacij, neodvisno od finančnega problema. Finančni problem se osredotoča na priložnosti za izposajo in trgovanje, neodvisno od investicijskega problema. Pomemben zaključek je, da se finančni podproblem reši z odločitveno metodo mnenja ekspertov, ki vsebuje subjektivna prepričanja in preference. Zato pa se investicijski podproblem reši z opsijsko analizo na podlagi razpoložljivih tržnih informacij.

Tabela 7: Pregled uporabnosti finančnih metod.

Metode	Metoda uporabna če:		
	Signifikantna negotovost	Na trgu ni primerljive naložbe	Več faz
Diskontiranja denarnih tokov	Ne	Da	Ne
Odločitvena drevesa	Da	Da	Da
Opcije	Da	Slabše	Slabše

Vir: lasten prikaz.

Kakorkoli, R&R projekti so navadno zelo unikatni in težko je najti referenčne tržne podatke o njihovi vrednosti, kar zahteva opsijski model. Iz te unikatnosti podobno sledi, da je težko pridobiti oceno verjetnosti nastanka dogodka iz razpoložljivi tržnih podatkov. Tako je smiselno izrabiti mnenje ekspertov za določitev verjetnosti nastanka stanja ekonomije in pričakovanih denarnih tokov, kar daje metodi odločitvenih dreves status preferirane finančne metode vrednotenja.

Uporaba metod

V tabeli 7 sem pripravil kratek pregled finančnih metod in situacij, v katerih se posamezna metoda lahko izkaže za »bolj« primerno. Iz pregleda prednosti in slabosti posameznih metod je razvidno, da se metode v določenih situacijah prekrivajo.

Osnovna modela NPV in IRR z izpeljankami temeljita na diskontiranju denarnih tokov, kar predstavlja enostavnejši pristop k vrednotenju. Uporabnost DCF modelov je izrazita v primerih, ko je na voljo dovolj finančnih podatkov, stanje ekonomije pa je stabilno. Uporaba (aplikacija) teh metod je torej primerna za kratkoročne, predvsem nadomestne investicije.

Odločitvena drevesa so na drugi strani primernejša za vrednotenje dolgoročnih projektov, ker so odločitveni dejavniki že podvrženi stanju negotovosti in se rešujejo vprašanja alternativnih odločitev v času. Pomembna pozitivna lastnost odločitvenih dreves je vizualizacija procesa mišljenja, kar prisili managerja, da razmišlja o alternativnih odločitvah. Pomanjkljivost odločitvenih dreves je, da so časovno potratna in zahtevajo veliko podatkov, tako o verjetnosti nastanka nekega stanja, kot o ceni koristi. Dodatna slabost pa je možnost vključitve dinamičnih, od časa odvisnih spremenljivk v model. To pomanjkljivost vključevanja dinamičnih spremenljivk rešujeta binomski model realnih opcij (kot diskretna porazdelitev) in Black-Scholes opcijski model (kot zvezna porazdelitev). Primer take dinamične spremenljivke je npr. cena delnice.

Opcijsko vrednotenje je po svoji naravi več kot samo model za odločanje, saj zahteva novo razumevanje delovanja managerja. Pri gledanju na podjetje kot na investitorja v realne naložbe manager odločevalec doda vrednost obstoječim naložbam s tem, ko se primerno odziva na spremembe v ekonomiji – izrablja koristi ugodnih sprememb in ublaži izgube (Brealey in Myers, 2000, str. 622). Metoda realnih opcij tako dobro povzema realno odločitveno situacijo managerja, večji problem je že omenjena logaritemska ($\ln$) porazdelitev rezultatov projekta, kar pri realnih projektih ni ravno primer.

5.3 VPRAŠANJE DISKONTNE STOPNJE

Poglavje bo namenjeno vprašanju, kako najprimerneje določiti diskontno stopnjo pri investicijski odločitvi. Odgovor je determiniran z enim od dveh (enakovrednih) kriterijev racionalnega obnašanja podjetij, in sicer kriterijem (1) maksimizacije dobička in (2) maksimizacije tržne vrednosti. Po kriteriju maksimizacije dobička bo racionalno podjetje pridobilo neko sredstvo samo v primeru, če bo tovrstna odločitev povečala neto dobiček lastnikov podjetja. To se zgodi v primeru, če je pričakovana donosnost sredstva večja od stroška financiranja. Po drugem kriteriju je smiselno pridobiti sredstvo, če doprinese k tržni vrednosti podjetja več kot pa je strošek pridobitve. V primeru, da ni negotovosti, je strošek kapitala po obeh kriterijih enak donosnosti dolžniških vrednostnih papirjev. V primeru negotovosti pa je rezultat analize gotovosti potrebno prilagoditi. Gre za nadgradnjo rezultata s premijo za tveganje. Model mora odgovoriti na vprašanje velikosti premije za tveganje in tudi, v kakšnem odnosu je z drugimi spremenljivkami modela, kot je recimo kapitalska struktura (Modigliani in Miller, 1958, str. 262). Iskanju modela za primer negotovosti je namenjeno nadaljevanje poglavja.

Diskontna stopnja in kapitalska struktura

Poznavanje stroška kapitala je za managerja kritično pomembno iz treh razlogov (Brigham in Gapenski, 1996, str. 167), in sicer:

1. če je cilj managementa maksimizacija vrednosti podjetja, mora minimizirati stroške vseh inputov, tudi kapitala, za to pa je potrebno strošek kapitala znati izmeriti;
2. metode uporabljene pri investicijskih odločitvah zahtevajo oceno stroška kapitala;

3. ostale odločitve, vezane na najem ali upravljanje z obratnimi sredstvi, zahtevajo informacijo o strošku kapitala.

Zgodnja klasična dela so poskušala podati model, ki bi zadovoljivo pojasnjeval zahtevano donosnost kapitala. Tako Markowitz (1952, str. 79–82) predlaga, naj investitorji ne sledijo zgolj pravilu diverzifikacije portfelja na način, ki bo maksimiral njihov donos. Namreč, če je varianca donosov njihova mera tveganja, se predpostavlja, da obstaja portfelj naložb, ki investitorju nudi maksimalni pričakovani donos pri minimalni varianci. Naložbeni portfelj take kvalitete se imenuje tudi učinkoviti (angl. *efficient*). Markowitz je tako povezal zahtevano diskontno stopnjo s tveganostjo donosov. V že omenjenem delu Modiglianija in Millerja (1958, str. 277) avtorja navajata ugotovitev, da povprečni strošek kapitala ni neodvisen od kapitalne strukture. V njunem modelu strošek kapitala, ki je enak pričakovanim donosom podjetja (investicije) po davkih, pada s povečevanjem finančnega vzvoda zaradi davčnih prihrankov. Opisano razmerje prikazuje enačba:

$$\bar{X}_j^\tau / V_j = i_k^* - (i_k^* - r) D_j / V_j,$$

kjer je $\bar{X}_j^\tau$ pričakovani neto donos po davkih za podjetje j , s povprečno davčno stopnjo τ . V_j je tržna vrednost j -tega podjetja, i_k^* predstavlja pričakovano donosnost navadnih delnic (lastniško financiranega) podjetja v razredu k , r je donosnost dolžniških vrednostnih papirjev in D_j tržna vrednost dolga. Njun osnovni model vpliva dolga na strošek kapitala Levy in Arditti (1973, str. 693) kasneje dopolnita za primer amortizacije. Prišla sta do kontroverznega zaključka, da večja kot je letna amortizacija, manjša je vrednost podjetja, ker mora podjetje posledično več investirati (negotovost), da bo zagotovljen neprekinjen tok donosov v prihodnosti. Tako je pričakovani strošek kapitala po davkih v primeru podjetja z amortizacijo višji od primerljivega podjetja brez amortizacije.

Tehtani povprečni stroški kapitala (WACC)

Kasneje sta Modigliani in Miller napisala popravek za del, kako je razporeditev donosov po davkih odvisna od deleža dolga oziroma finančnega vzvoda. Ker je že znano, da je zahtevana donosnost povezana z deležem dolga v strukturi financiranja, avtorja za namen investicijskega planiranja priporočata, da se pri izračunu cene kapitala upošteva ciljno strukturo dolga v virih financiranja (Modigliani in Miller, 1963, str. 441). Pri posameznem investicijskem planiranju se privzame, da je ciljna kapitalna struktura (L^*) prvi približek dejanske kapitalne strukture (dD/dI) v času sprejema investicijske odločitve. Zato je marginalni relevantni strošek kapitala (ρ^*) za namen investicijskega planiranja enak:

$$\rho^* = \rho^S \cdot (1 - L^*) + \rho^D \cdot L^*.$$

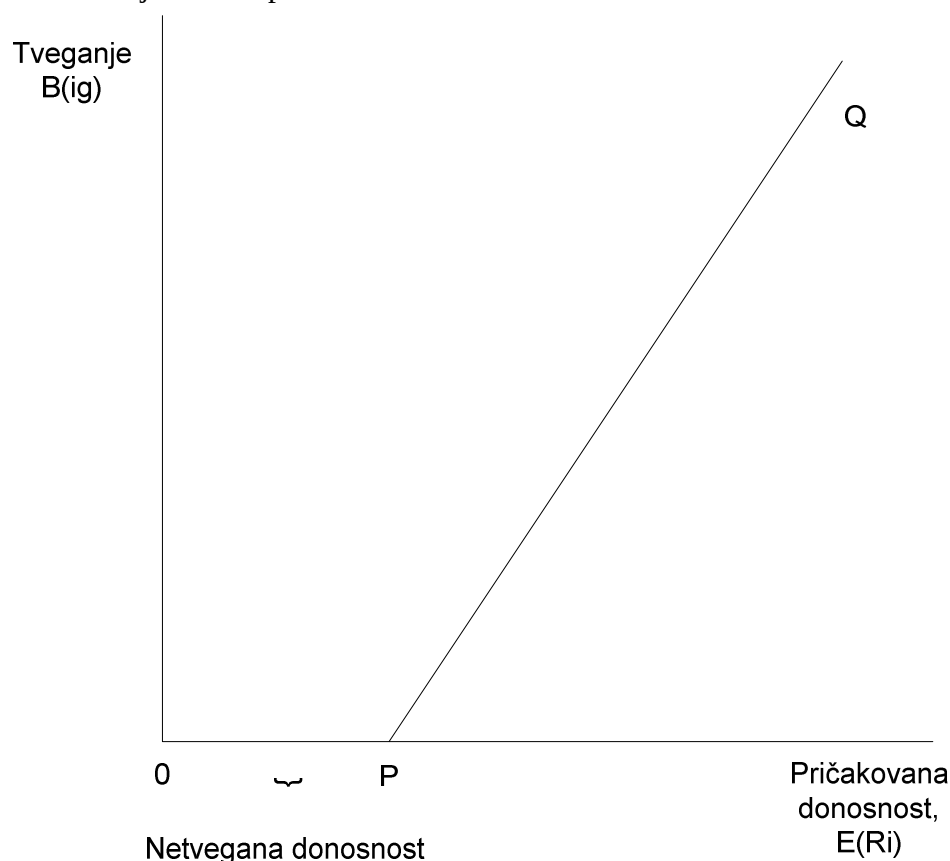
Povedano drugače, primeren strošek kapitala za (ponavljajoče) investicijske odločitve skozi čas, je tehtani povprečni strošek dolžniškega (ρ^D) in lastniškega financiranja (ρ^S) po davkih, kjer kot uteži nastopajo ciljni deleži kapitala posamezne vrste v celotni strukturi. Gornja enačba

je danes najpogostejše uporabljen pristop za določitev diskontne stopnje in je poznana kot metoda tehtanih povprečnih stroškov kapitala (angl. *weighted average cost of capital*). V raziskavi, ki je zajela 74 največjih podjetij iz liste Fortune 500, kar 93 % podjetij uporablja WACC za določitev diskontne stopnje (Bierman, 1993, str. 24).

