

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

IZBIRA CELOVITE PROGRAMSKE REŠITVE

Ljubljana, oktober 2010

RASTO MARTINČIČ

IZJAVA

Študent Rasto Martinčič izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Jurija Jakliča, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 21.10.2010

Podpis: _____

Kazalo

Uvod.....	1
1 Celovite programske rešitve	2
1.1 Značilnosti ERP.....	2
1.2 Razvoj celovitih programskih rešitev.....	3
1.3 Odločitev za ERP	5
1.4 Lasten razvoj ali nakup	6
1.5 Izbira ERP rešitve.....	7
1.5.1 Ključni dejavniki izbire.....	7
1.6 Implementacija.....	9
1.6.1 Ključni dejavniki uspeha implementacije.....	9
1.6.2 Vrste implementacij.....	9
1.6.3 Uspešnost implementiranih ERP rešitev.....	10
2 Analiza ponudnikov ERP rešitve	10
2.1 Oracle E-Business Suite	10
2.1.1 Predstavitev rešitve	10
2.1.2 Tehnološke značilnosti rešitve.....	12
2.1.3 Metodologija implementacije	13
2.1.4 Kritična ocena rešitve	13
2.2 Microsoft Dynamics NAV	14
2.2.1 Predstavitev rešitve	14
2.2.2 Tehnološke značilnosti rešitve.....	16
2.2.3 Metodologija implementacije	17
2.2.4 Kritična ocena rešitve	18
2.3 SAP Business Suite	18
2.3.1 Predstavitev rešitve	18
2.3.2 Tehnološke značilnosti rešitve.....	20
2.3.3 Metodologija implementacije	21
2.3.4 Kritična ocena rešitve	21
2.4 Primerjava ERP rešitev	22
2.4.1 Globalni tržni deleži.....	22
2.4.2 Slovenski tržni deleži.....	23
2.4.3 Splošne značilnosti posameznih ponudnikov	24
2.4.4 Verjetnost izbora.....	24
2.4.5 Ugotovitve.....	25
3 Odločitveni proces	25
3.1 Identifikacija problema	26
3.2 Določitev odločevalcev	26
3.3 Oblikovanje ciljev	26
3.4 Definiranje parametrov, atributov in kriterijev	27
3.5 Modeliranje	27
3.6 Določitev alternativ	27
3.7 Vrednotenje, analiza in izbira.....	28
3.8 Realizacija odločitve	29
3.9 Presoja odločitve	29

4	Večparametrške metode ocenjevanja.....	29
4.1	Metoda podatkovnih ovojníc (DEA).....	30
4.1.1	Splošno o metodi.....	30
4.1.2	Primer.....	30
4.2	Metoda analitičnega hierarhičnega procesa (AHP).....	33
4.2.1	Splošno o metodi.....	33
4.2.2	Primer.....	33
4.3	Metoda DEX	37
4.3.1	Lastnosti metode	37
4.3.2	Primer.....	39
4.4	Ugotovitve.....	40
	Sklep	41
	Literatura in viri	42

Kazalo slik

<i>Slika 1: Sestavni deli celovitih programskih rešitev</i>	3
<i>Slika 2: Prihodki od licenc ERP sistemov (v milijardah dolarjev)</i>	5
<i>Slika 3: Sestava rešitve Oracle E-Business Suite</i>	12
<i>Slika 4: Aplikacijska področja rešitve Microsoft Dynamics NAV</i>	16
<i>Slika 5: Komponente rešitve SAP Business Suite</i>	19
<i>Slika 6: Struktura NetWeaver platforme</i>	20
<i>Slika 7: Svetovni tržni delež največjih ERP ponudnikov</i>	23
<i>Slika 8: AHP hierarhije, kjer A, B in C predstavljajo tri možne ERP rešitve.</i>	34
<i>Slika 9: Primer parne primerjave, kjer je ERP sistem B bolj pomemben od A</i>	34
<i>Slika 10: Primer hierarhije z izračunanimi uteži</i>	36
<i>Slika 11: Definiranje parametrov in njihovih možnih vrednosti</i>	39
<i>Slika 12: Tabelarni prikaz vrednotenja alternativ</i>	39
<i>Slika 13: Zvezdni diagrami alternativ</i>	40

Kazalo tabel

<i>Tabela 1: Prikaz ključnih dejavnikov uspeha implementacije in nevarnosti.....</i>	9
<i>Tabela 2: Prikaz tržnih deležev najpopularnejših ERP ponudnikov na slovenskem trgu v letu 2008.....</i>	23
<i>Tabela 3: Verjetnost izbora posamezne rešitve</i>	24
<i>Tabela 4: Ocene parametrov za pet posameznih ERP sistemov.....</i>	31
<i>Tabela 5: Preference posameznih deležnikov.....</i>	32
<i>Tabela 6: Primer izbire najboljšega parametra za sistem B</i>	32
<i>Tabela 7: Matrica parnih primerjav.....</i>	35
<i>Tabela 8: Recipročna matrica, ki vsebuje standardizacijo uteži in izračun vektorja prioritete.....</i>	35
<i>Tabela 9: Končne vrednosti posameznih ERP sistemov</i>	37

Uvod

Podjetja se v današnjem hitro spreminjajočem poslovnem okolju morajo znati hitro odzvati na vse višje zahteve strank globalnega tržišča, obenem pa ohranjati položaj med vse močnejšo konkurenco. Pri iskanju konkurenčnih prednosti se mnoga podjetja obrnejo k prednostim, ki jih ponuja informacijska tehnologija. Programski paketi, ki to omogočajo se imenujejo celovite programske rešitve ali z angleško kratico ERP (angl. Enterprise Resource Planning). Gre za novejši pristop k prenovi in informatizaciji poslovanja, ki temelji na tehnoloških in procesnih možnostih, ter uporabi najboljših praks (Pucihar & Lenart, 2009).

V prihodnosti bodo preživela le podjetja, ki bodo sposobna masovno proizvodnjo in splošen trženjski pristop nadomestiti s prilagodljivo proizvodnjo, iskanjem tržnih vrzeli za svoje izdelke in storitve, individualizirati in personalizirati svojo ponudbo ter se tako prilagoditi in približati kupcu. Individualizacija in personalizacija, ki sta usmerjeni predvsem v znanega in zadovoljnega poslovnega partnerja, bosta temeljito spremenili tudi celotno poslovanje (Kovačič & Bosilj – Vukšić, 2005, str. 13).

Podjetja velikokrat ne gredo skozi proces sistematičnega izbiranja rešitve, temveč ga poenostavijo in pospešijo. Nedavna popularnost rešitev ERP je stanje še poslabšala, saj podjetja prevzamejo standardne metode ocenjevanja, ki ne zajemajo njihovih specifičnih značilnosti, potrebnimi za uveljavitev svojih poslovnih potreb. Pogosta posledica tega je zamuda pri uvajanju sistema in nedoseganje zelenih rezultatov (Alanbay, 2005).

Namen diplomskega dela je, da opozorim na zahtevnost projekta izbire rešitve ERP, ki je eden ključnih dejavnikov uspeha implementacije. Pomembnost ERP sistemov za podjetja ni mogoče dovolj poudariti, saj lahko ti vplivajo na celotno poslovanje in uspešnost podjetja. Ravno ta močna medsebojna odvisnost je vzrok, zakaj se morajo podjetja poglobljeno posvetiti njihovi izbiri.

Cilj diplomskega dela je prikazati optimalni potek izbire rešitve ERP, ki vodi v izbiro najboljše ponudbe s čim nižjim tveganjem neuspeha. V grobem lahko proces odločanja razdelimo na dva dela, in sicer na definiranje alternativ in izbiro odločitvenega modela. Tako morajo podjetja najprej dobro spoznati in preučiti prednosti in slabosti možnih alternativ, nato pa izbrati pravi odločitveni model, ki bo optimalno zajel njihove preference in na podlagi teh ovrednotil posamezne izbire.

Diplomsko delo je razdeljeno na tri poglavja. Prvo poglavje opisuje ERP sisteme na splošno. Opis sestavlja zgodovina in razvoj celovitih rešitev, njihove značilnosti, izbira

rešitve in uvajanje. V drugem delu sledijo opisi in značilnosti celovitih rešitev treh največjih svetovnih ponudnikov ERP rešitev, ki so prisotni tudi v Sloveniji. To so ERP rešitve Microsoft Dynamics NAV, Oracle E-Business Suite in SAP Business Suite. V tretjem delu pa se posvečam poteku izbire ERP sistema. Opisujem na kakšen način naj se podjetje pripravi na tako zahteven projekt, čemu se izbiri morajo dodatno posvetiti, ter v končni fazi opišem nekatere modele ocenjevanja sistemov, ki temeljijo na večparametrskem odločanju.

1 Celovite programske rešitve

Podjetja so dandanes postavljena pred težke odločitve kako obvladovati velik globaliziran trg in hkrati zadovoljiti progresivne želje strank. Pogosto so prisiljena k zmanjševanju stroškov na celotni verigi vrednosti, v pohitritev proizvodnih aktivnosti, v zmanjšanje inventarja, v izboljšanje kakovosti izdelkov, v zagotavljanje zanesljive distribucije in v izboljšanje odnosa s strankami. Z željo po uresničitvi naštetih ciljev se mnoga podjetja odločijo za nakup celovitih programskih rešitev (Liao, Li & Lu, 2007).

1.1 Značilnosti ERP

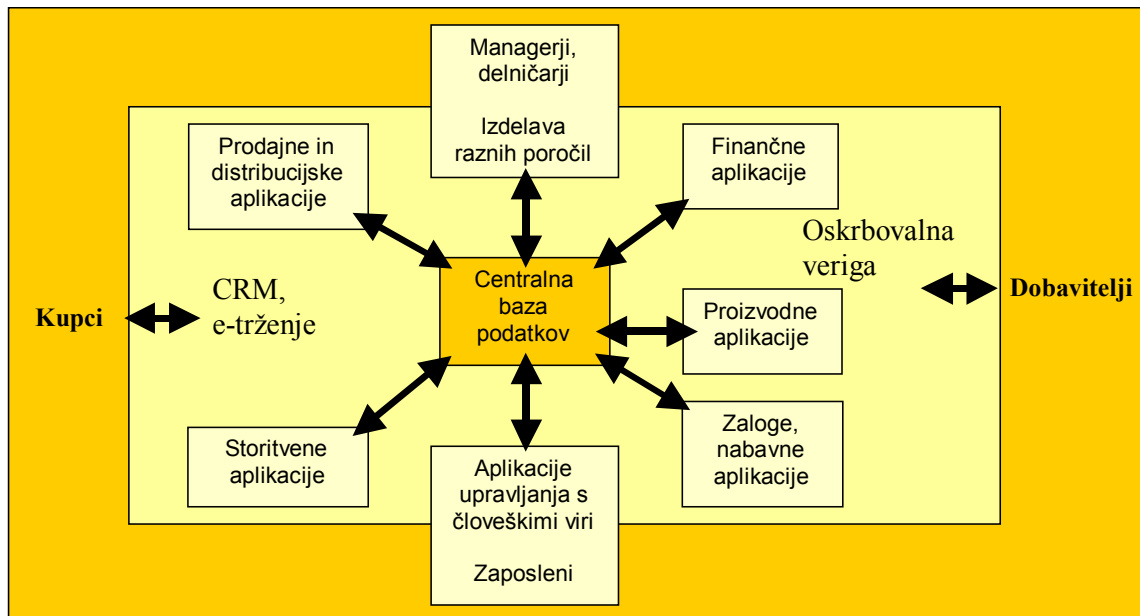
ERP pomeni poslovno usmerjeni informacijski sistem, ki povezuje vse bistvene oddelke in enote podjetja z namenom izboljšanja hitrosti in dostopnosti informacijskih tokov znotraj organizacije. Sistem uporablja nove tehnologije, kot so programski jeziki četrte generacije, relacijske podatkovne baze, grafične vmesnike, arhitekturo, ki temelji na osnovi odjemalec-strežnik in podobno (Kovačič et al., 2004, str. 42).

Gre za paket pred-pripravljenih programske opreme, ki ga je za vsako podjetje potrebno še dodatno prilagoditi, glede na njihove specifične zahteve. ERP ponudniki ponujajo različne programske rešitve glede na to v kateri dejavnosti podjetje posluje. Ko se podjetje odloči za nakup rešitve, se s ponudnikom dogovorita, katere aplikativne rešitve ali module programskega paketa bo podjetje uvedlo. Kljub dogovoru in prilagoditvam so podjetja mnogokrat prisiljena preoblikovati svoje poslovne procese in se tako prilagoditi logiki povezovanja posameznih modulov sistema ter s tem zagotoviti pravilni tok informacij po organizaciji. Glavni poslovni procesi podjetja za katere ponudniki običajno ponujajo ločene programske pakete so (Sadagopan, 2003; Hendricks, Singhal & Stratman, 2007):

- planiranje,
- nabava,
- proizvodnja,

- upravljanje z zalogami,
- finance,
- vzdrževanje,
- prodaja,
- distribucija in
- upravljanje s kadri.

Slika 1: Sestavni deli celovitih programskih rešitev



Vir: A. Kovačič, *Celovite programske rešitve (ERP) temeljna izhodišča in dosedanji razvoj*, 2008b.

1.2 Razvoj celovitih programskih rešitev

Razvoj celovitih programskih rešitev je potekal skozi več stopenj, začetek pa sega v šestdeseta leta prejšnjega stoletja, ko so se pojavili prvi programski paketi za nadzor zalog v skladiščih (angl. inventory control). Te so proti koncu šestdesetih nadomestili sistemi za načrtovanje materiala (angl. Material Requirements Planning, MRP), kateri so zaradi lažjega definiranja količinskih in lokacijskih potreb po materialu, postali zelo popularni v proizvodnih podjetjih. MRP nasledijo sistemi za celovito obvladovanje proizvodnih virov (angl. Manufacturing Resource Planning, MRP II), ki so od predhodnika razširjeni s prodajo, distribucijskim in projektnim vodenjem, finančnimi vmesniki, upravljanjem s človeškimi viri in simulacijami. Bistvena naloga MRP II sistemov je še vedno vezana le na proizvodnjo, zaradi česar je njegovo povezovanje vseh

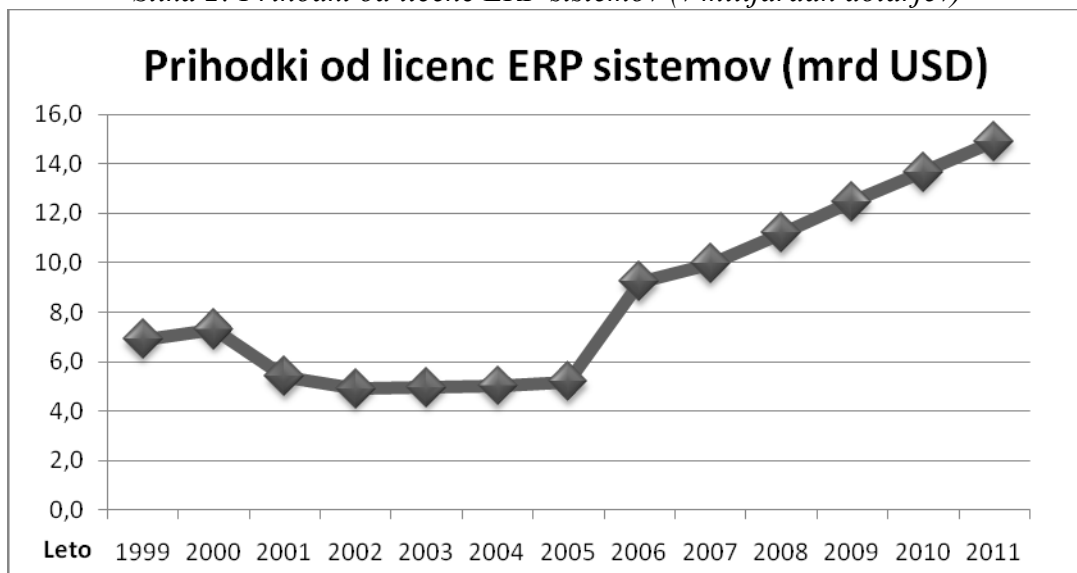
virov podjetja, ki so vezani na proizvodnjo omejeno. Dotična omejenost je podjetja kmalu pripeljala do dognanja, da je poleg planiranja materiala in proizvodnje, smiselno tudi planiranje dobičkonosnosti in merjenje zadovoljstva strank. Iz MRP II se je tako razvil nov koncept, ERP. Ta je v svoji prvotni obliki razširjen MRP II, tako, da povezuje vse vire podjetja v celovit informacijski sistem. Na začetku je tudi ERP bil zasnovan le za proizvodna podjetja, vendar je z dodatnimi rešitvami, kot sta upravljanje oskrbovalne verige (angl. Supply Chain Management, SCM) in upravljanje odnosov strank (angl. Customer Relationship Management, CRM) v devetdesetih letih postal bolj zanimiv tudi za storitvena podjetja (Rashid, Hossain & Patrick, 2002).