Model cene kapitala (CAPM)

Vrstam kapitala, ki nastopajo v modelu WACC, je potrebno določiti njihovo stopnjo tveganja. Za ta del Modigliani in Miller nista podala odgovora. Tudi že omenjeno delo Markowitza je zgolj model obnašanja racionalnega investitorja. Tako konstrukt modela tržnega ravnovesja cen kapitala v pogojih negotovosti prvi predstavi William Sharpe (1964, str. 439–441). Sharpe pokaže, da je odnos med tveganostjo sredstva (investicije) in pričakovanim donosom sredstva linearen. Linearna povezava med tveganostjo sredstva in pričakovanim donosom velja za vsako portfeljsko kombinacijo; tudi tiste, ki niso del učinkovitih portfeljev. Racionalni investitor bo vedno izbral učinkoviti portfelj. Tako morajo za vsako učinkovito kombinacijo sredstev g , vrednosti pričakovanih donosov sredstva i (E_{Ri}) in njegovega tveganja B_{ig} (tveganje sredstva v odnosu na učinkoviti portfelj, ki ga ni možno razpršiti), ležati na premici PQ , kot prikazuje slika 24.

Slika 24: Meja cene kapitala.



Vir: Sharpe, 1964, str. 440.

Z vidika oportunitetnega stroška kapitala predstavljeni model cene kapitala odgovarja na vprašanje, kolikšno donosnost nad netvegano zahteva investitor za določeno stopnjo tveganja oziroma, kolikšna je premija za tveganje na učinkovitih trgih. Ta odnos se zapiše kot (Brealey in Myers, 2000, str. 195):

pričakovana premija za tveganje projekta = β · pričakovana premija na trgu.

Da je metoda CAPM najširše uporabljena v praksi povedo tudi izsledki raziskave, napravljene na vzorcu 392 podjetij (Graham in Harvey, 2001, str. 201–2). Kar 73,5 % opazovanih podjetij redno uporablja model CAPM pri določanju stroškov lastniškega kapitala oziroma CAPM z dodatnimi faktorji za tveganje poleg tržne bete. Avtorja kot drugo najpogosteje uporabljeno metodo določanja stroška kapitala navajata aritmetično povprečje historičnih donosov (39,4 %), sledita pa model diskontiranja dividend (15,7 %) in pričakovanja investitorjev (14 %) v smislu, karkoli nam investitorji že rečejo. Naslednja raziskava je zajela 27 podjetij svetovne kvalitete (Henkel, Gillette ipd.), ki veljajo za vodilna na področju finančnega managementa ter vodilna svetovalna podjetja (Merrill Lynch, CS First Boston ipd.). Avtorji so primerjali njihovo prakso določanja stroška kapitala s priporočili iz literature. Ugotovili so (Bruner et al., 1998, str. 15), da je diskontirani denarni tok (DCF) dominantna metoda vrednotenja, WACC je dominantna uporabljena diskontna stopnja v DCF analizah, da uteži v modelu WACC temeljijo na tržnih vrednostih dolga ter kapitala in da je CAPM dominantna metoda določanja stroška kapitala. V nadaljevanju podrobneje analizirajo vsako komponento vrednotenja in zaključijo, da je praksa zelo konsistentna s teorijo. Sicer opazijo, da tudi najboljša praksa ne more natančno določiti katerega od parametrov, recimo bete. Zato vsem razpoložljivim orodjem navkljub še vedno priporočajo, da je za korektno vrednotenje potrebno poglobljeno razumevanje posla. Zaključijo z nasvetom managerjem, da naj ne pričakujejo od finančnikov, da jim bodo ponudili natančne številke. Slediti je potrebno reku, da je v sili celo topa sekira boljša kot nič (Bruner et al., 1998, str. 27). Predvsem za diverzificirana podjetja velja, da se investicije odvijajo na nivoju oddelkov, za katere je težko določiti tržno beto, saj oddelki ne kotirajo na borzi, trgi niso povsem zreli in dostop do relevantnih informacij je pomanjkljiv (Bufka et al., 2004, str. 78). V tem primeru avtorji priporočijo določene hevristične metode za določanje oddelčne tržne bete.

Zanimiva alternativa modelu CAPM je 3-faktorski model, ki sta ga razvila Fama in French (1996, str. 55–6). Po njunem modelu je pričakovani donos portfelja (nad netvegano donosnostjo) pojasnjen z naslednjimi tremi faktorji:

1. donosom portfelja nad tržnim donosom,
2. razliko med donosom portfelja delnic malih in donosom portfelja delnic velikih podjetij in
3. razliko med donosom na portfelj delnic z visokim razmerjem med knjižno in tržno vrednostjo ter delnic z nizkim razmerjem.

Njun model dobro pojasnjuje donose portfeljev, ki so zgrajeni po dejavniku velikosti in razmerja med knjižno in tržno vrednostjo kapitala. Trifaktorski model zadovoljivo pojasni tudi donos portfeljev zgrajenih na multiplikatorskih kazalnikih kot sta dobiček/cena delnice in

denarni tok/cena delnice ter kazalniku rasti prodaje (Fama in French, 1996, str. 55, 82). Vendar avtorja ugotavljata, da je standardna napaka ocene stroška kapitala ranga 30 % in več na letni ravni tipična tako za CAPM kot trifaktorski model. Vzrok za tako veliko napako gre iskati v dejavniku tveganja oziroma razporeditvi tveganja (ni konstantna) za neko industrijo skozi čas (Fama in French, 1997, str. 153).

S tem zaključujem pregled individualnih metod vrednotenja, razširjenega še na vprašanje diskontne stopnje. V nadaljevanju dela sledi predstavitev portfeljskega managementa, katerega pomemben del so predhodno predstavljene metode.

6. PORTFELJSKI MANAGEMENT

Strateško upravljanje s portfeljem investicij (definicija je podana v tretjem poglavju), predvsem razvojnih, je eno od ključnih identificiranih funkcij vrhnjega managementa (Hitt et al., 2001, str. 34, 533–7). Ugotovitev se nanaša predvsem na industrije z visoko dodano vrednostjo, kjer so invencije gonilo razvoja in kjer so managerji iskali metode za učinkovitejšo realokacijo resursov. Tipičen opis take industrije je hitro spreminjanje tehnologij, krajši življenjski cikli izdelkov in globalna konkurenca. V tem kontekstu je portfeljski management manifestacija poslovne strategije podjetja.

Neizvajanje portfeljskega managementa pomeni slabšo donosnost investicij. Razlogi slabe donosnosti so lahko (Cooper et al., 2001, str. 4):

- *Strateške narave.* Z investiranjem sredstev v projekte, ki niso v strateški usmeritvi podjetja, prihaja do slabljenja konkurenčne pozicije le teh.
- *Projekti nizke vrednosti in pomanjkanje fokusa.* Pri pomanjkljivem upravljanju investicij, bo vse preveč malih izpeljank in nejasno pozicioniranih projektov prišlo skozi sito »naprej/zaustavi«. Potrebno je znati ustaviti projekt, ki marginalno doprinese k dobičkonosnosti podjetja. Ker ni fokusa, so resursi preveč razpršeni, kar rezultira v povečanih časih lansiranja novih izdelkov, površni izvedbi in manjši uspešnosti.
- *Napačni projekti.* Brez formalizirane metode izbire projektov se pogosto izbere napačne. Izbira mora temeljiti na dejstvih oziroma objektivnih kriterijih in ne na mnenjih. Tak primer so projekti »domači ljubljenci« oziroma »svete krave«.

Tipični uporabniki raznih portfeljskih metod so podpredsedniki družb ter vodje tehnologij in razvoja. Odločilna podpora naštetim odločevalcem je finančna služba, kar je zaradi splošno priznane pomembnosti finančnih vidikov projekta povsem razumljivo. Priporočilo je, da se predvsem tržniki in prodaja aktivneje vključujejo v izbiro projektov, saj razpolagajo s ključnimi podatki o tržnih trendih, navadah in potrebah kupcev ter potrošnikov.

6.1 METODE PORTFELJSKEGA MANAGEMENTA

V tretjem poglavju sem naštel tri glavne cilje PM, in sicer:

1. *maksimizacijo vrednosti,*
2. *uravnoteženost in*
3. *strateško usmeritev.*

V primerjavi z individualnim vrednotenjem sta cilja dva in tri nova. Če sledim Cooperju, potem je dolgoročen razvojno-prodajni potencial podjetja zagotovljen ravno z izpolnjevanjem slednjih dveh kriterijev, idealna metoda PM pa mora upoštevati vse tri našete cilje.

Z maksimizacijo vrednosti se navadno razume optimiranje finančnih mer, saj večina uporabljenih metod izbire optimalnega portfelja temelji na finančnih pristopih vrednotenja projektov (Cooper et al., 2001, str. 12). Tako Souder (1984, str. 111–136) navaja nekaj različnih algoritmov izbire optimalnega portfelja za primere, ko v algoritem vstopajo rezultati finančnih metod vrednotenja projektov. Opisani algoritmi sledijo maksimizaciji celotne vrednosti portfelja ali marginalne donosnosti z upoštevanjem, ali se projekti medsebojno izključujejo oziroma so neodvisni. Sicer proces maksimizacije vrednosti ni omejen zgolj na finančno razumevanje vrednosti. Skladno s teorijo MAVT je možno maksimirati stopnje dosežka nekega atributa v skupnem cilju. Pristop temelji na osebnem dojemanju (percepciji) odločitvenega problema, vendar zato še ni pristranski. Primerna metoda za rangiranje projektov multiatributivnih problemov je lahko SMART oziroma PRIME za primere negotovosti.

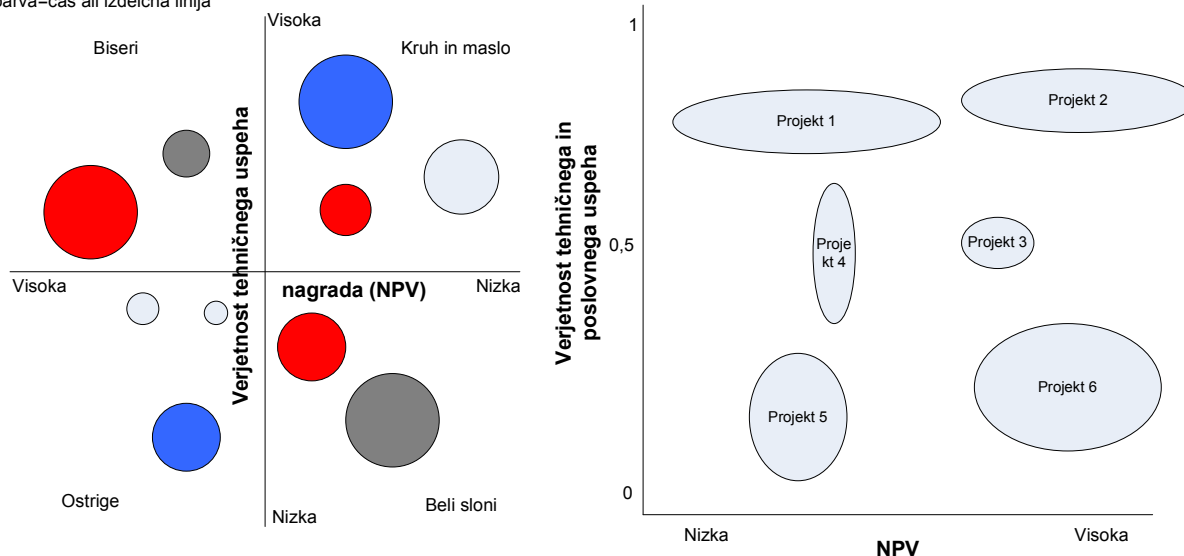
Mehurčni diagrami so pogosto orodje za prikaz doseganja drugega in tretjega cilja, to je uravnoteženosti in skladnosti s strategijo. Za potrebe prikaza se analizira pare različnih parametrov, na primer (Cooper et al., 1997, str. 23–4):

- ujemanje s poslovno strategijo,
- inventivnost in strateška pomembnost za posel,
- trajnost konkurenčne prednosti,
- nagrada (finančna pričakovanja),
- vpliv na tehnološko konkurenčnost (bazične in embrionalne tehnologije),
- verjetnost uspeha (tehničnega in komercialnega),
- stroški R&R do pričetka trženja izdelka ali storitve,
- čas do pričetka trženja.

Možna kombinacija naštetih parametrov pri vizualizaciji je diagram donosa in tveganja. V tem primeru je na eni osi mera za nagrado, na drugi pa verjetnost komercialnega ali tehničnega uspeha. Mera za nagrado je lahko tudi kvalitativna in ne samo finančna, določena recimo s katero od MCDM tehnik.

Slika 25: SDG mehurčni prikaz (levo) in 3M elipse (desno) investicijskega portfelja.

Mehurčki:
velikost=investicija (letno)
barva=čas ali izdelčna linija



Vir: Cooper et al., 1997, str. 24–5.

Mehurčni diagram ima štiri kvadrante, kjer je najbolj zaželena razvrstitev projektov med biseri, saj so to potencialne zvezde znanega BCG (Boston Consulting Group) diagrama. Ostrige so dolgoročni projekti z zelo visokim pričakovanim donosom, če seveda uspe tehnični preboj. Kruh in maslo so »umsko« manj zahtevni projekti. Gre za nadomestne investicije, razširitev izdelčnih linij in podobno, kjer je pričakovana donosnost ustrezno manjša v primerjavi s prebojnimi projekti. Beli sloni so »najslabša« kombinacija, z nizko verjetnostjo tehničnega uspeha in nizko donosnostjo. Navadno jih ima vsako podjetje nekaj; pomembno je, koliko resursov je vezanih v njih. Če je v bele slone vezanih »preveč« sredstev, kaže to na managerjevo nesposobnost sprejema odločitve o ukinitvi projektov.

Variant podobnih mehurčnih diagramov je več. Zanimiv je recimo desni diagram slike 25, ki je bil prvič uporabljen v korporaciji 3M in je rezultat simulacije občutljivosti NPV na spremembo vhodnih parametrov (Cooper et al., 1997, str. 5). Iz primerjave diagramov je razvidno, da je mehurček elipsa v primeru 3M diagrama in poleg velikosti donosa (NPV) odraža še stopnjo negotovosti asocirano z nekim projektom po kriteriju donosnosti in verjetnosti tehničnega/komercialnega uspeha. Variant tovrstnih prikazov za namen prilagoditve investicijskega portfelja je seveda več in odgovarjajo izbrani metodi vrednotenja (finančne, točkovanje metode ...). Najpopularnejše diagrame prikazuje tabela 8.

Cooper s soavtorji sicer nikjer izrecno ne pojasni, zakaj je uravnoteženost zahtevani pogoj učinkovitega portfelja oziroma, katera vrsta uravnoteženosti povečuje vrednost podjetja. Rešitev je lahko teorija učinkovitega portfelja (Markowitz, 1952, str. 82), po kateri so učinkoviti tisti (naložbeni) portfelji, kjer je pri določenem standardnem odklonu donosnosti naložbe njena pričakovana donosnost najvišja. V jeziku realnih naložb bi to pomenilo merjenje

variance NPV na eni osi in pričakovane NPV na drugi osi. Smiselno torej je, da je cilj uravnoteženosti investicijskega portfelja povezan s trdno teorijo učinkovitih portfeljev in se razne diagrame sodi še skozi ta pogled.

Tabela 8: Dimenzije popularnih mehurčnih diagramov.

Rang	Tip diagrama	Os št. 1	Os št. 2
1	Tveganje-Nagrada	Nagrada: NPV, IRR, tržna vrednost	Verjetnost uspeha (tehnična, komercialna)
2	Noviteta	Tehnična novost	Tržna novost
3	Enostavnost-Privlačnost	Tehnična izvedljivost	Tržna privlačnost (potencial rasti, potencial v življenjskem ciklu, privlačnost za potrošnike)
4	Naša moč-Privlačnost projekta	Konkurenčna pozicija	Privlačnost projekta (rast trga, leta do lansiranja, tehnološka zrelost)
5	Stroški-Čas izvedbe	Stroški implementacije	Čas do izvedbe
6	Strateški fokus-Koristi	Strateški fokus	NPV, privlačnost
7	Stroški-Koristi	Kumulativna korist (v denarju)	Kumulativni razvojni stroški (v denarju)

Vir: Cooper et al., 2001, str. 16.

6.2 PREDLAGANI MODEL

V tretjem poglavju sem predstavil faze procesa izbire investicijskega portfelja. Integrirani model izbire investicijskega portfelja ima tri glavne faze, in sicer:

1. strateške usmeritve,
2. individualno vrednotenje projekta in
3. izbiro portfelja investicij, kateri je namenjen preostanek pričujočega dela.

Problem v tem delu je sicer zasnovan kot izbira dominantnega projekta iz nabora medsebojno izključujočih se alternativ, čeprav je celotno delo zastavljeno kot izbira optimalnega projektnega portfelja. Model, ki ga bom predstavil v nadaljevanju, se v obeh primerih aplicira na povsem enak način. Na predstavljenem primeru iščem samo najprimernejšo alternativo, seveda pa je predlagani model v zasnovi namenjen rangiranju alternativ.

Za primere razvojnih projektov so pri vrednotenju zelo pomembni kvalitativni dejavniki, poleg pričakovanih finančnih koristi. Zato sem se odločil, da izberem model, ki sloni na multiatributni teoriji vrednosti. Dodatno, z razvojnimi problemi se asociira stanje negotovosti, zato mora model omogočati analizo za primer negotovosti. Na podlagi tega predlagam model

PRIME⁸ (*Preference Ratios in Multiattributive Evaluation*), ki temelji na intervalni tehniki vrednotenja drevesa vrednosti.

Končni rezultati modela so:

- vrednostni intervali alternativ,
- intervali na uteži atributov in
- dominantne strukture ter odločitvena pravila za pare alternativ.

Serije linearnih problemov, v katerih kot omejitve nastopajo preference odločevalcev in intervali uteži, predstavljajo rešitev modela. V mojem konkretnem modelu petih investicijskih alternativ, kjer ima vsaka dva cilja (tržna penetracija in čas lansiranja izdelka) in štiri attribute (razvoj, izdelava študije, zgodnja prodaja in investicijski stroški), je linearnih problemov 95. Izračun serije 95-ih linearnih modelov poteka na računalniku z 1,6 GHz procesorjem okoli 5 sekund. PRIME odločitveni model sicer ne postavlja nobenih omejitev na število ciljev, atributov ali nivojev odločitvenega drevesa, vendar z večjim drevesom postane računanje dosti počasnejše. Empirično opazovanje pokaže, da je čas računanja proporcionalen tretji potenci števila linearnih problemov. Število linearnih problemov je določeno s številom atributov (N) in številom alternativ (K). Tako je potrebnih največ $K \cdot (K - 1)$ linearnih programov, da se določi dominantno strukturo, zato pa izračun vrednosti intervalov uteži zahteva $2 \cdot (K + N)$ linearnih programov, kar pomeni, da je izračun modela časovno lahko kar potraten (do nekaj minut).