Razvoj ERP sistemov se je nadaljeval in v zadnjem desetletju se govori že o ERP II in ERP III sistemih. Moderne ERP sisteme zaznamuje predvsem (Priya et al., 2009):

- Povečana fleksibilnost: Prvi ERP sistemi so bili rigidni, njihova implementacija je bila težavna, medtem, ko imajo sodobni sistemi večji poudarek na prilagodljivi programski arhitekturi, ki omogoča integracijo z drugimi sistemi in dopušča njeno prilagoditev poslovanju podjetja.
- Boljša izraba spleta: Že prvotni ERP sistemi so uporabljali splet, vendar se je uporaba tega povečala šele po letu 1999, ko so večji ERP ponudniki začeli razvijati na spletu temelječe sisteme, ki povezujejo vse poslovne funkcije in aplikacije v podjetju. Nove spletne tehnologije so današnjim ERP sistemom omogočile tudi razvoj enovitega spletnega uporabniškega vmesnika (angl. Web Interface) in izboljšanje povezanosti tako znotraj sistema, kot tudi navzven, z drugimi sistemi.

Po letu 1990 je bila rast trga ERP rešitev do 40% letno, kar kaže na njihovo veliko priljubljenost pri podjetjih (Verville & Halington, 2001). Rast je po letu 2000 in težavah, ki so se pojavile ob prehodu tisočletja, postala negativna in se je šele v letu 2003 dvignila nad ničlo. (Hamerman & Miller, 2004). Od takrat dalje ERP sistemi ponovno beležijo konstantno pozitivno rast, ki je napovedana tudi v prihodnje. Prihodki od ERP sistemov zajemajo licenčnine, stroške implementacije in stroške vzdrževanja.

Slika 2: Prihodki od licenc ERP sistemov (v milijardah dolarjev)



Vir: A. Kovačič, *Celovite programske rešitve (ERP) temeljna izhodišča in dosedanji razvoj*, 2008b;
Jacobson et al., *The ERP Market Sizing Report: 2006-2011*, 2007.

1.3 Odločitev za ERP

Splošna praksa uvajanja celovitih rešitev v svetu je velikokrat povezana z njihovo neuspešno izvedbo. Uvajanje rešitev dosega od 66% do 90% neuspešnost in večkratno prekoračenje načrtovanih sredstev in časovnih rokov implementacije sistema. Delež neuspešnih projektov je lahko še večji, saj podjetja zaradi varnostnih razlogov resnične podatke prikrivajo (Kovačič, Štemberger & Žabjek, 2008).

Podjetja se tako lahko upravičeno sprašujejo, ali je uvajanje celovitih programskih rešitev smiselno, oz. kakšne so njihove prednosti in slabosti. Za lažjo odločitev glede nakupa ERP rešitve v primerjavi z alternativnimi informacijskimi rešitvami lahko podjetja primerjajo nekatere njene prednosti in slabosti. Prednosti ERP so (Holsapple & Sena, 2005; Rashid et al., 2002; Pucihar & Lenart, 2009):

- Integracija med različnimi področji podjetja, ki zagotavlja pravilno komunikacijo.
- Sledenje naročilu od sprejetja do oddaje.
- Preglednost prihodkovnega cikla od izdaje računa do prejetja denarnih sredstev.
- Zanesljivost dostopa do informacij zaradi skupnega sistema za upravljanje baze podatkov.
- Odpravljen problem sinhronizacije sprememb med različnimi sistemi zaradi enotne baze podatkov.
- Odprava preobilnosti operacij in podatkov zaradi dostopa do iste baze podatkov.

- Odprava informacijskih otokov.
- Zmanjšanje stroškov zaradi časovnih prihrankov in izboljšane kontrole.
- Izboljšana razširljivost zaradi strukturirane in modularne zasnove z dodatki.
- Izboljšana dobava in zmanjšanje dobavnih rokov, zaradi minimiziranja zamud pri izdajanju poročil.
- Globalni doseg z uvedbo modulov kot sta CRM in SCM.
- E-trgovanje in e-poslovanje.

Slabosti ERP:

- Časovno potraten projekt.
- Visoka cena sistema, kot tudi stroški preoblikovanja procesov.
- Preoblikovanje procesov lahko vodi v izgubo konkurenčne prednosti.
- Omejena prilagodljivost.
- Z nakupom ERP postane podjetje odvisno od dobavitelja rešitve.
- Veliko število posebnosti in modulov lahko naredi sistem zelo kompleksen.
- Razširljivost in globalni doseg nista samoumevna pri vseh ERP ponudnikih.
- Centralno shranjevanje podatkov lahko vodi do izgube občutljivih informacij v primeru vdora v sistem.

1.4 Lasten razvoj ali nakup

Glede nakupa ali lastnega razvoja običajno velja pravilo, da je nakup programske rešitve smotrno, če ta pokriva vsaj 80% informacijskih potreb podjetja. Za lažjo odločitev lahko podjetja primerjajo nekatere prednosti in slabosti nakupa ERP rešitve, kjer matematični znak plus v besedilu kaže na prednosti, znak minus pa slabosti odločitve (Kovačič & Bosilj - Vukšić, 2005, str 273-276):

- + Krajši razvojni čas in nižje tveganje neustreznosti rešitve,
- + možnost pridobitve tujih poslovnih in tehnoloških znanj,
- + povečanje prilagodljivosti poslovnih procesov in
- + integracija tako notranjih poslovnih procesov, kot tudi s kupci in dobavitelji.
- Visoka cena in stroški prilagajanja rešitve.

Prednosti in slabosti lastnega razvoja informacijskih rešitev:

- + Poznavanje notranjih potreb,
- + prilagoditev sistema obstoječi organizacijski strukturi,
- + enostavnejši sistem je lahko cenejši in
- + možnost nadaljnjega razvoja posebnih poslovnih procesov, ki so vir konkurenčne prednosti.
- Dodatno vlaganje v človeške vire,
- pomanjkanje izkušenj z graditvijo podobnih informacijskih sistemov,

- potreben je močan oddelek informatike za potrebe razvoja in vzdrževanja,
- obremenitev drugih oddelkov za podporo pri implementaciji,
- vezava visokih denarnih sredstev pred rezultatom in
- razvoj posebnosti sistema lahko ovira povezljivost podjetja navzven.

1.5 Izbira ERP rešitve

Uvajanje ERP rešitve zahteva drastično prenavo organizacijske strukture podjetja, zaradi česar je sama izbira rešitve eden izmed ključnih elementov implementacije. ERP je drag in zahteven sistem, ki zahteva jasno opredeljeno sodelovanje med podjetjem, ki rešitev kupuje in podjetjem, ki rešitev razvija, ter njihovim dobaviteljem. Sodelovanje med njimi se običajno nadaljuje tudi po uspešno opravljeni implementaciji rešitve. Proces izbire naj poteka med predstavniki podjetja, razvijalci rešitve in ponudnikom, oz. svetovalnim podjetjem. Izdelan pa naj bo s pomočjo uveljavljenih modelov večparametrskega odločanja.

Izbira ERP sistema bi morala biti narejena na podlagi analize stroškov in koristi, podprte s tveganjem. Ker pa je merjenje tveganja in koristi zelo težavno, se morajo podjetja odločiti na podlagi drugih značilnosti, ki jih informacijski sistem mora omogočati. Te so (Povalej, 2007, Lenart & Rosenfeld, 2005):

1. omogočati mora delovanje obstoječega poslovnega sistema,
2. vsebovati mora dodatne funkcionalnosti, zaradi katerih se zamenjuje obstoječi sistem,
3. zagotavljati mora hiter dostop do trenutnih, točnih in konsistentnih podatkov,
4. vsebovati mora uporabniku prijazen grafični vmesnik,
5. biti mora konstantno razpoložljiv na zahteve poslovanja in imeti kakovostno podporo dobavitelja,
6. zgrajen mora biti na odprti arhitekturi z možnostjo integriranja z ostalimi sistemi
7. obseg poslovanja mora biti večji z možnostjo razširitve na globalni trg,
8. podpirati mora delovanje poslovnega sistema v prihodnosti, kot jo določa zastavljena poslovna strategija,
9. vsebovati mora bodoče funkcionalnosti, ki bi jih poslovni sistem, ali okolica utegnila potrebovati v prihodnosti in
10. naložba v bodoči sistem mora biti ekonomsko upravičena.

1.5.1 Ključni dejavniki izbire

Navkljub očitni pomembnosti pravilne izbire pa praksa kaže, da se podjetja tej premalo posvečajo, tako časovno, kot stroškovno. Ključni dejavniki izbire so po Neves, Fenn in Sulcasu (2004) naslednji:

- **Pomanjkljivo finančno analiziranje.** Velika pomanjkljivost ERP naložbe je, da so koristi običajno nemerljive in jih je težko oceniti v priljubljenih finančnih kazalnikih. Posledica tega je, da se podjetja lahko odločijo za slabše ERP rešitve, ki imajo jasnejše prikazane koristi v prihodnosti.
- **Funkcionalne omejitve.** Želja vseh organizacij je nakup sistema, ki bo popolnoma prirejen njihovemu poslovanju. To je običajno nerealna zahteva, ki jo nekatera podjetja razumejo in temu primerno prilagodijo svoje procese, druga pa zavrnejo sisteme, ki odstopajo od zahtev, že pri manj pomembnih funkcionalnostih.
- **Časovne omejitve.** Čas je postal pomemben dejavnik pri podjetniških odločitvah, tako, da so mnoga podjetja pripravljena pohitriti implementacijo sistema, četudi to ogroža njeno uspešnost. Prav tako, boj za konkurenčno prevlado sili podjetja k hitrim in nepremišljenim investicijam v informacijsko tehnologijo, brez zadostnega načrtovanja.
- **Razširljivost.** Izbira naj bo vezana na velikost poslovanja, saj manjša podjetja običajno potrebujejo preprostejši sistem, z manj moduli in kompleksnostjo povezav, kot velika podjetja. Dodatno naj sistem ne zavira, temveč omogoča rast podjetja.
- **Samozadovoljstvo.** Praksa uvajanja ERP rešitev je stara že kar nekaj let, kar lahko nekatere podjetja prepriča, da so slabosti implementacije odpravljene in da v bodoče s tem ne bo več težav. Danes je z razvojem novih tehnologij in dodajanjem novih funkcionalnosti sistemom, popolno ocenjevanje rešitve še vedno najboljša praksa.
- **Odločitvena skupina.** Pri pomembnejših odločitvah je priporočljivo ustvariti odločitveno skupino, ki nadzira ocenjevanje in izbiro. Ta naredi končno izbiro in pripravi sredstva potrebna za uvedbo izbire.
- **Zunanji svetovalci.** Odvisno od vrste rešitve, velikosti podjetja, usposobljenosti lastnih kadrov in razpoložljivosti časa delavcev; običajno velja, da je najem zunanjih sodelavcev dobra odločitev. Z njihovim najemom lahko podjetja pridobijo nova znanja in izkušnje pri podobnih projektih, ter neobremenjen pogled na problematiko. Njihova vloga ne sme biti vezana na odgovornost za uspeh projekta in tega ga niti ne morejo niti voditi. Njihova uporaba naj bo tudi omejena na ožji izbor sistema, se pravi, ko se večino ponudnikov že izloči iz nadaljnje izbire.
- **Vpliv ponudnikov.** Priporočljivo je da se podjetja udeležijo pomembnih demonstracij različnih ponudnikov na resničnih primerih. Pri pridobivanju informacij od ponudnikov je zaželeno postavljanje direktnih in konkretnih vprašanj v zvezi z rešitvijo, saj praksa kaže, da ponudnikom ne gre popolnoma zaupati.

1.6 Implementacija

1.6.1 Ključni dejavniki uspeha implementacije

Za uspešno delovanje ERP rešitve je poleg pravilne izbire, ključna njena pravilna in uspešna implementacija. V praksi implementacija rešitve skoraj nikoli ne poteka tako kot je načrtovano. Da bi se podjetja izognila, oz. pravilno ukrepala ob nepredvidljivih dogodkih pri implementaciji je več avtorjev identificiralo njene ključne dejavnike uspeha in najpogostejše nevarnosti neupoštevanja le-teh.

Tabela 1: Prikaz ključnih dejavnikov uspeha implementacije in nevarnosti

Ključni dejavniki uspeha (KDU)	Nevarnosti ob neupoštevanju KDU
Izbira ERP rešitve	Prekoračitev proračuna
Strategija implementacije rešitve	Časovna prekoračitev
Velikost in kompleksnost sistema	Prekinitev projekta
Udeležba uprave podjetja	Slaba poslovna učinkovitost
Vodenje sprememb	Slaba zanesljivost in stabilnost sistema
Strateško in finančno načrtovanje	Slabo prilagajanje sistema organizaciji
Projektne sposobnosti	Uporabnikom neprijazna rešitev
Komunikacija	Nizka fleksibilnost in integracija sistema
Udeležba uporabnikov	Nedoseganje strateških ciljev
Izobraževanje uporabnikov	Finančna neustreznost naložbe
Kakovost prenove poslovnih procesov	

Vir: S. Sternad, Kritični dejavniki uvajanja celovite informacijske rešitve SAP po metodi ASAP, 2003; Aloini et al., Risk management in ERP project introduction: Review of the literature, 2007; L. J. Salmeron & S. Bueno, TAM-based success modeling in ERP, 2008.

1.6.2 Vrste implementacij

Za samo uvedbo celovitih programskih rešitev imajo podjetja na izbiro več možnosti, ki se razlikujejo predvsem v hitrosti, času in tveganosti uvajanja. V grobem so vrste implementacij naslednje (O'Leary, 2000, str 151-162):

- **Implementacija z »velikim pokom«** (angl. Big Bang Implementation) je precej tvegan način implementacije s katero je celotna rešitev uvedena ob istem času na vseh področjih hkrati.
- **Fazna implementacija** je manj tvegan in počasnejši pristop implementacije, ki gre skozi več stopenj. Obstajata dva načina fazne implementacije, implementacija posameznih modulov, ali implementacija po posameznih področjih.

- **Vzporedno delovanje** obstoječega in novega sistema je klasičen način implementacije. Tak pristop je najmanj tveganj, najpočasnejši in najdražji. Obstoječ sistem deluje tako dolgo dokler ni novi sistem popolnoma pripravljen, da prevzame vse funkcije.

1.6.3 Uspešnost implementiranih ERP rešitev

Raziskava, ki jo je opravilo podjetje Panorama Consulting Group (Kimberling, 2009a), je pokazala na relativno slabe rezultate uspešnosti in morebitne grožnje ERP sistemom. Rezultati, ki so jih dobili so naslednji:

1. le 7% projektov se konča v načrtovanem časovnem okvirju, medtem, ko več kot 68% projektov traja veliko dlje od načrtovanega,
2. čez predvideni proračun gre kar 65% projektov,
3. slabih 80% strank meni, da niso pridobili niti polovico predvidenih koristi in
4. z implementiranim sistemom je vsaj deloma zadovoljnih le 66% strank.

2 Analiza ponudnikov ERP rešitve

Za analizo sem si izbral tri ERP rešitve največjih svetovnih ponudnikov, ki jih je mogoče kupiti v Sloveniji, to so: SAP, Microsoft in Oracle. ERP sistemi podjetij SAP in Microsoft so pri nas že zelo znani in prisotni, medtem ko si podjetje Oracle še pridobiva ugled in tržni delež.

Podjetja tudi sicer običajno izbirajo rešitve svetovnih ponudnikov, saj so lokalni ponudniki bolj nekonkurenčni, tako razvojno, kot pri učinkovitem trženju svojih proizvodov. Velikokrat se tudi zgodi, da podjetja spoznajo, da morebitno vztrajanje pri lokalnih ponudnikih rešitev lahko zavira njihov poslovni razvoj (Kovačič & Vindiš, 2007).

2.1 Oracle E-Business Suite

2.1.1 Predstavitev rešitve

Oracle E-Business Suite je celovita visoko integrirana programska rešitev namenjena različnim organizacijam. Rešitev je spletno podprta in se jo lahko upravlja z ene same spletne strani. Rešitev je zasnovana na tri nivojski arhitekturi, katera zajema uporabnike, aplikacijske strežnike in podatkovni strežnik. Uporabniki dostopajo do podatkov prek osnovnega internetnega brskalnika s katerim se povežejo na aplikacijski strežnik, ta pa se poveže s podatkovnim strežnikom (Podgornik, 2010).

Uporabniški nivo zagotavlja uporabniški vmesnik, ki temelji na spletni osnovi. Vsi uporabniki dostopajo v sistem prek iste prijavnne strani od koder imajo ločen dostop do aplikacij za obrazce, spletnih aplikacij in aplikacij poslovnega obveščanja, glede na dane pravice.

Aplikacijski nivo arhitekturne rešitve ne skrbi le za pravilno komunikacijo med uporabniki in podatkovnim strežnikom, temveč je njegova naloga tudi gostiti strežnike in programska orodja, ki skrbijo za poslovne procese. Aplikacijski nivo sestavljajo naslednji segmenti (Farrington, 2009):

- Spletne storitve (angl. Web Services) omogočajo procesiranje spletnih zahtev uporabnikov in glede na zahteve vzpostavi spletno stran.
- S storitvami za obrazce (angl. Forms Services) je mogoča uporaba obrazcev prek spleta. Z njimi se ustvari povezava med uporabnikom in bazo podatkov tako da zajame podatke prek uporabniškega vmesnika in morebitne spremembe shrani v bazo podatkov.
- Strežnik za hkratno procesiranje (angl. Concurrent Processing Server) omogoča ločeno delovanje aplikacij z uporabniškim vmesnikom, z opravili, ki se izvajajo v ozadju. Izvajanje opravil v ozadju bi lahko motilo interaktivne aplikacije, zato se ta izvajajo na svojem strežniku, za hkratno procesiranje.
- Administrativni strežnik (angl. Application Tier Administration) skrbi za posodabljanje aplikacij in njihovo vzdrževanje. V najnovejši verziji rešitve, koncept administracijskega strežnika ne obstaja več.

Podatkovni nivo zajema podatkovno bazo, ki skrbi za vse podatke potrebne za Oracleove aplikacije in podatke o sprotni pomoči (angl. Online help). Podatkovna baza z uporabniki ne komunicira direktno, temveč prek aplikacijskega nivoja.

Rešitev je modularno sestavljena tako, da so v njej moduli tesno povezani med seboj. Področja modulov so vsebinsko ločena glede na večje poslovne procese. Ti so tudi tako zgrajeni, da podpirajo poslovne procese podjetij ne glede na branžo v kateri poslujejo. Glavni moduli rešitve so naslednji (*Oracle E-Business Suite, 2010*):

1. finančno poslovanje,
2. prodaja,
3. naročila kupcev,
4. nabava,
5. procesna in diskretna proizvodnja,
6. zaloge,
7. človeški viri,
8. vzdrževanje sredstev,

9. upravljanje oskrbovalne verige in
10. upravljanje povpraševanja.

Slika 3: Sestava rešitve Oracle E-Business Suite



Vir: G. Lenart & G. Rosenfeld, Uporaba programa Oracle e-Business Suite - Sourcing za oskrbovanje, 2005.

2.1.2 Tehnološke značilnosti rešitve

Oracle tehnološke značilnosti so skupne vsem Oracle aplikacijskim produktom. Sem spadajo orodja in pripomočki za upravljanje sistema in baze podatkov, kot so (Farrington, 2009):

- Oracle Application Object Library, ki je ključna tehnološka komponenta aplikacijskega nivoja, saj zajema zbirko uporabne kode, programov in objektov podatkovne baze, s katerimi zagotavlja skupne funkcionalnosti in poenoten uporabniški vmesnik vsem produktom. Omogoča tudi lažjo sistemsko administracijo z orodij za dodajanje pravic uporabnikom glede na njihovo vlogo in orodij za spremljanje in nadziranje njihovega dela.
- Oracle Workflow skrbi za upravljanje delovnih tokov in celovito komunikacijsko arhitekturo v podjetju. Omogoča modeliranje, avtomatizacijo in izboljševanje poslovnih procesov v podjetju.

- Oracle Applications DBA je skupek orodij, ki se jih uporablja pri administraciji podatkovne baze in datotečnega sistema. Uporablja se jih pri namestitvi, vzdrževanju in nadgradnji aplikacijskega sistema.
- Oracle Applications Utilities se uporablja za vzdrževanje aplikacijskega sistema. Te tudi gostijo podatke drugih produktov iz katerih se lahko hitro kreira objekte, kot so obrazci in poročila. Prednost takega načina je, da se pri kreiranju objektov ni potrebno povezati s PL/SQL programskimi knjižnicami.
- Oracle XML Publisher je program, ki deluje v Java okolju, omogoča preoblikovanje podatkovnega formata iz ali v XML format, zaradi česar je uporabnikom omogočeno, da uporabljajo za izdelovanje poročil tiste programe, ki jih sami najbolj poznajo.

Oracle je pospešil razvoj vmesne programske opreme z imenom **Oracle Fusion** s katero podjetja v rešitev hitro in enostavno integrirajo različne programe in aplikacije. Ta vsebuje aplikacijska razvojna orodja Oracle aplikacijskega strežnika, spletno infrastrukturo, centralizirane podatke o strankah, orodja za poslovanje in zagotavljanje varnosti, orodja za razvoj mobilnih rešitev, ter mnoga druga orodja, aplikacije in storitve.

Njegov razvoj gre tudi v smeri poenostavljenega procesa integracije programov in razumljivega pristopa razvijanja storitveno orientirane arhitekture (SOA). Oracle Fusion je bil sprva predviden za podporo Oracle E-Business Suite programskemu paketu, vendar pa se njegova kakovost kaže tudi pri neodvisnih razvijalcih, ki ga uporabljajo za integracijo lastnih programskih rešitev (Demarest & Heller, 2006).

2.1.3 Metodologija implementacije

Metoda uvajanja celovite rešitve Oracle E-Business Suite je Oracle Application Implementation Method (AIM), ki se je izkazala za uspešno in prilagodljivo metodo, ki jo izvajalci uporabljajo za implementacijo različnih kompleksnih sistemov. Tudi sama metoda je kompleksna in primarno narejena za Oracle, vendar se jo lahko uporabi tudi za druge rešitve. Njena prednost je v razširljivosti, saj velikost podjetja ne igra pomembne vloge (Purohit, 2010).

2.1.4 Kritična ocena rešitve

Kritična ocena ERP rešitve Oracle E-Business Suite (Hestermann, Anderson & Pang, 2009; Advantages of Oracle E-Business Suite, 2010; Greenbaum & deHenry, 2006; Kimberling, 2009c):

1. Oracle ima veliko izkušenj z implementiranjem Oracle E-Business Suite na mnogih področjih in branžah od koder tudi črpa svojo bazo najboljših praks.
2. Rešitev je zelo razširljiva v smislu povečevanja uporabnikov.
3. Oracle Accelerate orodje omogoča hitro implementacijo rešitve, tako, da je pilotni sistem dokončan zelo hitro in brez dodatnih naporov.
4. S prihodom nove različice sistema R12, rešitev le delno izrablja zmožnosti Oracle Fusion platforme.
5. Rešitev poseduje zelo močna orodja za merjenje uspešnosti poslovanja in orodja za poslovno obveščanje.
6. Orodje kot je Oracle Tutor omogoča uporabnikom izdelavo podrobnih navodil o uporabi sistema, s čimer pa ne reši kompleksnosti sistema.
7. Oracle je globalno prisotno podjetje in tudi finančno eden najstabilnejših ERP ponudnikov.
8. Zaradi mnogih in kompleksnih funkcionalnosti je lahko implementacija in prilagoditev rešitve zelo draga.
9. Uporaba Oracle Accelerator orodja je omejena le na nekatera orodja in usmerjena v prve faze implementacije.
10. Uporabniki rešitve trdijo, da uporabniškemu vmesniku manjka modernost in da je zahteven za uporabo, zaradi česar so potrebna dodatna izobraževanja.
11. Dodatne aplikacije, kot sta Agile in Hyperion, so zelo drage, imajo povsem drugačen uporabniški vmesnik in so slabo integrirane v rešitev.
12. Ponudba fiksna cena, fiksni datum, ki jo ponujajo z uporabo Accelerator orodja je omejena na zgodnjo fazo implementacije, vendar večina implementacij potrebuje dodatno prilagajanje, ki vpliva tako na ceno, kot na čas.
13. Oracle E-Business Suite je sicer zelo široka in razširljiva rešitev, vendar kot kaže praksa, njen glavni fokus niso srednje velika podjetja, saj z dodajanjem modulov rešitev hitro presega njihove finančne zmožnosti. Podjetja se zato pogosto odločijo, da Oracle E-Business Suite rešitev implementirajo v osrednjem podjetju, pri podružnicah pa alternativne rešitve.

2.2 Microsoft Dynamics NAV

2.2.1 Predstavitev rešitve

Rešitev je že od svojega nastanka bila pogosta izbira podjetij glede odločitve o nakupu ERP sistema. Njegova prednost je temeljila predvsem na vsesplošni preprostosti, ki se jo lahko opiše s hitro implementacijo, enostavno in hitro prilagoditvijo in nezahtevno uporabo. Preprostost ostaja eden ključnih elementov tudi najnovejše verzije rešitve.

Microsoft Dynamics NAV je celovita poslovna informacijska rešitev, namenjena malim in srednje-velikim podjetjem. Jedro rešitve sestavlja dvanajst delov s katerimi se lahko pokrije večino poslovnih procesov ne glede na panogo poslovanja. Kljub svoji globalni prisotnosti za rešitev velja, da je lokalizirana in skladna z zakoni in standardi posamezne države.

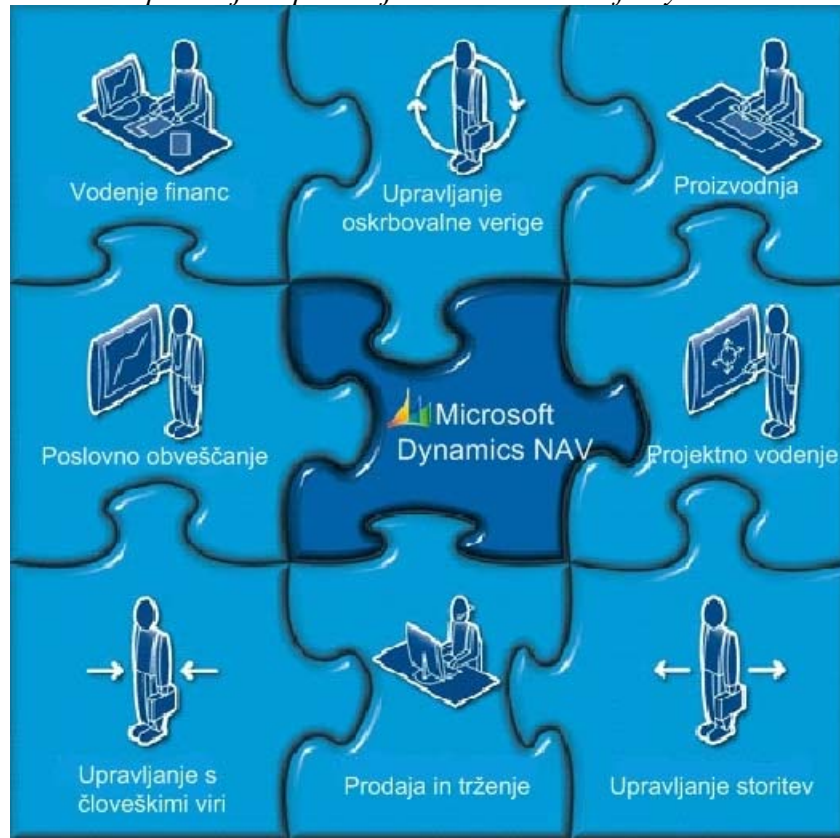
Rešitev s svojo modularno zasnovo in odprtostjo zagotavlja prožnost in nadgradljivost sistema ter s tem omogoča prilagoditev in vzporedno rast s podjetjem. Preprostost delovanja rešitve se ohranja tudi v visoko specializiranih panogah in organizacijah.

Rešitev Microsoft Dynamics NAV se prodaja v treh različicah. Prva je najbolj osnovna in vsebuje osnovno spremljanje financ, druga vsebuje poročanje, proizvodnjo in projektno vodenje, medtem ko tretja vsebuje naprednejše vodstvene funkcije in orodja (Skomina, 2009, str. 51).

Microsoft v svojih brošurah predstavlja naslednje glavne module rešitve (Microsoft Dynamics NAV 5.0, 2010):

- vodenje financ,
- poslovno obveščanje,
- upravljanje s človeškimi viri,
- upravljanje proizvodnje,
- projektno vodenje,
- prodaja in trženje,
- upravljanje storitev,
- upravljanje oskrbovalne verige,
- kadrovska evidenca in
- podpora poslovanju na več različnih lokacijah.

Slika 4: Aplikacijska področja rešitve Microsoft Dynamics NAV



Vir: D. Pajk, *Razvijanje in uvajanje informacijskih sistemov*, 2010.

Poleg glavnih modulov, vsebuje rešitev tudi programske dodatke (angl. Add-Ons), ki jih razvijajo Microsoftovi partnerji z namenom povečanja funkcionalnosti, oz. izboljšane prilagoditve ozkim poslovnim sferam (Add-On Solutions, 2006).

2.2.2 Tehnološke značilnosti rešitve

Opis nekaterih tehnoloških značilnosti, ki jih rešitev Microsoft Dynamics NAV vsebuje (Hvitved, 2009; Outstanding Technology of Microsoft Dynamics NAV, 2010; Tehnične značilnosti Microsoft Dynamics NAV, 2010; Skomina, 2009, str. 51-59):

- Večina aplikacij, ki jih poseduje rešitev, je napisana v programskem jeziku C/AL, ki velja za prilagodljiv in relativno preprost jezik, katerega lahko uporabljajo tudi nestrokovnjaki iz računalniškega področja.
- Sistem deluje v razvojnem okolju C/SIDE, ki je osnova vsem poslovnih funkcionalnostim rešitve. Okolje je sestavljeno iz sedmih delov kateri omogočajo hitro razvijanje aplikacij. Znotraj tega je omogočen dostop do vseh aplikacij, z možnostjo prilagajanja programske kode pa se lahko katerokoli aplikacijo prilagodi

lastnim potrebam. Dodatno omogoča prilagajanje aplikacij do katerekoli stopnje, s čimer se lahko zagotovi enovitost uporabniškega vmesnika po celotnem sistemu.