7. UPORABA IZBRANEGA MODELA NA PRIMERU

Realni primer sem pripravil v sodelovanju z visokotehnološkim podjetjem S, d. o. o., Ljubljana. Poslanstvo podjetja je nuditi medicinskim strokovnjakom programska orodja, ki zaradi svoje napredne 3D vizualizacije in sposobnosti programske manipulacije, pomembno povečujejo kakovost rezultatov njihovega dela.

Podjetje je pričelo z razvojem prvega medicinskega orodja leta 2002. Pomemben dosežek za razvojni tim kot management podjetja je sledil v januarju 2004, ko se je v sodelovanju z medicinskimi svetovalci izvedla prva realna uporaba njihove rešitve. Temu uspehu je sledilo nekaj testnih rekonstrukcij orodja po bolnišnicah.

Leto 2007 management identificira kot ključno leto za prihodnost njihovega orodja za vizualizacijo. Na podlagi opravljene Porterjeve analize petih konkurenčnih sil ugotovijo, da trg za tovrstne produkte hitro raste in, da imajo v pomembnih tehničnih karakteristikah boljši izdelek od konkurence. Dodatno, konkurenti so praviloma laboratoriji znotraj univerz oziroma razvojnih inštitutov, ki izdelkov ne komercializirajo (izjema: identificirana podjetja v ZDA in dve v Evropi). Analiza tudi pokaže, da podjetja nastopajo na trgu kot lokalni igralci, zato je odprta opcija za vodjo na trgu.

⁸ Računalniško orodje PRIME je dostopno na naslovu: <http://www.sal.hut.fi/Downloadables/prime.html>.

Slabost S, d. o. o., v tem trenutku je, da imajo razviti orodji za dva sklopa od ciljnih dvanajst. Na podlagi opravljenih razgovorov managementa z uporabniki (zdravniki), ki tudi pomembno vplivajo na nakupno odločitev, je sledilo spoznanje, da je medicinski sektor zelo konzervativen, kar zadeva nakupne navade. Namreč, predpogoj uspešne komercializacije izdelka je uspešno izvedena medicinska študija na mednarodnem nivoju. Glede na dosedanje izkušnje managementa podjetja gre realno pričakovati, da se s povečanjem izdelčnega spleta (na vseh 12 sklopov), verjetnost izvedbe pomembne mednarodne študije zelo poveča, s tem pa tudi pričakovana komercialna uspešnost projekta. Trenutno podjetje stroške razvoja orodij za vizualizacijo v večji meri financira iz ostalih dejavnosti, kar pa je na srednji rok nevzdržna opcija.

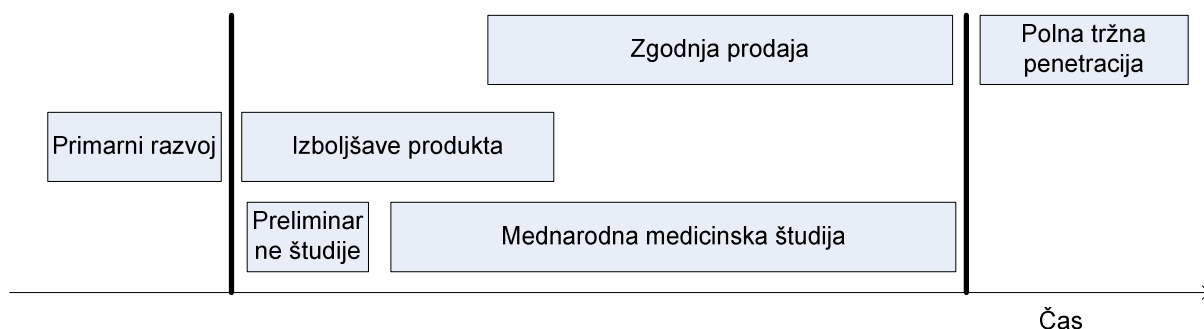
7.1 PROBLEM

Management identificira časovni horizont naslednjih dveh do treh let kot edinstveno priložnost za prevzem pomembnega tržnega deleža v segmentu vizualizacije za medicinske potrebe. Ključno vprašanje je, kako to doseči. S trenutno hitrostjo razvoja novih izdelkov, ko na tehnološkem razvoju intenzivno dela nekaj razvijalcev in ni usposobljene prodajne ekipe, bi za razvoj in komercializacijo celotnega asortimana 12-ih orodij potrebovali 3–5 let. Zopet, lahko se odločijo za pospešen razvoj, najem novih ljudi, kar bi čase razvoja močno zmanjšalo, takrat pa se pojavi problem financiranja aktivnosti. Podjetje je relativno majhno, tveganost razvojnih projektov pa je prevelika, da bi brez ustreznih zavarovanj lahko računalo na najbolj pogost kratkoročni vir financiranja v Sloveniji – zadolževanje v bančnem sektorju (Žnidar, 2003, str. 52). Zato podjetje manjkajoč vir financiranja išče pri raznih evropskih rizičnih skladih.

V prvem kontaktu z investitorji je management predstavil poslovni načrt za primer pospešenega investiranja v razvoj in trženjske aktivnosti. Glede na vse »what if« scenarije, je investitor ocenil, da je pričakovan razpon (pozitivne) neto sedanje vrednosti projekta, neodvisno od vprašanja investicijske alternative, dovolj velik, da je projekt za njih sploh zanimiv (zahtevana diskontna stopnja s strani potencialnega investitorja $>40\%$). Ključno vprašanje, koliko bodo investirali, če bodo, je tako bolj povezano z njihovim občutkom, kot pa s številkami o pričakovani min/maks NPV, ki jih je predstavljal management. Obnašanje investitorja je po svoje racionalno, saj imajo opraviti z izdelkom, ki komercialno še ni nikjer apliciran (inherentno raziskovalnim projektom).

Vprašanje investitorja in managementa tako ostaja, kako najprimerneje razvijati projekt s ciljem doseči globalno penetracijo izdelka. Management preferira skrajševanje vseh faz procesa (faze na sliki 26), ker želi ujeti identificirano časovno okno. Investitor izhaja po drugi strani iz občutka »trade offa« med dolžino celotnega prodajnega cikla in velikostjo potrebne investicije. Zato sem z managementom za drugi krog pogajanj nastavil drevo vrednosti, ki odraža opisano dilemo.

Slika 26: Tri glavne faze pri lansiranju novega produkta na trg.

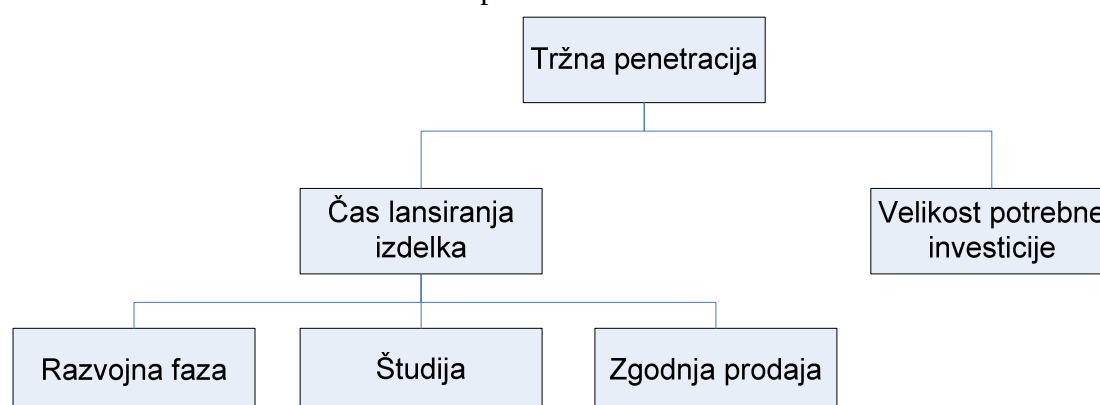


Vir: lasten prikaz.

Ker multiatributivna teorija vrednosti temelji na aditivnosti, v drevo niso vključeni parametri kot so velikost trga, podoba podjetja, znanje in podobno, saj se alternative po naštetih atributih medsebojno bistveno ne razlikujejo. Časovni horizont od pričetka razvoja novega izdelka do večje penetracije trga je za management ključnega pomena. V primeru močnega investicijskega vložka, management verjame, da lahko pomembne prodajne rezultate dosežejo prej kot v dveh letih od pričetka razvoja novega produkta.

Investitor po drugi strani ne percipira različnih koristnosti v možnih pričakovanih NPV, če je čas penetracije »nekaj«¹ daljši. Namreč, v prvi predstavitvi je management pripravil prvenstveno zgolj finančno vrednotenje (po metodi NPV) za primer pospešenega investiranja. Investitor je v prvem krogu razgovorov dokaj jasno nakazal, katera višina investicije je glede na videno in »občutek«² zanj bolj sprejemljiva od zahtevane.

Slika 27: Drevo vrednosti za izbrani problem.



Vir: lasten prikaz.

Zato smo skupaj z managementom za naslednja pogajanja pripravili štiri različne investicijske scenarije (alternative), določili osebne preference med različnimi ocenami vrednosti atributov (razvojna faza, študija, zgodnja prodaja ter velikost potrebne investicije) ter atributom določili uteži. Prvi del procesa, to je določitev dolžine faz v mesecih po investicijskih alternativah in pripadajoči investicijski izdatki, so prikazani v tabeli 9.

Tabela 9: Ocene dolžine posameznih faz lansiranja izdelka v mesecih s pripadajočimi verjetnostmi nastanka takega stanja.

	Razvojna faza	Študija	Zgodnja prodaja		Ocenjena investicija
A1 – Pospešeno investirati tako v R&R kot prodajo					
Mesec _{min}	3	8	8		
Mesec _{max}	0	12	14		
p _{min}	1	0,3	0,5		
p _{max}	0	0,7	0,5		
Pričakovano (mes)	3	10,8	11	☐ ☐ ☐ ☐	6,8 mio EUR
A2 – Pospešeno investirati v prodajo, nespremenjeno R&R					
Mesec _{min}	3	12	8		
Mesec _{max}	5	24	18		
p _{min}	0,5	0,5	0,5		
p _{max}	0,5	0,5	0,5		
Pričakovano (mes)	4	18	13	☐ ☐ ☐	3,1 mio EUR
A3 – Pomembna dodatna investicija v R&R in prodajo					
Mesec _{min}	3	12	12		
Mesec _{max}	4	18	24		
p _{min}	0,5	0,5	0,5		
p _{max}	0,5	0,5	0,5		
Pričakovano (mes)	3,5	15	18	☐ ☐ ☐ ☐	2,6 mio EUR
A4 – Brez sprememb (sedanje stanje)					
Mesec _{min}	3	12	12		
Mesec _{max}	5	24	48		
p _{min}	0,3	0,3	0,3		
p _{max}	0,7	0,7	0,7		
Pričakovano(mes)	4,4	20,4	37,2	☐ ☐ ☐	1,7 mio EUR
A5 – Najslabša (narejena zgolj zaradi načina delovanja modela PRIME)					
Pričakovano (mes)	99	99	99	☐ ☐ ☐	99 mio EUR

Vir: Poslovni načrt podjetja S, d. o. o., in lastni prikaz.