- C/Front programska knjižnica in programski vmesnik C/ODBC omogočata branje in pisanje podatkov v sistem iz eksternih aplikacij, kar poenostavi podatkovno izmenjavo z aplikacijami razvitimi zunaj Microsofta. Integracija z Microsoft Sharepoint omogoča še dodatno pridobivanje podatkov izven sistema.
- Za podatkovni nivo rešitve lahko skrbi podatkovni strežnik rešitve Dynamics NAV, ali Microsoft SQL Server. Obe možnosti sta tesno integrirani v sistem, s tem, da slednji ni vključen v ceno rešitve, ampak, ga je potrebno dokupiti.
- Tesna povezanost podatkovnega strežnika z razvojnim okoljem C/SIDE omogoča dodatne možnosti, kot je uporaba OLAP orodja, orodja za podatkovno skladišče in orodja poslovnega obveščanja.
- Sistem za upravljanje podatkovne baze podpira princip verzij (angl. Versioning), omogoča izdelavo poročil brez zaklepa podatkov, posebnost pa je uporaba tehnologije SIFT (angl. SumIndexFields Technology). SIFT nudi hitro izračunavanje kompleksnih računskih modelov, četudi imajo tabele milijon vrstic z dodatno možnostjo vrtnja v izračunane podatke.
- Developer Toolkit poleg nudenja pomoči razvijalcem pri razvijanju in prilagajanju aplikacij, omogoča tudi primerjanje sistema na katerem so bile narejene spremembe z osnovnim sistemom, ter možnostjo kreiranja nove verzije.
- Prijaznost uporabnikom zagotavlja oblikovanje sistema na Windows platformi in tesna povezanost in uporaba Microsoftovih orodij. Sistem podpira večjezičnost uporabniškega vmesnika in nudi uporabnikom, da si lahko sami uredijo bližnjice do posameznih funkcionalnosti.
- Za varnost skrbi dvostopenjska overovitev, in določanje pravic znotraj rešitve. Z njimi se kontrolira dostop do posameznih objektov v podatkovni bazi. Za dodatni nadzor pa rešitev ponuja orodja za določanje pravic uporabnikom, in orodja za sledenje spremembam, transakcijam in uporabnikom.

2.2.3 Metodologija implementacije

Za implementacijo Microsoft Dynamics rešitev se večinoma uporablja metodologijo Sure Step, ki se jo lahko koristi za več vrst projektov, kot so: standardna implementacija (ena lokacija, srednje veliko podjetje in malo prilagoditev), celovita implementacija (več lokacij, kompleksna struktura, veliko prilagoditev in veliko uporabnikov), hitra implementacija (kratko časovno obdobje in brez dodatnega razvoja), ali nadgradnja (Pajk, 2010).

2.2.4 Kritična ocena rešitve

Kritična ocena ERP rešitve Microsoft Dynamics NAV (Hestermann et al., 2009; Hvitved, 2009; Žeks, 2009):

- Enostavna uporaba sistema in uporabnikom poznan Windows grafični vmesnik.
- Je zelo prilagodljiva rešitev, tudi v primerjavi z drugimi Microsoft Dynamics rešitvami.
- Z dodatnimi posodobitvami je rešitev postala bolj razširljiva, z uvedbo Sure Step metodologije implementacije se je povišala tudi stopnja uspešnosti uvajanja.
- Microsoft Dynamics NAV rešitev je na trgu že dolgo prisotna, zaradi česar ima veliko lokalnih ponudnikov, ki rešitvi dodajajo dodano vrednost s prilagajanjem zahtevam lokalnega okolja. To velja predvsem za evropske države.
- Je zelo prilagodljiva rešitev zgrajena tako, da lahko nanjo Microsoftovi partnerji razširijo temeljne funkcionalnosti rešitve.
- Microsoft blagovna znamka nudi rešitvi finančno gotovost in možnost dolgoročnega sodelovanja
- Je zelo primerna rešitev za podjetja, ki poslujejo na eni lokaciji in manj primerna za razpršena podjetja in podjetja z visoko rastjo.
- Rešitev je primernejša za distribucijo in manjša proizvodnja podjetja, saj so proizvodnji moduli šibkejši od modulov rešitve Microsoft Dynamics AX in ostalih večjih ERP rešitev. Na drugi strani pa je rešitev konstantno priporočena za majhna podjetja.
- Rešitev še ni popolnoma integrirana z Microsoft SharePoint platformo, tudi integracija z Microsoft Dynamics CRM ni mogoča brez dodatnih prilagoditev.
- Kljub temu, da je jedro rešitve razvito pri Microsoftu, pa rešitev prodajajo in implementirajo njihovi partnerji, ki so tudi glavni vir tehnične pomoči po implementaciji, zato je pri Microsoft Dynamics NAV rešitvi toliko pomembnejša izbira dobavitelja rešitve.

2.3 SAP Business Suite

2.3.1 Predstavitev rešitve

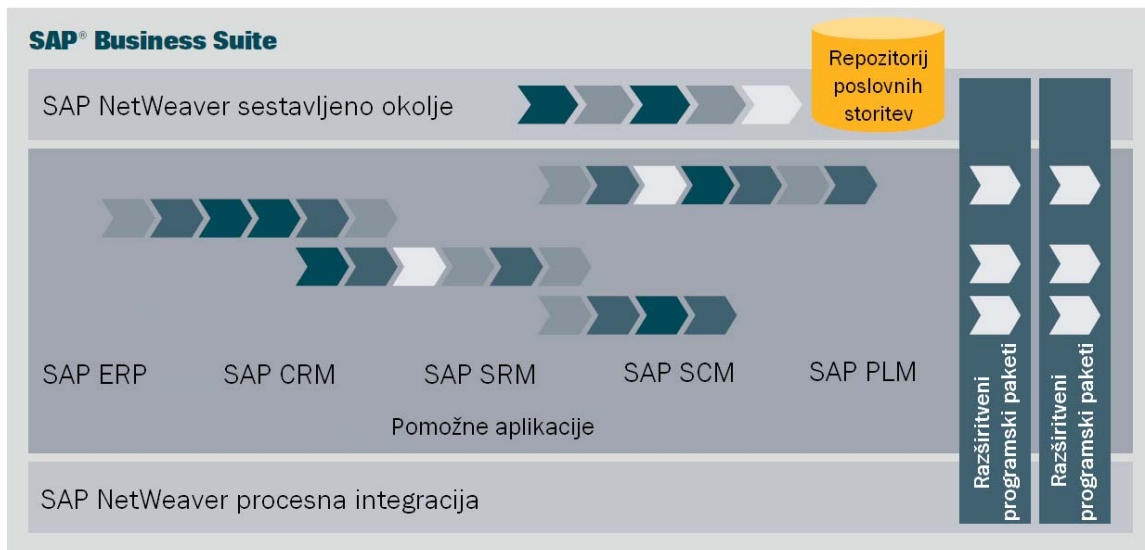
SAP Business Suite je paket poslovnih aplikacij katerih glavne lastnosti so integracija procesov in podatkov, izboljšanje sodelovanja ter razširljivost in branžnost sistema.

Rešitev vsebuje pet glavnih komponent (*SAP Business Suite, 2010*):

- SAP CRM – upravljanje odnosov s strankami
- SAP ERP – upravljanje proizvodnje, prodaje, človeških virov...

- SAP PLM – upravljanje življenjskega cikla proizvoda
- SAP SCM – upravljanje oskrbovalne verige
- SAP SRM – upravljanje odnosov z dobavitelji

Slika 5: Komponente rešitve SAP Business Suite



Vir: Adopting SAP Business Suite 7.0 and Enhancement Packages, 2010.

Najbolj pogosto implementirana ERP rešitev podjetja SAP je do nedavno bila SAP R/3, za katero je bil značilna kompleksnost, togost, počasna implementacija in visoka cena. Nova SAP ERP 6.0 rešitev se precej razlikuje glede na predhodno rešitev, saj vsebuje več kot tristo različnih popravkov in izboljšav, ki izboljšujejo funkcionalnosti sistema. Rešitev ni več zgrajena na tri nivojski arhitekturi, temveč na storitveno orientirani arhitekturi, ki omogoča izboljšanje produktivnosti zaposlenih s povezavo uporabnikov s procesi, tako, da vsak zaposleni dobi tiste podatke, ki jih potrebuje za optimalno opravljanje dela. Prav tako se je zmanjšalo število orodij, ki jih rešitev vsebuje, saj vsebuje le tista, ki nudijo največje poslovne koristi. Z zmanjšanjem števila orodij je sistem pridobil na fleksibilnosti, razlika pa je opazna tudi v uporabniškem vmesniku, saj novi sistem omogoča prilagoditev uporabniškega vmesnika (Podgornik, 2010).

SAP ERP vsebuje naslednja glavna področja, ki se nadaljnje delijo:

- analitika,
- finance,
- upravljanje s človeškimi viri,
- izvajanje nabave in logistike,
- razvoj in proizvodnja produkta,

- prodaja in storitve in
- storitve za podjetja.

2.3.2 Tehnološke značilnosti rešitve

SAP ERP temelji na NetWeaver aplikativni in tehnološki platformi, ki omogoča podjetju povezovanje procesov, ki so skupni različnim aplikacijam. NetWeaver je tudi osnova storitveno orientirane arhitekture katera omogoča povezovanje tako ljudi, informacij in poslovnih procesov ter jim nudi integracijo preko organizacijskih in tehnoloških meja.

Slika 6: Struktura NetWeaver platforme



Vir: D. Woods & J. Word, 2004, str. 43.

Nekatere druge prednosti, ki jih prinaša NetWeaver platforma (Woods & Word, 2004, str. 41-60):

- Omogoča optimizacijo upravljanja in uporabniški dostop do kritičnih aplikacij in podatkov preko spletno-zasnovanih portalov in mobilnih vmesnikov.
- Poenotenje podatkov je omogočeno tako, da so vsi matični podatki, tako uporabniški, kot podatki vezani na kupce, dobavitelje in zaposlene; točni in se ne podvajajo. Notranji in zunanji uporabniki in aplikacije dostopajo do iste verzije podatkov. Orodje Master Data Management nadzira integracijo in sinhronizacijo podatkov ter omogoča izdelovanje nadaljnjih analiz.
- Orodje Business Rules Management se uporablja za določanje in kontroliranje poslovnih pravil, tako, da so ta v skladu s poslovno strategijo.

- Pri zagotavljanju prilagodljivosti poslovnih procesov si podjetja lahko pomagajo z orodji Composition Environment, ki omogoča razvoj, implementacijo in izvajanje aplikacij; Developer Studio s katerim se lahko razvija aplikacije v J2EE tehnologiji ter Visual Composer, ki omogoča izdelavo aplikacij in prilagajanje uporabniških vmesnikov brez dodatnega »ročnega« kodiranja.
- Uporaba storitveno orientirane arhitekture nudi medsebojno integracijo tudi na videz nezdružljivim aplikacijam in sistemom. Eno izmed popularnih orodij za zagotavljanje integracije je Process Integration, ki zagotavlja integracijo tako aplikacije z aplikacijo (angl. Application to application, A2A), kot podjetje s podjetjem (angl. Business to business, B2B).
- Za varnost skrbi orodje Identity management, ki nudi centraliziran nadzor uporabnikov glede na njihove vloge v podjetju in zagotavlja podporo pri upravljanju dostopa uporabnikov in njihovega poteka dela.
- NetWeaver nudi alternativo kompleksnemu in heterogenemu sistemu, saj ponuja konsolidirano tehnološko platformo na osnovi storitveno orientirane arhitekture, na kateri tečejo tako aplikacije iz družine SAP Business Suite, kot aplikacije razvite s strani partnerjev SAP-ja.
- NetWeaver vključuje spletne standarde, kot so HTTP, XML in druge spletne storitve. Zagotavlja odprtost in povezljivost z okolji Microsoft.NET, J2EE in IBM WebSphere.

2.3.3 Metodologija implementacije

Najpogostejše metode implementacije SAP produktov so naslednje (Bakija, 2001):

- Klasična ASAP metoda.
- ASAP Focus ponuja hitrejšo implementacijo, tako, da se primerja načrtovani sistem z referenčnim sistemom in se na podlagi razlik naredi določene spremembe nastavitvev ASAP metode.
- ASAP + ARIS, ARIS je skupek orodij za obvladovanje procesov s katerimi se hitreje in kakovostno vpelje SAP rešitve. Pristop temelji na sinhronizaciji ASAP baze pogostih vprašanj z referenčnim modelom ARIS.

2.3.4 Kritična ocena rešitve

Kritična ocena ERP rešitve SAP Business Suite (Hestermann et al., 2009; Advantages of Oracle E-Business Suite, 2010; Greenbaum & deHenry, 2006; Kimberling, 2009b):

- Za SAP rešitve je ključna prepoznavnost blagovne znamke, saj imajo najvišjo stopnjo prihoda v ožji izbor rešitev, ravno zaradi vodilnega položaja na trgu.

- Za njihove prodajalce je značilni profesionalizem, katerega podprejo z dobro pripravljenimi predstavitvami rešitev. Izboljšali so tudi pristop k strankam tako, da ponujajo cenovno transparentnost in konfiguracijo uvajanja.
- SAP rešitve imajo mnogo funkcionalnosti in širok spekter branžno specifičnih rešitev, podprtih z referencami iz prakse.
- Zaradi svoje široke prisotnosti, rešitve vsebujejo najboljše prakse iz mnogih področij in že ustvarjene predloge za pospešitev implementacije, ki jih uporabljajo z zelo sprejeto metodologijo implementacije ASAP.
- Za tehnološko zelo napredne rešitve skrbi platforma NetWeaver. Dodatno lahko podjetja dokupijo SAP Business Object, ki je skupek orodij za zagotavljanje optimizacije poslovanja.
- Rešitev je razširljiva in obsežna in je ena izmed najboljših ERP rešitev za srednje velika do velika podjetja.
- SAP je eno najbolj finančno stoječih podjetij, ki ponujajo ERP rešitve.
- Za rešitev je značilna večja splošna rigidnost in nadpovprečna kompleksnost.
- Čeprav rešitev poseduje vrhunska orodja, so ta običajno zelo draga, poleg tega so tudi operativni stroški sistema visoki.
- Rešitve, ki ne spadajo pod temeljno rešitev ERP, kot je SCM, niso racionalizirane v smeri najboljših praks in nimajo primerne cene za srednje velika podjetja, kar takim podjetjem onemogoča njeno polno izkoriščenost rešitve.
- Uporabniki se pritožujejo, da je uporabniški vmesnik zahteven in ni podoben Windows okolju, zaradi česar so potrebna dodatna izobraževanja.

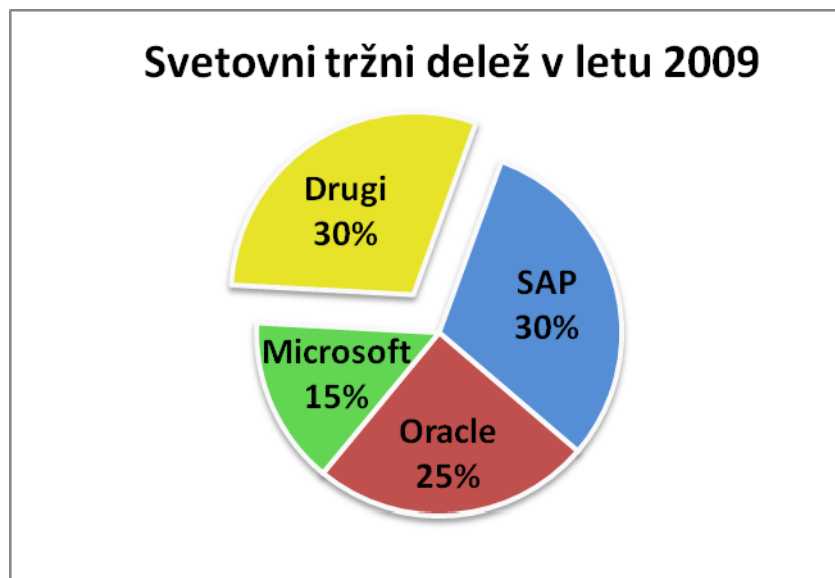
2.4 Primerjava ERP rešitev

V primerjavi se ne osredotočam na funkcionalne razlike sistemov, temveč primerjam splošne lastnosti sistemov, kot so tržni deleži, uspešnost implementacije, njen strošek in tveganje, zadovoljstvo nad sistemi in verjetnost izbora.