V drugem koraku smo najprvo ocene vrednosti atributov rangirali od najbolj do najmanje željene. Za primer, iz tabele 9 je razvidno, da ima atribut *študija* pet možnih ocen vrednosti, za vsako investicijsko alternativo po eno in sicer 10,8 (A1), 18 (A2), 15 (A3), 20,4 (A4) in 99 (A5) mesecev (v poslovnem načrtu podjetja S, d. o. o., so sicer predvidene samo štiri investicijske alternative, najslabša alternativa A5 je dodana zgolj zaradi načina delovanja modela PRIME). V enostavnem ordinalnem rangiranju, kot ga prikazuje gornji del slike 28, je management času trajanja študije 10,8 mesecev dodelil najvišji rang in s tem pokazal, da preferira krajše čase izdelave študije pred daljšimi. Pomembna dodatna funkcionalnost modela PRIME pa je, da lahko odločevalec določi jakost osebnih preferenc med posameznimi vrednostmi atributa, to je kardinalno rangiranje.

Slika 28: Ordinalno in kardinalno rangiranje na primeru atributa študija.

Score Assessment: Cas lansiranja izdelka -> Izdelava studije

Ordinal Ranking | Cardinal Ranking | Value Function

Cas lansiranja izdelka -> Izdelava studije

First, rank scores in the left list box by selecting them and clicking Rank button. Rank button will move the score to the last item of the right list box. When done, you may move to Cardinal Ranking page.

Unranked Achievement Levels

Ranked Achievement Levels

Rank

Remove

Prefer

More

Less

Score Assessment: Cas lansiranja izdelka -> Izdelava studije

Ordinal Ranking | Cardinal Ranking | Value Function

Cas lansiranja izdelka -> Izdelava studije

Cardinal Preference Elicitation Style: Direct Rating on [0, 1]-Scale

Recommended Difference Ratios:

Compared Difference	Reference Difference

Given Difference Ratios:

Add Remove Edit Custom...

Compared Difference	Reference Difference	Lower Bound	Upper Bound
From (5) 99 to (2) 15	From (5) 99 to (1) 10,8	0,5	0,6
From (5) 99 to (3) 18	From (5) 99 to (1) 10,8	0,4	0,6
From (5) 99 to (4) 20,4	From (5) 99 to (1) 10,8	0,2	0,3

Vir: Lasten prikaz.

Izjasnjevanje jakosti preferenc med vrednostmi atributov sem z managementom izvedel po metodi verjetnostne ekvivalence (angl. *probability-equivalence utility assessment*, Goodwin in Wright, 2004, str. 102–108). V praksi izjasnjevanje po tej metodi spominja na prodajanje loterijskega listka, kjer sem sam imel vlogo prodajalca oziroma moderatorja procesa. Kot

izhaja iz rezultatov ordinalnega rangiranja, je najbolj preferiran čas izdelave študije 10,8 mesecev v primeru investicijske alternative A1. V procesu izjasnjevanja jakosti preferenc med vrednostmi atributa *študija*, sem managementu prodajal loterijske listke za posamezne čase izdelave študije. Na primer, managementu sem za čas študije 18 mesecev (čas v alternativni A2) ponudil zamenjavo tega časa za srečko. Cilj je bil, da se določi tisto verjetnost zadetka najboljšega možnega časa, pri kateri bo manager »obstoječi« čas pripravljen zamenjati za srečko. Izjasnjevanje verjetnosti zadetka je potekalo na način: »Ali bi srečko za čas izdelave študije plačali s časom 18 mesecev, če bi bila verjetnost 10-odstotna, da se bo študija izvedla v 10,8 meseca, z verjetnostjo 90 % pa bo izid slabši od 18 mesecev?« Možna sta bila odgovora da ali ne. Ker je bil odgovor nikalen, sem povečeval verjetnost »zadetka« v korakih po 10 % točk vse dotlej, dokler odgovor ni bil pritrdilen. Pri 40 % verjetnosti zadetka so bili managerji prvič pripravljeni kupiti srečko. Da pa bi ugotovil razpon osebnostnih preferenc odločevalcev (oziroma zaznal negotovost v osebnih preferencah), sem postopek ponovil po nekaj dneh. Takrat so bili pripravljeni srečko kupiti (plačali so z 18 meseci) pri 60 % verjetnosti, da bo dejanski čas izdelave študije 10,8 meseca (in 40 % verjetnost, da bo slabši od 18 mesecev). Na ta način se je določila spodnja (0,4) in zgornja (0,6) vrednost intervala, kot prikazuje spodnji del slike 28. Z intervalom je izražena tveganost povezana z medsebojno jakostjo preferenc med vrednostmi alternativ. Če pogledamo za primerjavo skupaj še za čas izvedbe 20,4 meseca pri A4, ugotovimo spodnjo mejo intervala 0,2 kar kaže na to, da se zdi managerjem čas 20,4 mesecev tako slab, da so pripravljeni kupiti srečko z obljubo za 10,8 mesecev že pri 20 % verjetnosti nastanka takega dogodka. Po prikazanem postopku smo izvedli izjasnjevanje jakosti preferenc še med vrednostmi ostalih treh atributov.

Naslednja, zelo pomembna faza odločevalskega procesa, je bilo izjasnjevanje uteži atributov (tabela 10), kjer smo sledili metodi *swing* po hierarhičnem pristopu (od vrha navzdol). Kot mini cilja v drevesu vrednosti (slika 27), nastopata čas lansiranja in velikost investicije, ki je hkrati že atribut. Od managementa sem zahteval, da med njima izberejo pomembnejšega. Izbran je bil čas lansiranja izdelka, ki je tako postal referenčni atribut in skladno z metodo *swing* sem mu dodelil za vrednost uteži 100 točk. Potem sem managementu predlagal, naj drugemu atributu, to je velikosti investicije, dodelijo vrednost spodnje in zgornje meje intervala, ki bo izražala relativno pomembnost tega atributa v primerjavi z referenčnim. Odločili so se z besedami kot: »Investicijski izdatek je pol toliko ali skoraj tako pomemben kot čas lansiranja izdelka«. Če uporabljene izraze pretvorim v števila: »Odločili smo se za 50 in 70 točk«, kar prikazuje tabela 10. Na ta način se je izvedla elicitacija uteži šele na prvem od dveh hierarhičnih nivojev v našem drevesu vrednosti.

Na drugem hierarhičnem nivoju, to je znotraj veje *čas lansiranja*, so trije atributi, ki jim je ravno tako potrebno določiti intervale uteži, skladno z njihovo percepirano medsebojno pomembnostjo. Z managementom identificiramo čas, potreben za objavo referenčne študije kot referenčnega atributa znotraj cilja čas lansiranja izdelka. S tem je management jasno pokazal, da vidi referenčno študijo kot glavni identificirani prodajno/trženjski potencial. Uspešne prve prodaje izdelka naj bi bile pol toliko pomembne oziroma malo več kot pol pomembne od izvedbe študije (intervalu uteži se dodeli 50 in 70 točk). Namreč, lokalno omejene prodaje so

pomemben motivacijski dejavnik za celotno podjetje, ne rešijo pa vprašanja globalne prepoznavnosti (to vprašanje rešuje referenčna študija). Gledano z vidika aditivnosti, se sicer intervala čas izvajanja zgodnje prodaje in strokovne študije prekrivata, vendar krajši kot je cikel zgodnje prodaje, prej se prične polna tržna penetracija. Preostali atribut razvojne faze oziroma bazičnega razvoja po mnenju managementa zelo malo doprinese k celotni koristnosti postavljenega drevesa vrednosti, ker je uporabljena tehnologija pri razvoju manjkajočih izdelkov enaka kot pri že obstoječih. Zato se ne pričakuje večjih tehnoloških težav pri razvoju novih izdelkov, pod vprašajem je zgolj hitrost razvoja, ki je povezana z razpoložljivimi človeškimi resursi. Management oceni razvojno fazo kot zelo malo pomembno v primerjavi z referenčnim atributom izdelave študije, na kar kažeta tudi meji intervala 5 in 10 kot prikazuje tabela 10.

Tabela 10: Vrednostni intervali uteži atributov.

Cilj/Atribut	Intervali uteži	
	Spodnji	Zgornji
Čas lansiranja	100	100
Razvojna faza	5	10
Študija	100	100
Zgodnja prodaja	50	70
Ocenjena investicija	50	70

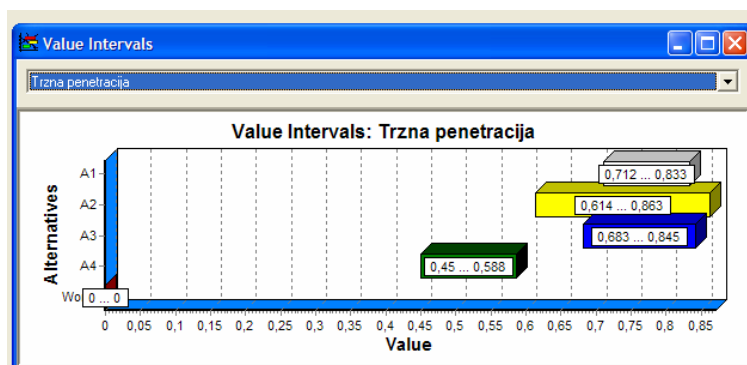
Vir: lasten prikaz.

Do tega trenutka smo skupaj z managementom S, d. o. o., določili drevo vrednosti za predmetni problem, določili vrednosti atributov za posamezne investicijske alternative, medsebojno rangirali vrednosti atributov in se izjasnili glede jakosti preferenc med vrednostmi atributov ter v sklepni fazi določili atributom še njihove uteži. V opisanem procesu je časovno najbolj potratna faza konstrukcije drevesa vrednosti, ki je glede na kompleksnost situacije trajala nekaj ur. Za sam postopek izjasnjevanja, ki je temu sledil, smo potrebovali slabo uro. Zaradi že omenjene ponovne izvedbe elicitacije preferenc, smo skupaj za ta del procesa potrebovali slabi dve uri. Vrednosti v procesu izjasnjevanja sem vpisoval neposredno v programsko orodje PRIME, kar mi je omogočalo sprotno preračunavanje nastavljenega modela. Na ta način smo lahko hitro videli vpliv vnešenih preferenc na rezultate modela, to je razvrstitev investicijskih alternativ.