2.4.1 Globalni tržni deleži

SAP v zadnjih letih sicer izgublja tržni delež, vendar ostaja vodilni ponudnik ERP rešitev. Tesno mu sledi Oracle, ki je pridobil tržni delež, predvsem na račun prevzema nekaterih drugih ERP ponudnikov, kot so JD Edwards, Peoplesoft in Siebel. Tretji največji tržni delež pripada Microsoftu, katerega vztrajno povečujejo. Podatki o tržnih deležih za leto 2009 so prikazani na sliki 8.

Slika 7: Svetovni tržni delež največjih ERP ponudnikov



Vir: 2010 ERP Report, 2010.

2.4.2 Slovenski tržni deleži

Slovenska podjetja so začela izvajati informacijsko prenovo dokaj pozno, na kar kaže tudi odstotek podjetij, ki uporabljajo ERP sisteme. Pri velikih podjetjih je prisotnost ERP rešitev 75%, pri srednje velikih 66,7% in pri majhnih le 37%. Praksa tudi kaže, da so se mnoga podjetja odločila za implementacijo pred kratkim, oz. še razmišljajo o njej. Ta odstotek je pri majhnih podjetjih največji, pri velikih pa najmanjši (Pucihar & Lenart, 2009).

Tabela 2: Prikaz tržnih deležev najpopularnejših ERP ponudnikov na slovenskem trgu v letu 2008

Velikost podjetja	Velika	Srednja	Majhna
SAP	29%	12%	n.p.
MS Dynamics NAV	14%	12%	30%
Perftch Largo	10%	17%	n.p.
Pantheon	n.p.	8%	20%
Lastna ERP rešitev	6%	4%	20%

Vir: A. Pucihar & G. Lenart, Importance of ERP Selection Criteria in Companies in Slovenia, 2009.

2.4.3 Splošne značilnosti posameznih ponudnikov

Po podatkih Panorama Consulting Group podjetja, veljajo za SAP, Oracle in Microsoft sisteme naslednje lastnosti (Kimberling, 2009b):

Za ERP produkte podjetja SAP velja:

- Rešitev se najdlje implementira in ima zelo nepredvidljiv rok trajanja.
- Cena rešitve je zelo visoka, tudi, če se jo primerja z odstotkom od letnih prihodkov podjetja namenjenega rešitvi, s katerim se izloči dejavnik, da je SAP običajno implementiran v večjih podjetjih.
- SAP rešitve uživajo najvišje zadovoljstvo uporabnikov, imajo najvišjo realizacijo pričakovanih koristi in nakup rešitve velja za relativno nizko poslovno tveganje.

Za ERP produkte podjetja Oracle velja:

- Implementacija rešitve je počasnejša od povprečne, vendar zelo predvidljiva.
- Ima visoke stroške lastništva, a so še vedno nižji od SAP rešitev.
- Zanj velja, da ima najnižjo realizacijo pričakovanih koristi, najvišje zadovoljstvo vodstva, a nizko zadovoljstvo uporabnikov, ter srednjo stopnjo poslovnega tveganja.

Za Microsoft Dynamics produkte velja:

- Imajo v povprečju hitrejšo implementacijo, ki pa ima velika odstopanja.
- Cena rešitev je relativno nizka, predvidljiva in se običajno ne spreminja.
- Rešitve nudijo v povprečju srednjo realizacijo koristi od pričakovanih, srednje zadovoljstvo strank in za rešitve je značilna srednja stopnja poslovnega tveganja.

2.4.4 Verjetnost izbora

Pri nakupu nove ERP rešitve se podjetja praviloma odločijo, da bodo preučila različne sisteme različnih ponudnikov in jih primerjala med seboj. Potek odločanja običajno poteka v dveh stopnjah. V prvi, podjetja preučujejo večje število ERP ponudnikov izmed katerih nato izberejo manjše število ponudnikov, ki veljajo za najboljše kandidate. Ta izbor se imenuje ožji izbor. V drugi stopnji se podjetja odločajo med preostalimi kandidati in med temi izberejo zmagovalca, čigar sistem bodo tudi implementirali.

Tabela 3: Verjetnost izbora posamezne rešitve

ERP ponudnik	Verjetnost ožjega izbora	Verjetnost končne izbire
SAP	20,4%	54,1%
Microsoft Dynamics	14,9%	22,9%
Oracle E-Business Suite	9,8%	54,2%

Vir: From magic quadrant to top 10 ERP vendors, 2010.

Kot kaže zgornja tabela, SAP prednjači v izboru v ožji krog, sledi mu Microsoft Dynamics, precej slabši je Oracle E-Business Suite. Pri končni izbiri rešitve je stvar nekoliko drugačna, saj je pri tej, najboljši ravno Oracle E-Business Suite, kateremu tesno sledi SAP, Microsoft Dynamics pa za njima precej zaostaja.

2.4.5 Ugotovitve

Na vprašanje kateri sistem je najboljši, ni mogoče podati jasnega odgovora. Vsi obravnavani sistemi so v splošnem dobri, kar jih dela posebne, so edinstvene značilnosti posameznega sistema. Razlike se lahko določi tako v funkcionalnostih sistema, dejavnosti poslovanja na katero se ponudniki osredotočajo, kakovosti storitev dobavitelja, v ceni sistema in mnogih drugih dejavnikih.

Vsi obravnavani sistemi imajo svoje prednosti in slabosti, katere mora podjetje prepoznati in se na podlagi analize svojih potreb in lastnosti, ki jih ponujajo, odločiti za najprimernejšega. Pri tem morajo predvsem paziti, da bo implementirana rešitev poleg izpolnjenih zahtev, upravičila tudi ekonomsko naložbo. Ta izključljivost je zelo pomembna, saj se podjetja ne smejo prenagliti in implementirati vse kar jim ponudniki ponujajo, temveč le tisto, kar resnično potrebujejo.

Navkljub združevanju ERP ponudnikov v svetu, lahko rečemo, da na trgu ERP rešitev vlada konkurenca, kar kaže tudi zmanjševanje tržnega deleža do nedavnega dominantnega ERP ponudnika SAP. Glavna konkurenčna prednost alternativnih ERP sistemov je bila nižja cena, kar še vedno v veliki meri velja za Microsoft Dynamics rešitve, medtem, ko sta si Oracle in SAP tako v ceni, kot v funkcionalnosti zelo podobna in tudi glavna rivala, predvsem na trgu velikih podjetij. Njihova medsebojna konkurenčnost narekuje, da na trgu skorajda ne more biti funkcionalno slabe rešitve, lahko pa je poslovno neustrezna za specifično podjetje.

3 Odločitveni proces

Odločanje je v splošnem proces, ki ne zajema le trenutne odločitve, ampak obsega vse aktivnosti, ki potekajo pred in po izbiri. Aktivnosti, ki potekajo pred izbiro zajemajo preučevanje problema, definiranje ciljev, zbiranje informacij o alternativah in končno oblikovanje kriterijev. Aktivnosti, ki sledijo po izbiri pa so običajno merjenje realizacije in preučevanje posledic izbire (Bohanec, 2006, str. 19).

3.1 Identifikacija problema

Za začetek odločitvenega procesa se šteje spoznanje, da je nek problem dovolj zahteven, da ga je smiselno rešiti na sistematični način. Na tej stopnji je potrebno problem podrobneje raziskati in definirati, ugotoviti, kaj se z odločitvijo želi doseči, ter preučiti mogoče zaželene in nezaželene posledice, ki jih lahko ima odločitev (Bohanec, 2006, str. 19).

3.2 Določitev odločevalcev

Po definiranju problema in cilja, je potrebno določiti odločevalca, oz. oblikovati odločitveno skupino. Pri tem je potrebno jasno opredeliti kdo bo določil kriterije ocenjevanja, kdo bo alternative med seboj primerjal in kdo bo nosil odgovornost za sprejeto odločitev in njeno kasnejšo realizacijo. Na tej stopnji se pogosto okvirno opredeli tudi potek nadaljnjega odločitvenega procesa.

Pri pomembnejših odločitvah se podjetja praviloma odločijo za odločitveno skupino v kateri sodelujejo zaposleni iz vseh področji, ki bodo pod vplivom nove odločitve. Z uporabo odločitvene skupine se običajno doseže boljše izbiro, saj so v njej zastopani vsi, ki so kakorkoli povezani z izbiro. Uprava podjetja igra pomembno vlogo pri njenem sestavljanju, pripravi resursov in sprejetju sistema. Odločitvena skupina se sestavi iz zaposlenih iz različnih področij znotraj podjetja, ki imajo dovolj znanja in izkušenj. Dodatno mora biti v njej nekdo iz uprave podjetja, ki ima dovolj avtoritete, da lahko opravi hitre odločitve. Sodelovanje različnih udeležencev pripomore tudi k boljšemu sprejetju sistema. Delavnice, v katerih se zbira predloge in razne izboljšave so prav tako dobra praksa. Za večjo motiviranost članov se lahko naredi promocijske delavnice, s katerimi se opozori na prednosti bodočega sistema, s čimer se skuša znižati odpor zaposlenih do novega sistema (Ayag & Özdemir, 2007).

Tipična naloga odločitvene skupine je, da razjasni trenutni položaj, opiše problem in prikaže začetni načrt. Pri tem se nakažejo prve prihajajoče težave izbire zaradi omejitev v sredstvih in organizacijski strukturi podjetja.

3.3 Oblikovanje ciljev

Pred izgradnjo podrobnega okvirja ciljev je potrebno zagotoviti, da so značilnosti projekta v skladu s strateškimi cilji podjetja. Strateški cilji so namreč temelj odločitvenega modela in tudi močna opora slabo strukturiranim odločitvenim situacijam. Ti predstavljajo tiste končne cilje, h katerim mora odločitvena skupina stremeti.

Sledi določitev ciljev in izdelava njihove hierarhije. Pri identificiranju ciljev je potrebno prepoznati in ločiti temeljne cilje od izpeljanih. Temeljni cilji predstavljajo stanje, katerega si podjetje želi doseči, medtem, ko izpeljani cilji pomagajo doseči ostale cilje. Pri tem je priporočljivo, da se pri definiranju izpeljanih ciljev istočasno sprašuje po njihovi generalizaciji in s tem ugotovi njihovo skladnost s ciljem na višjem nivoju. Proces definiranja dobrih in smiselnih ciljev je običajno dolg in ponavljajoč. Pri izdelavi hierarhije ciljev ima podjetje dve možnosti. Definiranje ciljev od zgoraj navzdol, t.i. razpadanje, ali definiranje ciljev od spodaj navzgor, t.i. združevanje. S postavitvijo izpeljanih ciljev lahko odločitvena skupina zagotovi ustrezne poti pri izpolnjevanju temeljnih ciljev. Cilji morajo biti primerno strukturirani in oblikovani, tako, da je odločitveni skupini jasno, kaj z njimi podjetje želi doseči (Wei, Chien & Wang, 2005).

3.4 Definiranje parametrov, atributov in kriterijev

Ko Odločitvena skupina ustvari primerno strukturo ciljev, se tem določi parametre (npr. cilj je boljša prilagodljivost sistema, njegov parameter je tako prilagodljivost). Vsakemu parametru se nato določi možne attribute vrednosti, ki jih atribut lahko zasede (npr. atributi prilagodljivosti so lahko: zelo prilagodljiv, prilagodljiv, neprilagodljiv). Na koncu se iz možnih atributov izbere kriterije, ki so za podjetje najbolj sprejemljivi (npr. prilagodljivost mora biti čim višja). Pri definiranju kriterijev je ključno, da se ne izpusti kriterijev, ki bistveno vplivajo na odločitev in da se izloči vse kriterije, ki ne vplivajo na odločitev. Izbrani nabor kriterijev je potrebno preveriti in morebitno popraviti dokler ta ni popoln, brez odvečnih dejavnikov, merljiv, nerazgradljiv in minimalen.

3.5 Modeliranje

V fazi modeliranja odločevalec, ali odločitvena skupina zgradi enega ali več odločitvenih modelov. S pomočjo modelov se alternative ovrednoti in primerja med seboj, oceni se tveganje ter opravi morebitne druge izračune potrebne za oceno posledic odločitve. Običajno se uporablja matematične, ali grafične modele.

Tehnike modeliranja, ki jih podjetja lahko uporabijo v tej fazi so številne in raznolike, od vseh pa se v praksi največ uporabljajo odločitvena drevesa, diagrami vpliva in večparametrski modeli (Bohanec, 2006, str. 21-22).

3.6 Določitev alternativ

V tej fazi se skuša spoznati čim večje število alternativ, med katerimi se lahko izbira. Poleg že znanih alternativ je priporočljivo poiskati tudi take, ki se jih v začetni fazi

določanja zanemari, kamor spada tudi odločitev o statusu quo. Ključno pri tem je, da nobena smiselna alternativa ne ostane neopažena.

Potek izbire ERP alternativ bi moral potekati po naslednjem vrstnem redu (Ayag & Özdemir, 2007; Wei et al., 2005):

- **Prva stopnja:** Na podlagi jasno opredeljenih potreb in ciljev se pripravi listo alternativ ERP sistemov, ki so na tržišču. Na tej točki naj podjetje kontaktira razvijalce ERP sistemov, ponudnike rešitev in ostala podjetja, ki se ukvarjajo z ERP sistemi. S pridobljenimi informacijami podjetje ustvari seznam ERP alternativ. Običajni kriteriji so: operacijski sistem, zahteve baze podatkov, vrsta arhitekture, stroški implementacije ipd..
- **Druga stopnja:** Pri prvem zbiranju ponudnikov ERP sistemov se običajno pojavi veliko takih, ki zahteve podjetja stežka dosežajo, oz. jih ne. Ker bi podjetju vzelo preveč časa, da bi celovito ocenili vsakega ponudnika posebej, je potrebno narediti predizbor potencialnih alternativ. Z njim se naredi ožji izbor kandidatov, tako da ostanejo le še (običajno) trije močni kandidati.
- **Tretja stopnja:** Preostali ponudniki demonstrirajo kako njihove rešitve, sovpadajo z značilnostmi in zahtevami podjetja. V tej fazi se tudi uporabi izločitvene metode ocenjevanja alternativ. Za ocenjevanje alternativ se uporablja dve možnosti: primerjava alternativa proti standardu, ali alternativa proti alternativni. Običajno se uporablja slednjo možnost, saj se pri napačno postavljenem standardu hitro pojavijo napake.

3.7 Vrednotenje, analiza in izbira

V tej fazi se uporabi odločitvene modele, da se z njimi določi kakovost in koristnost alternative ter z njo povezanim tveganjem. Izbere se tisto alternativo, ki ima najvišjo koristnost s še sprejemljivim tveganjem.

Vrednotenje posameznih parametrov poteka prek subjektivno izraženih preferenc odločevalca s katerimi se določi pomembnost posameznega kriterija v odnosu z ostalimi. Poleg vrednotenja parametrov je potrebno ovrednotiti tudi tveganje. S tveganjem se opisuje pojave, ki lahko bistveno vplivajo na odločitev, ni jih pa mogoče nadzorovati. Pri tem je potrebno ugotoviti posledice in oceniti verjetnosti takih pojavov.

Preden podjetje naredi končno izbiro, gre lahko skozi ponovno ocenitev alternativ in preuči naslednje elemente, ki so zaznamovali ocenjevanje: kako je bila izračunana končna ocena, zakaj je takšna ocena, bistvene prednosti in slabosti alternativ, občutljivost

odločitve, kako se bistveno razlikujejo med seboj in, ali je mogoče oceno alternative izboljšati (Wei et al., 2005; Bohanec, 2006, str. 22-25).

Zaključek te faze mora biti končna izbira rešitve. Da podjetje ugotovi, če je na tej stopnji, se mora vprašati, ali bo z odločitvijo doseglo, ali vsaj približno doseglo zastavljeni cilj, ali je tveganje odločitve še sprejemljivo in kakšne posledice lahko nosi odločitev. V primeru, da so odgovori na zastavljena vprašanja pozitivni, odločitvi lahko sledi njena realizacija. V nasprotnem primeru mora podjetje ponovno preučiti stvari v prejšnjih fazah odločitvenega procesa (Bohanec, 2006, str. 25).

3.8 Realizacija odločitve

Vprašanje, ali spada faza realizacije v odločitveni proces ali ne, niti ni toliko pomembno, kot mora biti povezava med njima. Uspešno izvedena realizacija ima motivacijski vidik na odločevalca, saj pomeni, da se je odločil pravilno. Na uspešnost realizacije vplivajo tudi zbrane informacije o slabostih alternative, ki se jih je predhodno ugotovilo in katerim se je potrebno izogniti, ter njene prednosti, ki jih je potrebno izkoristiti.

3.9 Presoja odločitve

Kot zadnjo fazo se šteje presoja odločitve, ki meri, ali se je podjetje odločilo pravilno. Težava, ki tiči pri odgovoru na to vprašanje je, da se različne alternative primerja le hipotetično, realizira pa se le eno. Težavnost primerjave povečuje tudi subjektivna ocena, saj je lahko za nekoga odločitev slaba, za drugega pa dobra.

4 Večparametrške metode ocenjevanja

Večparametrške modele, ali metode ocenjevanja se pogosto uporablja za kompleksnejše odločitve, pri katerih je potrebno pretehtati mnogo dejavnikov. Izbira ERP sistema vsekakor spada med kompleksnejše poslovne odločitve podjetja. Dejstvo, da je stopnja uspešnosti implementacije ERP sistema zelo nizka, čemur lahko pripišemo tudi slabo izvedeno izbiro, le še podkrepi pomembnost pravilnega izbora.

V nadaljevanju bom prikazal tri različne večparametrške metode odločanja, ki jih podjetja lahko uporabijo tudi pri izbiri ERP sistema. To so metoda podatkovnih ovojníc, metoda analitičnega hierarhičnega procesa in metoda DEX. Odločil sem se za primerjavo večparametrških modelov, saj sem mnenja, da ostali modeli, kot na primer drevesa odločanja, niso primerni za tako zahtevne odločitve.

Vse obravnavane metode bom skušal predstaviti na čim bolj enostaven in pregleden način. Dejansko stanje modelov je v praksi veliko obsežnejše in bolj kompleksno, zaradi česar si pri teh podjetja pomagajo z različni računalniškimi orodji.

4.1 Metoda podatkovnih ovojníc (DEA)

4.1.1 Splošno o metodi

Metoda podatkovnih ovojníc (angl. Data Envelopment Analysis, DEA) je primer kvantitativne metode ocenjevanja izbire ERP sistema s katero se izbere rešitev, ki ima najboljšo kombinacijo učinkovitih atributov. Njeni avtorji so Charnes, Cooper in Rhodes (CCR model), ki so v letu 1978 na podlagi linearnega programiranja merili in primerjali relativne učinkovitosti odločitvenih enot (angl. Decision Making Unit, DMUs). Ocena učinkovitosti odločitvenih enot je izračunana s pomočjo uteži vsote izhodov deljene z utežmi vsote vhodov. Avtorji so kasneje prepoznali težavo pri iskanju skupnih uteži (vsaka odločitvena enota meri uteži po svoje) in predlagali uporabo nabora uteži, ki nudijo najvišjo možno relativno oceno učinkovitosti (Lall & Teyarachakul, 2006).

Metoda je postala popularna v zadnjih dvajsetih letih predvsem zaradi nekaterih dobrih lastnosti, ki jih vsebuje in njeni enostavni uporabi. Z uporabo DEA metode se želi objektivizirati koristi obravnavanih enot, ne glede na to ali so ocene pridobljene subjektivno in (ali) iz različnih virov. Prednost metode je tudi v njenem prikazu učinkovitosti enot, iz katerega je mogoče jasno določiti poti doseganja izboljšav neučinkovitim enotam. Dodatno je iz tega mogoče razbrati koliko izboljšanja potrebuje posamezna enota za posamezno vrsto vhoda.

4.1.2 Primer

Primer poenostavljenega procesa izbire najugodnejšega ERP sistema z metodo DEA, ki je razdeljen na tri faze:

- 1. Prva faza:** V tej fazi se definira kriterije s katerimi se bo ocenjevalo ERP sisteme. Na primer se izbere naslednje kriterije: zmogljivost sistema, kompleksnost sistema, povezanost sistema in profil dobavitelja.
- 2. Druga faza:** Obsega meritve kriterijev za posamezne sisteme. Meritve se lahko pridobi z objektivnimi merjenji, s subjektivnim ocenjevanjem, ali s strani strokovnjakov na posameznem področju. V tej fazi se tudi določi številčno lestvico ocenjevanja ERP sistema, naj si bo to 5, 7, 10 številčna lestvica ali katerakoli druga. Vrednost sistema je vsota vseh meritev in njihovih uteži.

Tabela 4: Ocene parametrov za pet posameznih ERP sistemov

ERP rešitev	Zmogljivost sistema	Kompleksnost sistema	Povezanost sistema	Profil dobavitelja	Skupna ocena
A	4	8	3	9	24
B	5	7	3	6	21
C	7	9	6	10	32
D	9	4	4	9	26
E	8	7	8	8	31

Tabela 4 prikazuje ocene parametrov za vsak posamezni sistem z deset številsko lestvico, kjer deset pomeni najbolj učinkovit parameter.

DEA metoda se izogne fiksno določenim utežem tako, da uteži določi direktno iz danih podatkov. Uteži se določi preko optimiziranega linearnega programiranja. Model preračuna niz uteži za vsako alternativo tako, da je njena celotna korist maksimalna z ozirom na ostale alternative. To pomeni, da ima vsaka alternativa prosto izbiro pri določanju uteži, da sebe pokaže v najboljši luči. Alternative, ki se ne morejo pokazati kot najboljše pri danih pogojih, so inferiorne in se jih izloči iz nadaljnje analize. Vodje, razvijalci in strokovnjaki imajo možnost vpogleda in vplivanja na sistem, saj se lahko zgodi, da se alternativni, kjer je deficitarna, določi utež nič, kar posledično pomeni izničenje kriterijev.

- Tretja faza:** V tej fazi, odločitvena skupina določi meje nabora uteži. Poudariti je potrebno, da odločitvena skupina ne določi končnih uteži, temveč le nabor znotraj katerega se jih lahko izbere. Dodatna prednost določitve nabora, je, da se odločitvena skupina veliko lažje zedini o naboru, kot o posamezni številki. Odločitvena skupina, oz. njeni člani prav tako z utežmi določijo kateri parametri so zanje pomembnejši od ostalih, kot je prikazano v tabeli 5. Brez tretje faze bi imeli različni sistemi (C, D in E) 100% učinkovitost v eni izmed njim »ustrezni« uteži in bi bili tako enako učinkoviti.

Primer odločitvene skupine s petimi deležniki, ki so ocenjevali posamezne parametre.

Tabela 5: Preference posameznih deležnikov

ERP Rešitev	Zmogljivost sistema	Kompleksnost sistema	Povezanost sistema	Profil dobavitelja
IT svetovalec	16.7	33.3	16.7	33.3
Vrhnje vodstvo	25.0	18.8	18.8	37.5
IT oddelek	20.0	20.0	20.0	40.0
Operativni oddelek 1	21.1	31.6	15.8	31.6
Operativni oddelek 2	24.0	19.0	19.0	38.0

Tabelo 5 se lahko nadaljnje pretvori v prijaznejšo obliko, kot je uporaba celih števil. Primer ocenjevanja IT svetovalca: zrelost in podpora sta dvakrat bolj pomembna parametra od zmogljivosti in povezljivosti.

Tabela 6: Primer izbire najboljšega parametra za sistem B

ERP rešitev	Učinkovitost	Zmogljivost sistema	Kompleksnost sistema	Povezanost sistema	Profil dobavitelja
A	80.39%	+3	+1	+3	+1
B	66.88%	+2	+2	+3	+4
C	100%	-	-	-	-
D	85.71%	-2	+5	+2	+1
E	93.98%	-1	+2	-2	+2

Tabela 6 nam pokaže doseženo učinkovitost in oceno, kaj potrebuje posamezni sistem, da lahko doseže najboljše pozicioniranega. Primer primerjave sistema E s sistemom C: sistem E se je očitno preveč specializiral v zmogljivost in povezljivost sistema, medtem, ko je nekoliko zanemaril odpravo njegove kompleksnosti in zagotavljanje dobrih dobaviteljev.

Merila po katerih se je izračunalo zmogljivosti lahko podjetje kadarkoli ponovno pretehta. Lahko pride tudi do primerov, da uprava podjetja favorizira specifično ERP rešitev. Dodatno si podjetje lahko s pomočjo analize pridobi ugodnejšo ponudbo s tem, da ponudniku pokaže na njihove slabosti in pomanjkljivosti glede na alternative (Bernroider & Stix, 2002).

Slabosti DEA metode se kažejo predvsem v občutljivosti končne izbire na uteži parametrov in pri velikem številu parametrov postane tudi število učinkovitih alternativ veliko.

4.2 Metoda analitičnega hierarhičnega procesa (AHP)

4.2.1 Splošno o metodi

Metodo AHP je leta 1980 razvil Thomas Saaty za potrebe večparametrskega odločanja. Metoda ponuja razumljivo ogrodje pri strukturiranju odločitvenega problema, saj deluje na principu razgradnje glavnega cilja na izpeljane in obvladljive cilje. Izpeljane cilje se vertikalno poveže med seboj, s čimer se zgradi hierarhijo ciljev, v kateri je glavni cilj najvišje, možne alternative izbire pa najnižje. Izpeljanim ciljem se določi parametre in kriterije, s katerimi se ocenjuje posamezni cilj (Sareen, Gill & Grewal, 2008).

Za vsak parameter se s parnimi primerjavami izračuna pomembnost v odvisnosti z drugimi parametri, ki so izpeljani iz istega višje postavljenega parametra. Odločevalci lahko za ocenjevanje uporabijo besedne mere, ali številske od 1 do 9. Ne glede na način ocenjevanja, se vrednosti pretvori v številsko lestvico.

Odločevalci so pri izdelavi parnih primerjav omejeni na svoje znanje, izkušnje, kognitivno pristranskost in kompleksnost ERP sistema. V izogib neuskkljenosti med semantičnim opisom in številčnim ocenjevanjem atributov je potrebno odločevalce poučiti o prednostih in omejenosti AHP metode.

AHP je večparametrška metoda ocenjevanja, katero sestavljajo naslednje faze: dekompozicija, primerjalna ocena in kompozicija oz. hierarhična sinteza (Wei et al., 2005):

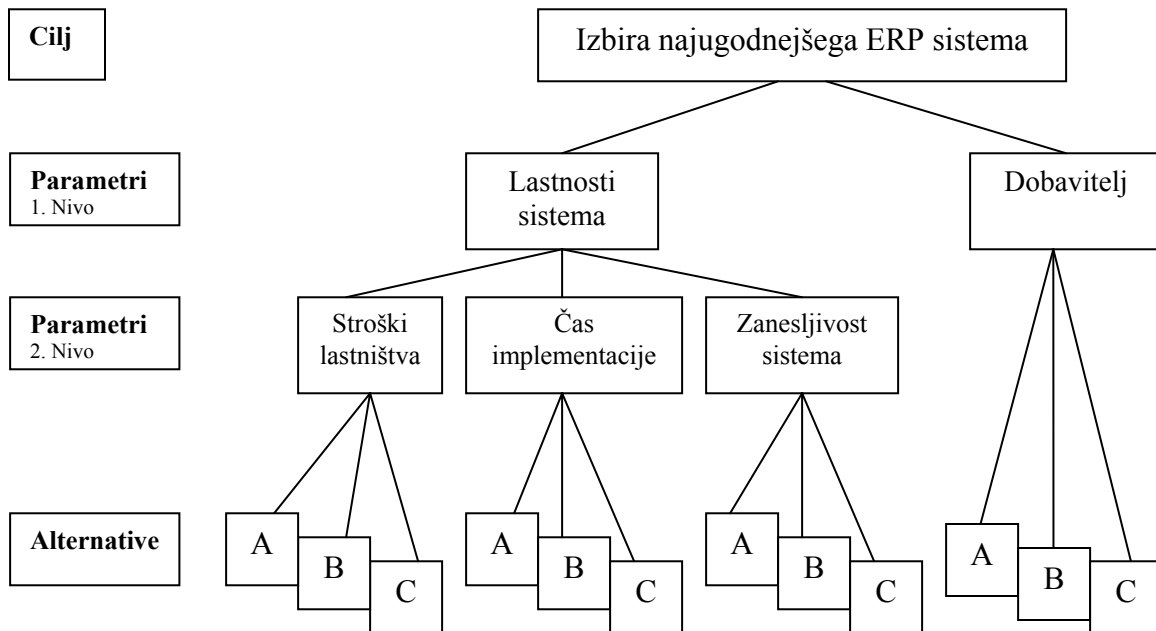
1. V fazi **dekompozicije** se določi cilje, identificira alternative, naredi se osnutek glavnih in izpeljanih kriterijev, s pomočjo katerih se bo ocenjevalo ERP rešitve. Gradi se hierarhijo parametrov, dokler se vseh ne identificira in poveže. Faza dekompozicije se lahko izpusti, če se na metodo AHP gleda izključno kot model odločanja.
2. V fazi **primerjalne ocene** se naredi parne primerjave kriterijev, katere se določi glede na preference podjetja. Proces določitve preferenc se ponovi za vse nivoje v hierarhiji. Po izdelanih in izračunanih parnih primerjavah se naredi pregled njihove konsistentnosti.
3. V fazi **kompozicije** oz. **hierarhične sinteze** se izračuna rezultate vseh ocen, ki se jih združi v celotno hierarhijo.

4.2.2 Primer

Konkretno oblikovana AHP hierarhija je sestavljena iz štirih nivojev. Prvi nivo kaže strateški cilj izbire najprimernejšega sistema. V drugem nivoju se tega razdeli na dva parametra: izbira ustreznega ERP sistema in najboljšega dobavitelja. V naslednjem

nivoju se nahajajo parametri s katerimi ocenjujemo ERP sistem in ponudnika. V zadnjem, četrtem nivoju pa se nahajajo alternativni ERP sistemi.

Slika 8: AHP hierarhije, kjer A, B in C predstavljajo tri možne ERP rešitve.



Primerjalne analize se naredi na podlagi devet številke lestvice v kateri posamezne številke pomenijo naslednje: 1 – enako pomembno, 3 – malo bolj pomembno, 5 – bolj pomembno, 7 – zelo pomembno, 9 – izjemno pomembno. Vmesne stopnje predstavljajo soda števila 2, 4, 6 in 8.

Slika 9: Primer parne primerjave, kjer je ERP sistem B bolj pomemben od A



Primer izdelave matrice primerjalnih ocen se začne s prvim nivojem, se pravi s primerjavo parametra lastnosti sistema in dobavitelja. Ker sta parametra samo dva bom

predstavil izračun primerjanih ocen za drugi nivo parametrov, ki spadajo pod parameter lastnosti sistema.

Ker gre za tri parametre sem naredil matrico s 3x3 polji. Glede na pomembnost posameznega parametra v odnosu z drugim, izberemo temu primerne številke. Za nasprotno pomembnost, npr. obratno od bolj pomembno vnesemo številko 1/5.

Tabela 7: Matrica parnih primerjav

	Stroški lastništva	Čas implementacije	Zanesljivost sistema
Stroški lastništva	1	1/3	1/7
Čas implementacije	3	1	1/5
Zanesljivost sistema	7	5	1
Vsota	11	6,33	1,34

Razlaga matrice: stroški lastništva so malo manj pomembni od časa implementacije, stroški lastništva so zelo manj pomembni kot zanesljivost sistema. Zanesljivost sistema je bolj pomembna od časa implementacije.