7.2 IZBIRA INVESTICIJSKE ALTERNATIVE

Rezultat modela PRIME so intervali vrednosti posameznih investicijskih alternativ. Kot je razvidno s slike 29, se intervali alternativ A1, A2 in A3 v celoti prekrivajo, njihove spodnje vrednosti pa so še vedno višje od zgornje meje A4. V primeru prekrivanja načeloma ne moremo neposredno zaključiti, katera alternativa predstavlja odločevalcem največjo koristnost. Če se odločamo med alternativami na podlagi vrednosti mej intervala, mora analitik pozorno upoštevati njegovo velikost (razpon), saj je z razponom izražena negotovost izbire.

Slika 29: Rezultat simulacije modela PRIME za intervale vrednosti.



Vir: lasten prikaz.

Tako s slike 29 vidimo, da ima A2 v krajnem primeru lahko večjo izraženo vrednost tržne penetracije kot A1 ali A3. Ima pa hkrati tudi najnižjo; z izbiro A2 lahko glede na izražene preference management tudi največ izgubi. Glede na preveliko izraženo negotovost alternative A2, je potrebno optimalno alternativo iskati tudi med A1 in A3. Sedaj pridejo prav ostala odločitvena pravila modela PRIME. Za stanja negotovosti je primerno, da se o optimalnem ukrepu/investicijski alternativni prepričamo po več različnih pravilih. Priporočena pravila odločanja so (Blejec, 1973, str. 506–13):

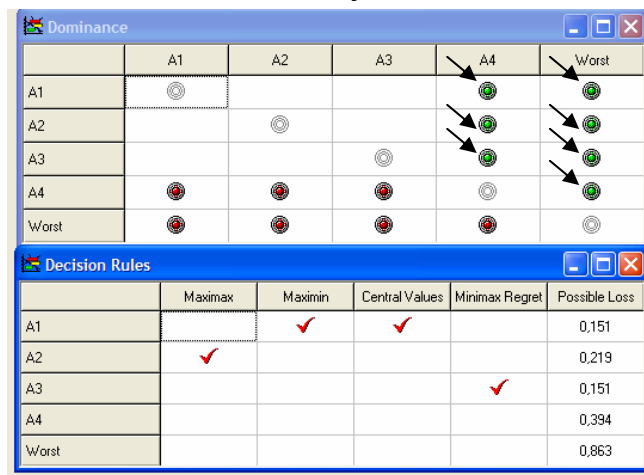
- *Priložnostna izguba*. Odločitve niso odvisne od absolutnih vrednosti, temveč od razlik pri posameznih ukrepih; kar pomeni, da če se pri danem stanju ne odločimo za najugodnejši ukrep, imamo določeno izgubo. Priložnostna izguba je tako določena kot razlika med največjim uspehom in uspehom pri določenem ukrepu, zato govorimo tudi o neizkoriščeni priložnosti.
- *Maximin*. Odločimo se za ukrep, ki ima največjo najmanjšo vrednost.
- *Maximax*. Odločimo se za ukrep, ki ima največjo največjo vrednost.
- *Hurwiczovo pravilo*. Je kombinacija maximin in maximax pravila. Pravilo pravi, da se odločimo za ukrep, kjer je aritmetično povprečje vrednosti maximin in maximax največje.
- *Minimax*. Sodilo izhaja iz priložnostnih izgub. Kot najustreznejši ukrep po sodilu minimax izberemo tistega, ki ima najmanjšo maksimalno izgubo.

Kot rečeno, vsa našeta sodila se uporabljajo tudi v modelu PRIME za razvrščanje investicijskih alternativ poleg absolutne dominance, ki je prvo ponujeno odločitveno pravilo. S slike 30 je razvidno, da se alternativ A1, A2 in A3 po kriteriju absolutne dominance ne more razvrstiti. Zeleni krogi, označeni s puščico, kažejo na dominanco, ki pa je izražena s strani A1, A2 in A3 samo nad alternativo A4, ne pa tudi medsebojno.

Pri pregledu odločitvenih kriterijev maximax, maximin, srednje vrednosti (Hurwiczovo pravilo) in minimax obžalovanje, je nujno potrebno upoštevati tudi priložnostno izgubo vrednosti (Salo in Hämäläinen, 2001, str. 537). Ker je priložnostna izguba vrednosti za neko alternativo enaka največji pozitivni razliki med vrednostjo katerekoli druge alternative in vrednostjo le-te, sta tem kriteriju enakovredni alternativni A1 in A3 in obe sta boljši od A2. Primerjava A1 in A3 naprej pokaže, da ima A1 višjo srednjo vrednost intervala kot A3 ter

večjo minimalno vrednost. A3 je močnejša od A1 po kriteriju minimalnega maksimalnega obžalovanja, ki se meri kot največja možna razlika med vrednostjo izbrane alternative in vrednostjo ostalih.

Slika 30: Rezultat simulacije modela PRIME.



Vir: lasten prikaz.

Glede na izražene preference managementa, bi predlagal vztrajanje na A1, torej pospešeno investiranje v razvoj in prodajo. Centralna vrednost, maksimalna minimalna vrednost in najožji interval vrednosti govorijo v prid izbora A1. Če investitor vseeno nastopi konzervativno in odobri manj denarja, predlagam izbor alternative A3. S pomembnim povečanjem aktivnosti tako v razvoju kot prodaji po opravljeni elicitaliji preferenc atributov, se v primerjavi z A1 ne izgubi ničesar. Skladen razvoj obeh segmentov poslovanja vliva managementu več zaupanja (razpon intervala in možna izguba) kot enostransko pritiskanje na prodajo, kar predstavlja A2.

Če se managementu zdi, da se intervali »preveč« prekrivajo, je za boljše razumevanje delovanja modela in s tem kvalitetnejše interpretacije smiselno ponoviti postopek elicitalije uteži ali preferenc določenih atributov. S postopnim spreminjanjem vsake posamezne vhodne spremenljivke se lahko opazuje vpliv opravljene spremembe na rezultat. Na primer, ob nastavitvi, da je investitor indiferenten med velikostjo investicije 6,8 mio EUR in 1,7 mio EUR, je nedvoumno priporočilo modela PRIME alternativa A1.

8. SKLEP

Pristop k izbiri optimalnega investicijskega načrta, kot je predstavljen v predhodnem poglavju, je bil nekaj novega za management podjetja S, d. o. o., Ljubljana. Management je visoko izobražen, eden od managerjev ima celo opravljen MBA na priznani tuji univerzi. Nepoznavanje predlagane odločitvene metode, oziroma gledano širše, metod vrednotenja za primer več odločitvenih kriterijev, pripisujem premajhni širini univerzitetnih predmetnikov. Vendarle je predlagani model naletel na dober odziv, ker se je vanj poleg finančnih vključilo tudi »mehkejš« kriterije. Cilje je relativno lahko hierarhično (tudi vizualno) urediti, kakor

tudi pripadajoče attribute, dodatna opažena pozitivna lastnost modela pa je možnost izražanja negotovosti povezane s cilji in atributi. Predvsem enostavnost izražanja negotovosti z intervali uteži je management zelo presenetila. Za opazovani razvojni problem je tako rekoč nemogoče pridobiti tržne podatke, ki bi izražali tveganost asocirano s prihodnjimi donosi, zato je možnost podajanja subjektivne ocene tveganosti posameznega cilja/atributa (metoda strokovnjakov) v predlaganem modelu toliko bolj cenjena. Dodatno pa je model ponudil tudi povratno informacijo za kratkoročno operativno usmeritev podjetja, predvsem kako razporediti redke človeške in finančne resurse, dokler se ne pridobi potrebnega financiranja. Pomembna opažena slabost predlaganega odločitvenega modela je, da po njem težje vrednotimo raznolike projekte, kar sicer ne velja za obravnavani odločitveni primer.

Pri obravnavi predmetnega problema sicer nisem zapazil potrebe, da bi sledil vsem korakom, ki so del portfeljskega managementa. Vseeno lahko rečem, da se mi zdi korak predizbora (korak pred posameznim vrednotenjem) ključni del procesa. Vsebinsko je v tem koraku potrebno zbrati dovolj zanesljivih in predvsem skladnih informacij o projektu. Namreč, pri izvajanju vrednotenja v vratih (naprej/zaustavi) lahko sledi ugotovitev, da je bil ves dosednji napor zaman in to samo zaradi nekvalitetnih informacij, ki so spravile projekt skozi predizbor. Posledično tudi sledi, da narava zbranih informacij določa model individualnega vrednotenja, zato v fazi predizbora res ne gre hiteti. Priporočam tudi, da podjetja preverijo, na kateri stopnji zrelosti projektnega vodenja se nahajajo in ugotovitvi primerno vpeljejo izboljšave v obstoječi proces. V končni fazi podatki najuspešnejših podjetij kažejo, da je možno zagotavljati visok delež novih izdelkov v prodaji samo s primernim upravljanjem portfelja projektov.

Posamično vrednotenje projektov je najpogostejše uporabljena faza portfeljskega managementa. Temu primerno sem predstavil možne metode vrednotenja. Zanimivo bi bilo opraviti raziskavo v Sloveniji ali širše v JV evropski regiji – katere metode vrednotenja se uporabljajo in kako pogosto. Moje priporočilo predvsem je, da se vprašalnik naredi tako, da bodo managerji posredno priznali uporabo nenumeričnih metod odločanja, katerim (po mojih izkušnjah) praviloma sledi (formalna) numerična DCF metoda, ki samo potrdi ali dodatno »pojasni« že sprejeto odločitev po nenumerični metodi. Verjamem, da bodo managerji predstavljeni nabor metod s komentarji o primernosti uporabe našli za koristnega. Osebnostno preferiram modele, pri katerih je možno vizualizirati odločitveni problem in izraziti asocirano negotovost. Primer takega modela je odločitveno drevo, dodatno pa pri njegovi izgradnji pride na videlo nagnjenje k tveganju posameznega managerja, ki se ga skozi proces lahko približa mnenju skupine.

Z vidika prispevka predmetnega dela k slovenski finančni literaturi lahko rečem, da sem želel opozoriti na nenumerične metode vrednotenja, ki jih v pregledani domači literaturi nisem našel. Podoben zaključek velja za numerične metode za primer večih odločitvenih kriterijev, ki se okrnjeno pojavljajo v statističnih ali marketinških delih in jasni teoretični zaslombi navkljub, niso prepoznane kot možne metode vrednotenja. Predvsem pa sem želel opozoriti na to, da vidim proces individualnega vrednotenja projektov predvsem kot pomemben del procesa, ki ga literatura pozna kot portfeljski management in še, da ima management v vsakem koraku procesa poleg finančnih na voljo širok nabor ostalih orodij za pomoč pri odločanju.

Da lahko portfeljski management v podjetju živi, je potrebno veliko napora vložiti v komunikacijo ciljev, tako po oddelkih kot individualno. Zagotoviti je potrebno, da med oddelki prehajajo pomembne informacije, kakor prikazuje model efektivne komunikacije v tretjem poglavju. Hierarhična organizacijska struktura in funkcijsko razdeljene odgovornosti so ovira pri izvajanju portfeljskega managementa. Zato priporočam, da se podjetja znebijo starih navad pri procesu odločanja, saj bodo le tako lahko vpeljala sodobnejši pristop k vrednotenju investicijskih projektov. Priporočam tudi, da se relevantno osebje, ki sodeluje v procesu vrednotenja, dodatno izobrazi o predmetni zadevi. Ker je izobraževanje dolgotrajen proces, priporočam, da se z izvajanjem prične čimprej, sicer bo pomanjkanje relevantnih znanj oviralo učinkovitejše izvajanje procesa vrednotenja.

V sami izvedbeni fazi izbire optimalnega portfelja je pomembno, da se ponovno upoštevajo strateške usmeritve, priporoča pa se tudi pregled uravnoteženosti projektov po kateri od predlaganih dimenzij, kar je možno prikazati tudi grafično. Kot povedano, izbira optimalnega portfelja ne temelji samo na pravilu maksimizacije tržne vrednosti. Avtorji, ki zagovarjajo razširitev cilja maksimizacije s ciljema strateško ujemanje in uravnoteženost, nikjer ne podajo teoretičnega ali empiričnega dokaza, da je tako obnašanje za podjetje optimalno. Tako se izkaže za teoretično (dovolj) trdno edinole pravilo maksimizacije tržne vrednosti, ki posledično vpliva na teorijo optimalne kapitalske strukture in cene kapitala. Vseeno pa lahko zaključim, da zgolj metode posamičnega vrednotenja projektov ne posvečajo dovolj pozornosti interakciji med projekti in s tem povezano večjo vrednostjo izbranega projektnega portfelja. Glede na povedano zaključujem, da vprašanje portfeljskega managementa zahteva dodatno pozornost managementa in predvsem akademikov.

9. LITERATURA

1. Andersen S. Erling, Jessen Arne Svein: Project Maturity in Organisations. *International Journal of Project Management*, B.k., 21(2003), str. 457–461.
2. Anderson R. David, Sweeney J. Dennis, Williams A. Thomas: *Quantitative Methods for Business*. 7th Edition, Cincinnati, Ohio, South-Western College Publishing, 1995, 834 str.
3. Archer N.P., Ghasemzadeh F.: An Integrated Framework for Project Portfolio Selection. *International Journal of Project Management*, B.k., 17 (1999), 4, str. 207–216.
4. Arthur B. Jeffrey: Effects of Human Resource Systems on Manufacturing Performance and Turnover. *Academy of Management Journal*, B.k., Vol. 37 (1994), 3, str. 670–687.
5. Barney Jay, Wright Mike, Ketchen J. David, Jr.: The Resource-based View of the Firm: Ten Years After 1991. *Journal of Management*, B.k., Vol. 27 (2001), str. 625–641.
6. Berg Pekka, Leinonen Mikko, Leivo Virpi, Pihlajamaa Jussi: Assessment of Quality and Maturity Level of R&D. *International Journal of Production Economics*, B.k., 78 (2002), str. 29–35.
7. Bernanke S. Ben: Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *The Quarterly Journal of Economics*, B.k., Vol. 97 (1983), February, str. 85–106.
8. Bierman J. Harold: Capital Budgeting in 1992: A Survey. *Financial Management*, B.k., Vol. 22 (1993), 3, str. 24.
9. Bjursten Oskar, Kottenauer Magnus, Lundell Michael: Valuing Investments Using Real Options Theory. Bachelor Thesis, Stockholm University, 1999, 30 str.
10. Blejec Marijan: Statistične metode za ekonomiste. Druga, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, 1973, 868. str.
11. Brach A. Marion: *Real Options in Practise*, B.k., John Wiley & Sons, Inc., 2003, 370 str.
12. Brealey A. Richard, Myers C. Stewart: *Principles of Corporate Finance*. Sixth Edition, B.k., McGraw-Hill Higher Education, 2000, 1093 str.
13. Brigham F. Eugene, Gapenski C. Louis: *Intermediate Financial Management*. Fifth Edition, The Dryden Press, 1996, 1018 str.
14. Brugha M. Cathal: Phased Multicriteria Preference Finding. *European Journal of Operational Research*, B.k., 158 (2004), str. 308–316.
15. Bruner F. Robert, Eades M. Kenneth, Harris S. Robert, Higgins C. Robert: Best Practices in Estimating the Cost of Capital: Survey and Synthesis. *Financial Practice and Education*, B.k., (1998), Spring-Summer, str. 13–28.
16. Bufka Juergen, Kemper Oliver, Schiereck Dirk: A Note on Estimating the Divisional Cost of Capital for Diversified Companies: An Empirical Evaluation of Heuristic-Based Approaches. *The European Journal of Finance*, B.k., Vol. 10 (2004), February, str. 68–80.
17. Carhart M. Mark: On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 52 (1997), 1, str. 57–82.
18. Cleland I. David, William R. King: *Project Management Handbook*. Second Edition, New York, Van Nostrand Reinhold, 1988, 997 str.
19. Cohen Lorraine Yapps, Kamienski W. Paul: Gate System Focuses Industrial Basic Research. *Research Technology Management*, B.k., Vol. 41 (1998), 4, str. 34–37.

20. Coldrick Simon, Longhurst Philip, Ivey Paul, Hanis Hohn: An R&D Options Selection Model for Investment Decisions. *Technovation*, B.k., Vol. 25 (2005), str. 185–193.
21. Cooke Steve, Slack Nigel: *Making Management Decisions*. Second Edition, Hertfordshire, Prentice Hall Europe, 1991, 330 str.
22. Cooke-Davies J. Terence, Arzymanow Andrew: The Maturity of Project Management in Different Industries: An Investigation into Variations between Project Management Models. *International Journal of Project Management*, B.k., 21 (2003), str. 471–478.
23. Cooper G. Robert, Edgett J. Scott, Kleinschmidt J. Elko: New Product Portfolio Management: Practises and Performance. *Journal of Product Innovation Management*, New York, 16 (1999), 4, str. 333–351.
24. Cooper G. Robert, Edgett J. Scott, Kleinschmidt J. Elko: Portfolio Management for New Product Development: Results of an Industry Practices Study. Working Paper No. 13, Product Development Institute, (2001), 26 str.
25. Cooper G. Robert, Edgett J. Scott, Kleinschmidt J. Elko: Portfolio Management in New Product Development: Lessons from the Leaders-I. *Research Technology Management*, B.k., 40 (1997), 5, str. 16–28.
26. Dixit K. Avinash, Pindyck S. Robert: *Investment under Uncertainty*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1994, 468 str.
27. Eisenhardt M. Kathleen, Brown L. Shona: Time Pacing: Competing in Markets that Won't Stand Still. *Harvard Business Review*, B.k., March-April (1998), str. 59–69.
28. Fama F. Eugene, French K. Kenneth: Industry Cost of Equity. *Journal of Financial Economics*, B.k., Vol. 43 (1997), str. 153–193.
29. Fama F. Eugene, French K. Kenneth: Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 51 (1996), 1, str. 55–84.
30. Fama F. Eugene, Miller H. Merton: *The Theory of Finance*. B.k., Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1972, 346 str.
31. Farragher J. Edward, Kleiman T. Robert, Sahu P. Anandi: Current Capital Investment Practises. *The Engineering Economist*, B.k., Vol. 44 (1999), 2, str. 137–150.
32. Faulkner W. Terrence: Applying Options Thinking To R&D Valuation. *Research Technology Management*, B.k., May-June (1996), 3, str. 50–56.
33. French Simon: *Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality*. Chichester, England, Ellis Horwood Limited, 1986, 448 str.
34. Godinho C. Pedro, Afonso R. Antonio, Costa P. Joao: On the Use of Multiple Financial Methods in the Evaluation and Selection of Investment Projects. *Investigacao Operacional*, B.k., Vol. 24 (2004), str. 1–20.
35. Goodwin Paul in Wright George: *Decision Analysis for Management Judgment*. Third Edition, B.k., John Wiley & Sons, Inc., 2004, 477 str.
36. Graham R. John in Harvey R. Campbell: The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field. *Journal of Financial Economics*, B.k., 60 (2001), str. 187–243.
37. Grossman J. Sanford, Stiglitz E. Joseph: On Value Maximization and Alternative Objectives of the Firm. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 32 (1977), 2, str. 389–402.