Po izračunani vsoti uteži posameznega parametra izračunamo za vsako celico matrice njen delež od vsote stolpca. Vsota števil v posameznem stolpcu je 1, kar pomeni, da so uteži standardizirane. Dodatno izračunamo normalizirani lastni vektor ali vektor prioritete (angl. Priority vector), ki je povprečje števil v posamezni vrstici. Njegova razlaga je sledeča: Stroški lastništva predstavljajo 8% odločitve, čas implementacije predstavlja 19% odločitve in zanesljivost sistema predstavlja 73% odločitve.

Tabela 8: Recipročna matrica, ki vsebuje standardizacijo uteži in izračun vektorja prioritete.

	Stroški lastništva	Čas implementacije	Zanesljivost sistema	Vektor prioritete
Stroški lastništva	0,09	0,05	0,11	0,08
Čas implementacije	0,27	0,16	0,15	0,19
Zanesljivost sistema	0,64	0,79	0,74	0,73

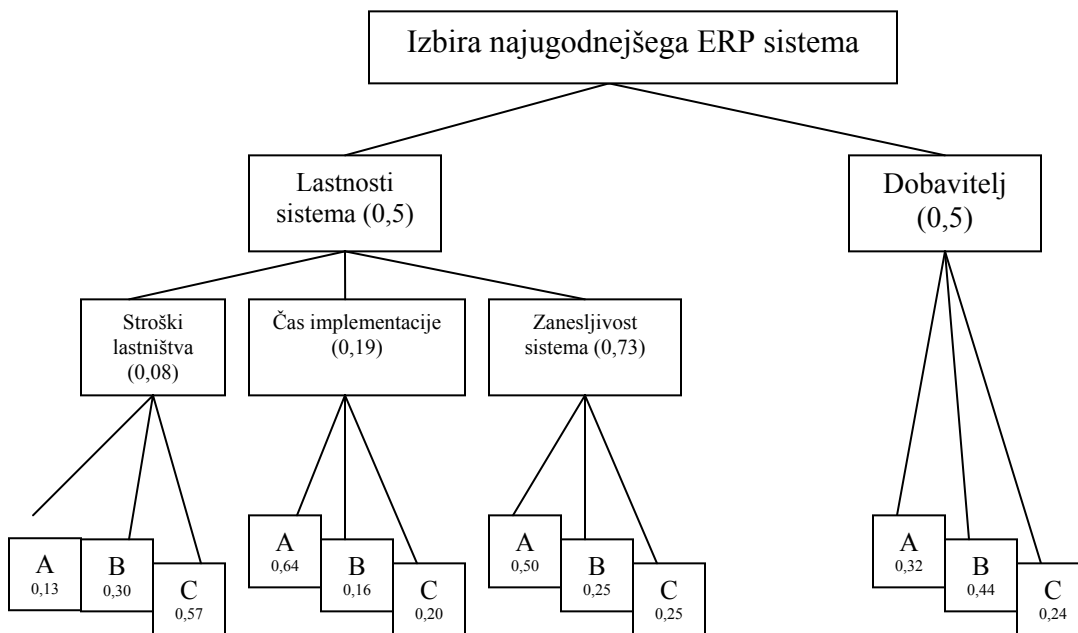
Število nivojev in izpeljanih parametrov ni omejeno, vendar jih je smiselno določiti toliko, da si med seboj niso preveč izenačeni in toliko, da se lahko iz analize naredi smiselno izbiro.

Po izračunu vektorja prioritet je potrebno preveriti še konsistentnost uteži. Konsistentnost uteži nam pove, če se je odločevalec vsaj približno držal matematične logike. Na primer: odločevalec se odloči da je A trikrat bolj pomemben od B, da je B dvakrat bolj pomemben od C in da je C dvakrat bolj pomemben od A. V tem primeru bi izračunali slabo konsistentnost uteži, saj bi po matematični logiki moral biti A šestkrat bolj pomemben od C in ne obratno. Pri izračunani konsistentnosti je potrebno omeniti, da zaradi vpliva človeškega dejavnika ocenjevanja, za izračunano konsistentnost velja manj strogo pravilo konsistentnosti, kot ga narekuje matematična logika.

Končno vrednost konsistentnosti nam pokaže konsistenčni kvocient. ki mora biti manjši od 10%, da so postavljene uteži sprejemljive. V nasprotnem primeru je uteži potrebno ponovno pretehtati.

Zaradi obsežnega postopka izračuna konsistenčnega kvocienta, bom predstavil le njegovo vrednost 0,052, ki je manjša od 0,1 in pomeni, da so postavljene uteži v logičnem smislu pravilne. Prav tako sem zaradi obsežnega izračunavanja v hierarhično shemo vnesel že izračunane končne uteži posameznih parametrov.

Slika 10: Primer hierarhije z izračunanimi utežmi



Po izračunanih vseh vektorjih prioritet sledi končni izračun uteži alternativ. Primer končnega izračuna skupne uteži za alternativo A: Dobavitelj (0,5) x sistem A (0,32) + lastnosti sistema (0,5) x stroški sistema (0,08) x sistem A (0,13) + lastnosti sistema (0,5) x

čas implementacije (0,19) x sistem A (0,64) + lastnosti sistema (0,5) x zanesljivost sistema (0,73) x sistema A (0,5) = 0,16 + 0,01 + 0,06 + 0,18 = 0,41.

Po enakem postopku se naredi izračune še za ostale dve alternativni in se jih nato primerja v spodnji tabeli.

Tabela 9: Končne vrednosti posameznih ERP sistemov

	ERP sistem A	ERP sistem B	ERP sistem C
Dobavitelj	0,16	0,22	0,12
Stroški lastništva	0,01	0,02	0,02
Čas implementacije	0,06	0,01	0,02
Zanesljivost sistema	0,18	0,09	0,09
Skupna ocena	0,41	0,34	0,25

V zgornji tabeli vidimo, da ERP sistem A doseže 41% vseh kriterijev, kar ga uvršča na prvo mesto med obravnavanimi ERP sistemi. Če bi se podjetje odločevalo po opisanih kriterijih in tako dodanih utežeh, bi se zelo verjetno odločili za ERP sistem A.

Slabosti AHP metode so osredotočene predvsem v parne primerjave alternativ in njihovih kriterijev. Število parnih primerjav narašča kvadratno glede na število alternativ, zato je smiselna uporaba metode do približno osem do deset alternativ. Njena slabost je lahko tudi občutljivost rezultata na postavljene uteži parametrov (Goepel, 2010; Škraba, 2006).

Kljub temu, da sta metodi DEA in AHP različni, se lahko v odločitvenih modelih pojavita skupaj, kot ena del druge. Obstajajo modeli AHP, ki uporabljajo metodo DEA za izračun vektorja priorit (Grošelj & Stirn, 2009) in modeli DEA, ki uporabljajo metodo AHP za določitev hierarhije parametrov in njihovih uteži (Lean & Mustafa, 2006).

4.3 Metoda DEX

4.3.1 Lastnosti metode

DEX (angl. Decision Expert) metoda je za razliko od DEA in AHP metod, ki so kvantitativne, kvalitativna metoda, kar pomeni, da ta ne uporablja številke za ocenjevanje parametrov, temveč simbole. Kvalitativne metode se od kvantitativnih ločijo tudi v funkciji koristnosti, tako za prve, za izračun funkcije koristnosti ne uporabljajo izračunavanje vsote uteži, temveč uteži definira tabelarično, oz. s kaj-če analizo (Bohanec, 2006, str. 126).

DEX metoda uporablja enako strukturo parametrov, kot AHP, razlika je lahko le v večji razvejanosti drevesa parametrov, saj je za DEX priporočljiva omejitev na štiri izpeljane parametre. Simbolično izražanje je primeren način izražanja v primerih, kjer je težko kvantificirati parametre. Prednost simbolov je tudi pri subjektivnih presojah ali presojah, kjer se lahko le približno opredeli vrednost parametrov.

Zaradi omejenega števila vrednosti, ki jih lahko parametri zavzamejo, spada DEX med manj občutljive metode. Prednost tega se kaže v manjši odzivnosti končne ocene alternativ na majhne spremembe nižjih izvedenih parametrov. Po drugi strani pa je lahko posledica tega, to, da ima več končnih alternativ enake ocene.

Funkcije koristnosti, ki jih metoda ustvari, so običajno nelinearne in so lahko zelo nenavadne. Uporabnost nelinearnih funkcij se pokaže v izločilnih kriterijih, na primer, ko ima eden od parametrov slabo oceno, bo skupna ocena vseh parametrov slaba, ne glede na to kako dobre ocene imajo preostali parametri.

Določanje merskih lestvic (Bohanec, 2006, str. 128-132):

1. Za zagotavljanje boljše razumljivosti modela je priporočljivo urediti vrednosti kriterijev od slabših proti boljšim.
2. Število različnih vrednosti posameznega parametra naj bo čim nižje, vendar dovolj veliko, da se z njimi lahko opiše vse bistveno različne odločitvene situacije. Število vrednosti parametrov se običajno tudi povečuje, pri premikanju po hierarhiji parametrov navzgor. Tako imajo najnižji parametri običajno dve ali tri izbire, najvišji pa pet.
3. Obravnava numeričnih vrednosti parametrov metoda ne more obravnavati, ker ne omogoča zveznih parametrov. Številске vrednosti je potrebno pretvoriti direktno v simbole, ali z rangiranjem njihovih vrednosti v intervale.

Tabelarične funkcije koristnosti naredimo za vse temeljne parametre, tako, da v tabelo vnesemo vse kombinacije vrednosti izpeljanih parametrov in za vsako njihovo kombinacijo določimo vrednost, ki jo lahko vsebuje temeljni parameter. Vsako kombinacijo izpeljanih parametrov imenujemo tudi točka.

Tabele se običajno ne definira ročno, temveč s programskimi orodji, ki skrbijo tudi za konsistentno urejenost parametrov, kar pomeni, da če vrednost enega parametra narašča, narašča ali ostane enaka tudi vrednost funkcije (Bohanec, 2006, str. 133).

4.3.2 Primer

Parametri in hierarhija so enaki, kot pri AHP metodi. Parametri imajo različne možne vrednosti, ki naraščajo od najnižjih do najvišjih. Višji cilji imajo tudi večje število različnih vrednosti.

Slika 11: Definiranje parametrov in njihovih možnih vrednosti

Zaloga vrednosti

Kriterij	Zaloga vrednosti
Izbira ERP sistema	Nezadovoljiv; Zadovoljiv; Povprečen; Dober; Odličen
Lastnosti sistema	Nezadovoljive; Slabe; Povprečne; Dobre; Odlične
Stroški lastništva	Visoki; Povprečni; Nizki
Čas implementacije	Dolg; Povprečen; Kratek
Zanesljivost sistema	Slaba; Povprečna; Dobra
Dobavitelj	Slab; Povprečen; Dober

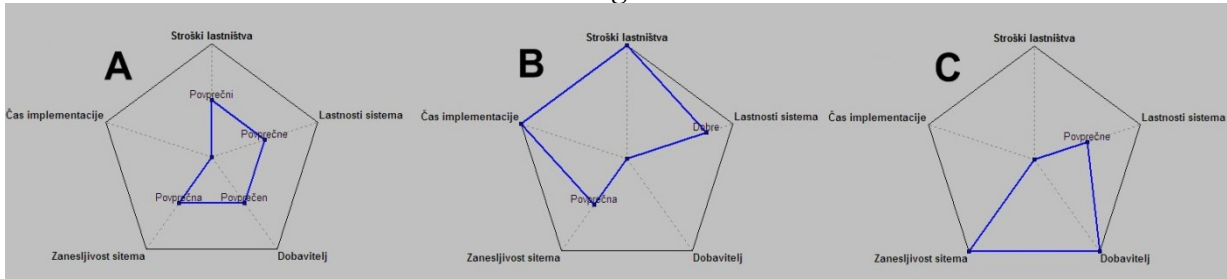
Določitev ocen posameznim alternativam je prikazan na spodnji sliki. Najvišjo oceno glede na dane uteži je dobil sistem C, najnižjo pa B.

Slika 12: Tabelarni prikaz vrednotenja alternativ

Varianta	A	B	C
Izbira ERP sistema	Povprečen	Zadovoljiv	Dober
Lastnosti sistema	Povprečne	Dobre	Povprečne
Stroški lastništva	Povprečni	Nizki	Visoki
Čas implementacije	Dolg	Kratek	Dolg
Zanesljivost sistema	Povprečna	Povprečna	Dobra
Dobavitelj	Povprečen	Slab	Dober

Za zvezdne diagrame naj bi veljalo, da je alternativa, ki ima največjo površino najboljša odločitev. Vendar pa je velikost površine verodostojna le takrat, ko so si kriteriji med seboj enakovredni, kar pa v praksi skoraj nikoli ni tako. Običajno so uteži nesimetrično razporejene, kar zvezdni diagrami ne morejo prikazati, zaradi česar je tudi njihova uporaba vprašljiva. V konkretnem primeru ima sistem B največjo površino, ocenjen pa je najslabše.

Slika 13: Zvezdni diagrami alternativ



Primerjava rezultatov DEX in AHP metode ni primerna, saj je številske uteži zelo težko pretvoriti v simbolne tudi pri uporabi rangiranja.

Slabosti funkcij koristnosti pri metodi DEX so v njihovi težki definiciji in pogosto pomoči ustreznega računalniškega orodja. Definiranje funkcije po točkah običajno zahteva veliko več podatkov in dela v primerjavi z definiranjem uteži v alternativnih kvantitativnih modelih (Bohanec, 2006, str. 133).

4.4 Ugotovitve

Odločitve so del posameznikovega vsakdana. Zahtevnost odločitev je v glavnem pogojena s številom dejavnikov, na katere bo odločitev vplivala. Večje kot je število dejavnikov, zahtevnejša bo odločitev, kar se v primeru izključujočih dejavnikov še zaostri.

Stanje pri podjetjih je še bolj zapleteno, saj poslovne odločitve vedno vplivajo na večje število dejavnikov, ki so si pogosto izključujoči. Podjetja so pri odločitvah primorana delati kompromise na podlagi ustreznega tehtanja med dvema, ali več spremenljivkami. Pri zahtevnejših in kompleksnejših odločitvah je spremenljivk že toliko, da se brez določenega strukturiranja ni mogoče odločiti, ne da bi se kakšno spremenljivko zanemarilo. Prednosti odločitvenih modelov se pokažejo ravno v takih primerih, saj se z njihovo uporabo lahko jasno strukturira še tako kompleksen odločitveni problem.

Poudariti je potrebno, da sem opisal le tri izmed številnih odločitvenih modelov z namenom, da pokažem odločitveni proces kot celoto in kaj vse mora ta obsegati. Kateri model je najboljši je stvar odločitve vsakega posameznega podjetja, ali odločitvene skupine. Vsak model ima prednosti in slabosti, nobeden pa ni popoln. Cilj vsakega odločitvenega modela je doseči čim boljši približek najboljši odločitvi, s čim manj truda, s porabljenimi čim manj resursi in v najkrajšem možnem času.

Metodi DEA in AHP sta obe kvantitativni, ki sta zmožni narediti zelo jasne in pregledne izračune, če so podatki dani v številkah. Metodi sicer vsebujeta načine kako kvantificirati besedne ocene, vendar se pri teh lahko pojavijo napake, ki se vlečejo skozi celotni izračun.

Na drugi strani je DEX metoda, ki je predstavnik kvalitativnih metod, saj za izračun ne potrebuje številsko danih kriterijev. Prednost kvalitativnih metod je jasna odločitev, ki je podana z besedo. Za prikaz rezultata vodstvu je ta metoda običajno primernejša, vendar ima metoda nekatere resne omejitve, kot so majhno število atributov na parameter, zelo razvejana struktura in manjša odvisnost končne izbire na začetne kriterije. DEX metodo priporočam za do srednje kompleksne odločitve, saj lahko postane pri kompleksnejših odločitvah neobvladljiva in premalo občutljiva. V takih primerih priporočam izbiro AHP, ali DEA metode.

Sklep

Pri obeh ugotovitvah sem prišel do zaključka, da ni neke prave univerzalne rešitve. Opisani ERP sistemi so si med seboj zelo konkurenčni in ne moremo priti do zaključka, da je eden boljši od drugega. To pa ne pomeni, da izbira med njimi ni pomembna, ravno nasprotno. Vsako podjetje je tako zelo specifično, da mora prednosti in slabosti ERP sistemov pretehtati samo in se na podlagi svojih kriterijev pravilno odločiti. Podjetja naj se ne posvečajo preveč primerjanju osnovnih funkcionalnosti, saj te vsebujejo že praktično vse rešitve. Pomembne so unikatne lastnosti, ki se razlikujejo med ponudniki.

Prav tako naj podjetja pri izbiri pazijo na povrnitev investicije in naj se ne avtomatično odločijo za najdražjo ponudbo v smislu, da je ta najboljša. Veliko podjetij pride v situacijo, ko se zavejo, da morajo posodobiti informacijski sistem in da pri tem ne morejo odlašati. V teh primerih se tudi najpogosteje zgodijo napake, ki so povezane s hitrimi odločitvami. Za podjetje je primernejše obdržati ustaljeni informacijski sistem, kot pa narediti hitro odločitev. Implementacija ERP sistema namreč zahteva veliko časa in sredstev, ki v primeru neuspešne implementacije, lahko ogrozi celotno poslovanje podjetja in ga v skrajnem primeru lahko prisili tudi v prekinitev poslovanja.

Pri primerjavi opisanih odločitvenih modelov je razlika nekoliko manj pomembna, kot pri ERP sistemih. Tudi tu je težko oz nemogoče na splošno oceniti kateri model je boljši od drugega. Vsak ima svoje prednosti in slabosti in podobno kot pri izbiri ERP sistema je tudi tu potrebno ugotoviti, kateri model bi bil najbolj smiseln in razumljiv odločevalcu, oz. odločitveni skupini.

Navkljub vsem priložnostim ERP sistemov ne moremo mimo slabe uspešnosti implementiranih ERP sistemov. Na vprašanje, kaj žene podjetja v takšno investicijo, ko je pričakovanje, da bo sistem deloval, kot je bilo zamišljeno, le 7 odstotna, je preprosta. Podjetja vidijo v nakupu ERP sistemov možnost prenove poslovanja v taki meri, da potencialne koristi teh odtehtajo tveganje neuspeha.

V diplomskem delu sem spoznal mnogo pozitivnih vidikov ERP sistemov, od tega kako vplivajo na izboljšanje poslovanja, do boljše izrabe virov in sredstev, izboljšane komunikacije med podjetij, prilagajanje potreb strankam in izboljšanje v še mnogih drugih vidikih, ki povečujejo konkurenčnost. Ponovno pa moram poudariti, da nakupa ne zagovarjam za vsako ceno.

Predvsem je potrebno biti pozoren na izključujoče dejavnike, kot sta cena sistema in njegovo prilagajanje poslovanju. V takih primerih je ključno ugotoviti želje in zahteve podjetja in glede na te prilagoditi izbiro rešitve. V takšnih situacijah se odločitveni modeli odlično izkažejo, saj omogočajo zajetje vseh preferenc podjetja in njihovo združitve v eno samo odločitev. Pri odločitvi o ERP sistemu ne smemo pozabiti na dobavitelja rešitve, saj je tudi ta eden izmed ključnih elementov izbire.

Ne glede na vse razloženo, pa se podjetja velikokrat odločijo drugače, kot predlagajo odločitveni modeli. Vzrok temu so običajno dejavniki podjetniške narave, kot na primer posebna poslovna intuicija vodstva, razni dogovori o posebnem sodelovanju, vezana trgovina, dumpinške cene in podobno. Poslovni svet ne deluje po vnaprej določenih matematičnih in logičnih zakonih, temveč gre za svet hitrih in nepredvidljivih odločitev, katere pa imajo lahko zelo negativne posledice.

Literatura in viri

1. *2010 ERP Report.* Najdeno 17. septembra 2010 na spletnem naslovu <http://panorama-consulting.com/Documents/2010%20ERP%20Vendor%20Analysis%20Report.pdf>.
2. *Add-On Solutions.* Najdeno 10. septembra 2010 na spletnem naslovu <http://download.microsoft.com/download/1/5/1/15118B1F-285E-4B24-B056-3079D9760277/MicrosoftDynamicsNAVAdd-ons.pdf>.
3. *Adopting SAP Business Suite 7.0 and Enhancement Packages.* Najdeno 17. septembra 2010 na spletnem naslovu <http://www.sap.com/solutions/business-suite/brochures/index.epx>.

4. *Advantages of Oracle E-Business Suite*. Najdeno 15. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.exforsys.com/tutorials/oracle-apps/advantages-of-oracle-e-business-suite.html>.
5. Alanbay O. (2005). *ERP selection using expert choice software*. ISAHP.
6. Aloini D., Dulmin R. & Mininno V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44, 547-567.
7. Ayag Z., & Özdemir R. G. (2007). An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*.
8. Ayyappan. R, Bhuvana. B, Kandaswamy. C, Priya K., Mahendran. S, & Naufal M. (2009). *ERP implementation in VIT*. Najdeno 15. julija 2010 na spletnem naslovu <http://www.scribd.com/doc/13891701/Implementation-of-ERP>.
9. Bakija A. (2001). *ARIS + ASAP ... procesno orientirana vpeljava poslovno informacijskega sistema SAP R/3*. Najdeno 17. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://www.drustvo-informatika.si/fileadmin/dsi2001/sekcija_a/bakija.doc.
10. Bernroider E. W. N., & Stix V. (2002). *The Evaluation of ERP Systems Using Data Envelopment Analysis*. Najdeno 9. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://michael.hahsler.net/research/janko_2003/old/stix.doc.
11. Bohanec M. (2006). *Odločanje in modeli*. DMFA.
12. Demarest G & Heller P. (2006). *Oracle Fusion Architecture and Oracle Fusion Applications*. Najdeno 16. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.oracle.com/us/industries/045733.pdf>.
13. Farrington R. (2009). *Oracle Applications*. Najdeno 16. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://download.oracle.com/docs/cd/B53825_01/current/acrobat/121oacg.pdf.
14. *From magic quadrant to top 10 ERP vendors*. Najdeno 25. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://panorama-consulting.com/from-magic-quadrant-to-top-10-erp-vendors/>.
15. Goepel K., (2010). *Analytic Hierarchy Process*. Najdeno 31. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.youtube.com/bpmsg#p/u/0/18GWVtVAAzs>.
16. Greenbaum J., & deHenry F. (2006). *SAP vs Oracle*. Najdeno 18. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://searchsap.techtarget.com/feature/SAP-vs-Oracle>.
17. Grošelj P., & Stirn L. Z. (2009). *Računanje vektorja preferenc v AHP modelu z metodo lastnih vektorjev in z DEA metodo*. Najdeno 30. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://www.dsi2009.si/upload/predstavitve/Sistemi%20in%20metode%20operacijskih%20raziskav%20za%20podporo%20odlo%C4%8Danju/Gro%C5%A1elj,%20Zadnik%20Stirn_%20RA%C4%8CUNANJE%20VEKTORJA%20PREFERENC%20V%20AHP%20MODELU%20Z%20METODO%20LASTNIH%20VEKTORJEV%20IN%20Z%20.pdf.

18. Hamerman P. & Miller B.. (2004). *ERP Applications - Market Maturity, Consolidation, and The Next Generation*. Najdeno 15. julija 2009 na spletnem naslovu <http://www.usdoj.gov/atr/cases/f204400/204481.htm>.
19. Hendricks K. B., Singhal V. R., & Stratman J. K.. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25, 65–82.
20. Hestermann C., Anderson R. P., & Pang C. (2009). *Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP for Product-Centric Companies*. Najdeno 25. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/microsoft/vol4/article12/article12.html>.
21. *History of SAP*. Najdeno 16. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.sap.com/about/company/history/index.epx>.
22. Holsapple W. C., & Sena M. P. (2003). *ERP plans and decision-support benefits*. *Decision Support Systems*, 38, 575– 590.
23. Hvitved T. (2009). *Architectural Analysis of Microsoft Dynamics NAV*. Najdeno 23. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.diku.dk/hjemmesider/ansatte/hvitved/publications/hvitved09nav.pdf>.
24. Jacobson S., Shepherd J., D'Aquila M., & Carter K.. (2007). *The ERP Market Sizing Report: 2006-2011*. Najdeno 5. avgusta 2009 na spletnem naslovu http://www.sap.com/solutions/business-suite/erp/pdf/AMR_ERP_Market_Sizing_2006-2011.pdf.
25. Kimberling E. (2009a). *Comparison of ERP Software Implementation Results*. Najdeno 20. avgusta na spletnem naslovu http://www.youtube.com/watch?v=Nipy_15V4O4&feature=related.
26. Kimberling E. (2009b). *ERP software vendor showdown: SAP vs Oracle vs Microsoft Dynamic*. Najdeno 19. avgusta na spletnem naslovu <http://www.youtube.com/watch?v=dl3ZxTTlrF8>.
27. Kimberling E. (2009c). *Which is better: SAP vs. Oracle?* Najdeno 15. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://it.toolbox.com/blogs/erp-roi/which-is-better-sap-vs-oracle-30131>.
28. Kovačič A., Jaklič J., Štemberger M. I., Groznik A.. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
29. Kovačič, A., & Bosilj Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov. Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: GV Založba.
30. Kovačič M., Vindiš M. (2007). *Informatizacija poslovanja v podjetju Unior. Uporabna informatika 4*.
31. Kovačič A., Štemberger M. I., & Žabjek D. (2008a). Vpliv procesne usmerjenosti poslovanja na uspešnost uvajanja celovitih programskih rešitev (ERP). *Uporabna informatika*, 3, 147-161.

32. Kovačič A. (2008b). *Celovite programske rešitve (ERP) temeljna izhodišča in dosednji razvoj*. Najdeno 23. julija 2010 na spletnem naslovu http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti3plus2/192008/ERP-07-08-izhodisca.PPT.
33. Lall V., & Teyarachakul S.(2006). Enterprise resource planning (ERP) system selection: A data envelopment analysis (DEA) approach. *Journal of Computer Information Systems*.
34. Lean P. T., & Mustafa A. (2006). *Incorporating AHP in DEA analysis for smartphone comparisons*. Najdeno 3. septembra 2010 na spletnem naslovu <http://math.usm.my/research/OnlineProc/OR17.pdf>.
35. Lenart G., & Rosenfeld G. (2005). *Uporaba programa Oracle e-Business Suite - Sourcing za oskrbovanje*. Najdeno 24. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://ecom.fov.uni-mb.si/studenti/Predmeti/Prezentacije/SIOUG%202005%20-%20Oracle%20EBS%20-%20Sourcing.ppt>.
36. Liao X., Li Y., & Lu B. (2007). A model for selecting an ERP system based on linguistic information processing. *Information Systems*, 32, 1005–1017.
37. *Microsoft Dynamics NAV 5.0*. Najdeno 12. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://dynamicsnav.tectura.co.uk/microsoft-dynamics-nav-pdfs/microsoft-dynamics-nav-2009.pdf>
38. *NAV version history*. Najdeno 12. avgusta na spletnem naslovu http://wiki.dynamicsbook.com/index.php?title=NAV_version_history.
39. Neves D., Fenn D., & Sulcas P. (2004). Selection of enterprise resource planning (ERP) systems. *South African Journal Business Management*.
40. O'Leary D. E. (2002). *Enterprise resource planning systems*. Cambridge: University press.
41. *Oracle E-Business Suite*. Najdeno 24. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://www.osir.si/default.asp?page_id=01EQGJ1JRN01A7ZD70Ar02.
42. *Oracle Interactive Timeline*. Najdeno 25. julija 2010 na spletnem naslovu <http://www.oracle.com/timeline/index.html>.
43. *Outstanding Technology of Microsoft Dynamics NAV* (2006). Najdeno 31. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://download.microsoft.com/download/1/6/9/169CA122-21AD-4331-B144-F430E59BB7C5/BUSINESS_WHITE_PAPERS/Business_White_Paper_TechValueProp.pdf.
44. Pajk D. (2010) *Razvijanje in uvajanje informacijskih sistemov*. Najdeno 3. septembra 2010 na spletnem naslovu http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti3plus2/196844/RUIS-ERP-Dynamics_NAV.ppt.
45. Podgornik M. (2010). *Analiza in primerjava ERP rešitev na primeru SAP in Oracle* (diplomsko delo). Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

46. Povalej V. (2007). Kako zmanjšati bolečine ob postavljanju celovitih informacijskih rešitev. *Uporabna informatika 4*.
47. Priya K. & Naufal M. & Ayyappan R. & Bhuvana B. & Mehendran S. & Kandaswamy C. (2007). *ERP Implementation in VIT*. Najdeno 26. junija 2010 na spletnem naslovu <http://www.scribd.com/doc/13891701/Implementation-of-ERP>.
48. Pucihar A. & Lenart G. (2009). Importance of ERP Selection Criteria in Companies in Slovenia. *Conference on ENTERprise Information Systems*.
49. Purohit S. (2010). *Oracle AIM methodology*. Najdeno 14. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://knoworacle.wordpress.com/2010/04/15/oracle-aim-methodology/>
50. Rashid M. A., Hossain L., & Patrick J. D.. (2002). The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective. *Idea Group Publishing*.
51. *Rešitev Microsoft Dynamics NAV*. Najdeno 12. avgusta na spletnem naslovu <http://www.adacta-group.com/index.asp?content=Resitve&submenu=ResitevMicrosoftNavisionAttain&lang=SI>.
52. Sadagopan S.. (2003). Enterprise Resource Planning. *Encyclopedia of Information Systems 2*.
53. Salmeron L. J & Bueno S. (2008). TAM-based success modeling in ERP. *Interacting with Computers, 20*, 515-523.
54. *SAP Business Suite*. Najdeno 16. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.sap.com/solutions/business-suite/index.epx>.
55. *SAP ERP*. Najdeno 16. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.sap.com/slovenia/solutions/business-suite/erp/index.epx>.
56. Sareen K. K., Gill S. & Grewal S. C. (2008). A multicriteria logistics-outsourcing decision making using the analytic hierarchy process. *International journal Services Technology and Management, 9*(1).
57. Skomina N. (2009). *Razvoj smernic za izvedbo revizije celovite programske rešitve Microsoft Dynamics NAV* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
58. Sternad S. (2003). Kritični dejavniki uvajanja celovite informacijske rešitve SAP po metodi ASAP. *Naše Gospodarstvo, (5/6)*.
59. Škraba A. (2006). *AHP*. Najdeno 31. avgusta 2010 na spletnem naslovu http://kibernetika.fov.uni-mb.si/Studij/PO/Uporaba_metode_AHP_2006.pdf.
60. *Tehnične značilnosti Microsoft Dynamics NAV*. Najdeno 27. avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://www.result.si/resultportal/Re%C5%A1itve/MicrosoftNavision/Tehni%C4%8Dnezna%C4%8DilnostiMicrosoftDynamicsNAV/tabid/131/Default.aspx>.
61. Teknomo, K. (2006). *Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial*. Najdeno 31 avgusta 2010 na spletnem naslovu <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/AHP/>.

62. Verville J., & Halington A. (2001). A six-stage model of the buying process for ERP software. *Industrial Marketing Management*, 32, 585– 594.
63. Wei C. C., Chien C.F., & Wang M.J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal Production Economics*, 96, 47–62.
64. Woods D. & Word J. (2004). *SAP NetWeaver For Dummies*. Indianapolis: Willey Publishing Inc..
65. Žeks S. (2009). *Primerjalna analiza med Microsoft Dynamics NAV in Tron Inter Centrom – Modul CRM (diplomski seminar)*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.