38. Grossman J. Sanford, Stiglitz E. Joseph: Stockholder Unanimity in Making Production and Financial Decisions. *The Quarterly Journal of Economics*, B.k., Vol. 94 (1980), 3, str. 543–566.
39. Guimaraes Dias Marco Antonio: Valuation of Exploration and Production Assets: An Overview of Real Options Models. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, B.k., 44 (2004), str. 93–114.
40. Helin F. Arthur in Souder E. William: Experimental Test of a Q-Sort Procedure for Prioritizing R&D Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, B.k., EM-21 (1974), 4, str. 159–164.
41. Henriksen DePiante Anne, Traynor Jensen Ann: A Practical R&D Project-Selection Scoring Tool. *IEEE Transactions on Engineering Management*, B.k., 46 (1999), 2, str. 158–170.
42. Herendeen B. James, Schechter C. Mark: Alternative Models of the Corporate Enterprise: Growth Maximization and Value Maximization, an Empirical Test. *Southern Economic Journal*, B.k., Vol. 43 (1977), 4, str. 1505–1514.
43. Hertz B. David: Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*, B.k., September-October (1979), str. 169–181.
44. Hitt A. Michael, Ireland R. Duane, Hoskisson E. Robert: *Strategic Management: Competitiveness and Globalization*. Fourth Edition, B.k., South-Western College Publishing, 2001, 550 str.
45. Hoskisson E. Robert, Hitt A. Michael: *Downscoping: How to Tame the Diversified Firm*. New York, Oxford University Press, 1994, 212 str.
46. Hull C. John: *Options, Futures, & Other Derivatives*. Fourth Edition, B.k., Prentice-Hall International, Inc., 2000, 698 str.
47. Ibbs C. Williams, Kwak Young Hoon: Assessing Project Management Maturity. *Project Management Journal*, B.k., 31 (2000), 1, str. 32–43.
48. Ippolito A. Richard: Efficiency with Costly Information: A Study of Mutual Fund Performance, 1965-1984. *The Quarterly Journal of Economics*, B.k., Vol. 104 (1989), 1, str. 1–23.
49. Johnson Gerry, Scholes Kevan: *Exploring Corporate Strategy*. Fourth Edition, Hertfordshire, Prentice Hall Europe, 1993, 733 str.
50. Keeney L. Ralph, Raiffa Howard: *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. B.k., John Wiley & Sons, Inc., 1976, 569 str.
51. Khorramshahgol Reza in Gousty Yvon: Delphic Goal Programming (DGP): A Multi-Objective Cost/Benefit Approach to R&D Portfolio Analysis. *IEEE Transactions on Engineering Management*. B.k., Vol. EM-33 (1986), 3, str. 172–175.
52. Khorramshahgol Reza, Azani Hossein in Gousty Yvon: An Integrated Approach to Project Evaluation and Selection. *IEEE Transactions on Engineering Management*, B.k., Vol. 35 (1988), 4, str. 265–270.
53. Lee Jinjoo, Lee Sangjin in Bae Zong-Tae: R&D Project Selection: Behavior and Practise in a Newly Industrializing Country. *IEEE Transactions on Engineering Management*, B.k., Vol. EM-33 (1986), 3, str. 141–147.

54. Lenarčič Mateja: Vrednotenje naložb: Realne opcije pri investicijskem odločanju in strateškem načrtovanju. Magistrsko delo, Ljubljana, 2004, 88 str.
55. Levy Haim, Arditti D. Fred: Valuation, Leverage, and the Cost of Capital in the Case of Depreciable Assets. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 28 (1973), str. 687–693.
56. Linkov I., Varghese A., Jamil S., Seager T.P., Kiker G., Bridges T.: Multi-Criteria Decision Analysis: A Framework for Structuring Remedial Decisions at Contaminated Sites; članek iz Linkov I. in Ramadan A., *Comparative Risk Assessment and Environmental Decision Making*, Kluwer, 2004, str. 15–54.
57. Luehrman A. Timothy: Using APV: A Better Tool for Valuing Operations. *Harvard Business Review*, B.k., May-June (1997a), str. 145–154.
58. Luehrman A. Timothy: What's It Worth? A General's Manager Guide to Valuation. *Harvard Business Review*, B.k., May-June (1997b), str. 132–142.
59. Malkiel G. Burton: Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971 to 1991. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 50 (1995), 2, str. 549–572.
60. Markowitz Harry: Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 12 (1952), March, str. 77–91.
61. Mehrez Abraham: Selecting R&D Projects: A Case Study of the Expected Utility Approach. *Technovation*, B.k., Vol. 8 (1988), str. 299–311.
62. Meredith R. Jack, Mantel J. Samuel, Jr.: *Project Management: A Managerial Approach*. Third Edition, B.k., John Wiley & Sons, Inc., 1995, 766 str.
63. Miller H. Merton: Debt and Taxes. *The Journal of Finance*, B.k., Vol. 32 (1977), 2, str. 261–275.
64. Mintzberg Henry: Crafting Strategy. *Harvard Business Review*, B.k., July-August (1987), str. 66–75.
65. Modigliani, Franco in Miller H. Merton: Corporation Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, B.k., Vol. 53 (1963), June, str. 433–443.
66. Modigliani, Franco in Miller H. Merton: The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, B.k., Vol. 48 (1958), 3, str. 261–297.
67. Nichols A. Nancy: Scientific Management at Merck. *Harvard Business Review*, B.k., January-February (1994), str. 89–99.
68. Pindyck S. Robert: Irreversibility, Uncertainty, and Investment. *Journal of Economic Literature*, B.k., Vol. 29 (1991), September, str. 1110–1148.
69. Quinn Barry: Towards a Framework for the Study of Franchising as an Operating Mode for International Retail Companies. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, B.k., Vol. 8 (1998), 4, str. 445–467.
70. Saaty L. Thomas: Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, B.k., Vol. 32 (1986), 7, str. 841–855.
71. Sabarwal Tarun: The Non-Neutrality of Debt in Investment Timing: A New NPV Rule. *Annals of Finance*, B.k., Vol. 1 (2005), str. 433–445.
72. Salo A. Ahti in Hämäläinen P. Raimo: Preference Ratios in Multiattribute Evaluation (PRIME) – Elicitation and Decision Procedures Under Incomplete Information. *IEEE*

- Transactions on Systems, Management and Cybernetics, B.k., Vol. 31 (2001), 6, str. 533–545.
73. Schindler Martin, Eppler J. Martin: Harvesting Project Knowledge: A Review of Project Learning Methods and Success Factors. International Journal of Project Management, B.k., Vol. 21 (2003), str. 219–228.
 74. Sharpe P., Keelin T.: How SmithKline Beecham Makes Better Resource-Allocation Decisions. Harvard Business Review, B.k., March-April (1988), str. 45–136.
 75. Sharpe William: Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. The Journal of Finance, B.k., Vol. 19 (1964), 3, str. 425–442.
 76. Shepetukha Y, Olson L. D.: Comparative Analysis of Multiattribute Techniques Based on Cardinal and Ordinal Inputs. Mathematical and Computer Modelling, B.k., Vol. 34 (2001), str. 229–241.
 77. Smith E. James, Nau F. Robert: Valuing Risky Projects: Options Pricing Theory and Decision Analysis. Management Science, B.k., Vol. 41 (1995), 5, str. 795–816.
 78. Souder E. William: Project Selection and Economic Appraisal. New York, Van Nostrand Reinhold, 1984, 190 str.
 79. Souder E. William: Utility and Perceived Acceptability of R&D Project Selection Models. Management Science, B.k., Vol. 19 (1973), 12, str. 1384–1394.
 80. Steele W. Lowell: Selecting R&D Programs and Objectives. Research Technology Management, B.k., March-April (1988), str. 17–36.
 81. Teece J. David, Pisano Gary, Shuen Amy: Dynamic Capabilities and Strategic Management. Strategic Management Journal, B.k., Vol. 18 (1997), 7, str. 509–533.
 82. Valeri G. Sandro, Rozenfeld Henrique: Improving the Flexibility of New Product Development (NPD) Through a New Quality Gate Approach. Transactions of Society for Design and Process Science, B.k., Vol. 8 (2004), 3, str. 17–36.
 83. Valiris George, Chytas Panagiotis, Glykas Michael: Making Decisions Using the Balanced Scorecard and the Simple Multi-Attribute Rating Technique. Performance Measurement and Metrics, B.k., Vol. 6 (2005), 3, str. 159–171.
 84. Wheelwright C. Steven, Clark B. Kim: Creating Project Plans to Focus. Harvard Business Review, B.k., March–April (1992), str. 70–82.
 85. Zettl Martin: Valuing Exploration and Production Projects by Means of Option Pricing Theory. International Journal of Production Economics, B.k., 78 (2002), str. 109–116.
 86. Žnidar Tina: Viri financiranja malih podjetij v Sloveniji. Magistrsko delo, Ljubljana, 2003, 94 str.

10. VIRI

1. Al-Aomar Raid, Dweiri Fikri: A Customer-Based Multi-Criteria Decision Support System for Product, 35th International Conference on Computers and Industrial Engineering, str. 61–66.
2. Poyhonen, Mari: On Attribute Weighting in Value Trees, Helsinki University of Technology, 1998; <http://www.hut.fi/Units/Systems-Analysis>.

3. Slovenski računovodski standardi 2001, Slovenski inštitut za revizijo, Ljubljana, januar 2002, str. 309.

11. SLOVAR

Angleško

absence of redundancy
additive value theory
adjusted present value
analytical hierarchy process
attribute
capital assets pricing model
cash inflow/outflow
closed end mutual funds
contingent claims analysis
cost/benefit ratio
decomposability
devolution
elicit
exit option
extended stage gate system
go/kill
hedge ratio
hedged portfolio
internal rate of return
managed
multi-attribute utility theory
multi-attribute value theory
multiple criteria decision making
net present value
objective
option of waiting to invest
option to abandon
option to expand/contract
option to grow
payback period
phase reviews
probability-equivalence utility assessment
profitability index
proxy
rate
resource based school
risk analysis

Slovensko

- odsotnost odvečnih atributov
- teorija aditivne vrednosti
- prilagojena sedanja vrednost
- analitično-hierarhičen proces
- atribut
- model cene kapitala
- denarni prilivi/odlivi
- zaprti investicijski skladi
- metoda odvisnih terjatev
- indeks dobičkonosnosti
- razgradljivost
- prenos pristojnosti na nižje nivoje
- izjasnjevati se
- opcija izhoda
- razširjeni sistem vrat
- naprej/zaustavi
- ščitni količnik
- ščitno premoženje
- notranja stopnja donosa
- upravljan
- večatributna teorija koristnosti
- večatributna teorija vrednosti
- stanje večih odločitvenih kriterijev
- neto sedanja vrednost
- cilj
- opcija časa investiranja
- opcija opustitve projekta
- opcije prilagodljivosti projekta
- opcija rasti
- doba povračila sredstev
- fazni pregledi
- metoda verjetnostne ekvivalence
- indeks dobičkonosnosti
- slamnat
- stopnja
- šola resursov
- ocena tveganja

risk averse	– nenaklonjen tveganju
risk-neutral valuation	– vrednotenje z nevtralnimi tveganjem
scoring model	– točkovalni model
screening	– presejanje
simple multi attribute rating technique	– enostavna večatributna tehnika ocenjevanja
swing	– sprememba
utility	– koristnost
value	– vrednost
value tree	– drevo vrednosti
volatility	– spremenljivost
weighted average cost of capital	– tehtani povprečni stroški kapitala

