UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

Simona Sternad

ANALIZA VPLIVOV UPORABE CELOVITIH INFORMACIJSKIH REŠITEV NA OBNAŠANJE UPORABNIKOV

Doktorska disertacija

Ljubljana, 2011

Izjava o avtorstvu in objavi elektronske verzije doktorske disertacije in osebnih podatkov, vezanih na zaključek študija

Študentka Simona Sternad izjavljam, da sem avtor te doktorske disertacije in skladno s prvim odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo doktorske disertacije na spletišču CEK-a.

Tiskana verzija doktorske disertacije je istovetna elektronski verziji, ki sem jo oddala v zbirko polnih besedil zaključenih del EF UL.

Podpisana hkrati izjavljam, da dovolim objavo osebnih podatkov, vezanih na zaključek študija na spletnih straneh in v publikacijah Univerze v Ljubljani.

Ime in priimek doktorandke:	Simona Sternad
Leto in kraj rojstva:	**1974, Celje**
Datum zagovora:	**25. november 2011**
Predsednik:	**prof. dr. Jurij Jaklič**
Mentor:	**prof. dr. Miro Gradišar**
Somentor:	**prof. dr. Samo Bobek**
Član:	**prof. dr. Andrej Kovačič**

Datum in kraj:	Podpis doktorandke:
25. november 2011, Ljubljana	Simona Sternad

ANALIZA VPLIVOV UPORABE CELOVITIH INFORMACIJSKIH REŠITEV NA OBNAŠANJE UPORABNIKOV

Povzetek

Najpomembnejša prednost celovitih informacijskih rešitev (v nadaljevanju rešitev ERP) ni samo v zagotavljanju informacij v realnem času, pač pa omogočajo, da organizacije izboljšajo svoje poslovne procese. Poleg tega, ponavadi omogočajo boljše delovno okolje za zaposlene, saj imajo zaposleni na voljo učinkovitejši sistem za delo. Kljub temu pa obstaja precej primerov, kjer je bila rešitev ERP uspešno uvedena, vendar po uvedbi ni bilo vidnih pričakovanih koristi. Eden od pogosto citiranih razlogov so uporabniki rešitev ERP, ki ne uporabljajo rešitve ERP na primeren način.

Veliko uspeha uvedb rešitev ERP se nanaša na fazo delovanja v življenjskem ciklu rešitve ERP. Po obdobju stabilizacije preidejo organizacije v obdobje delovanja, kjer morajo organizacije nameniti več naporov v zaposlene in v optimiziranje poslovnih procesov. V obdobju delovanja, uporabniki rešitev ERP sprejmejo sistem in uporaba le-tega postane rutinirana dnevna aktivnost. Ponavadi traja več mesecev oz. lahko tudi let, da uporabniki sprejmejo rešitev ERP. V začetku življenjskega cikla uporabe rešitve ERP, se uporabniki upirajo uporabi rešitve ERP pri svojem delu. Ko pa v določenem trenutku cikla uporabe rešitve ERP, uporabniki vidijo prednosti rešitve ERP, začnejo raziskovati in uporabljati dodatno funkcionalnost uvedene rešitve ERP.

Veliko dejavnikov vpliva na uspeh IS, predvsem pa vpliva posameznikovo sprejetje oz. odpor do uvedenega IS. Da lahko organizacije izboljšajo učinkovitost in uporabnost rešitve ERP, morajo raziskati dejavnike, ki vplivajo na zadovoljstvo uporabnikov. Na tem področju je model sprejetja tehnologije (v nadaljevanju TAM) med najpogosteje uporabljenimi modeli za pojasnjevanje namena obnašanja in dejanske uporabe ter pomaga izboljšati razumevanje, kako vplivi na dejansko uporabo lahko povečajo učinkovitost in uspešnost uporabe rešitve ERP. Pregled literature kaže, da je bilo v preteklih nekaj letih objavljenih malo študij, ki bi preučevale uporabniško sprejetje rešitev ERP skozi model TAM. Vsi raziskovalci pa so preučevali malo število dejavnikov, ki vplivajo na namen uporabe rešitve ERP ali na uporabo rešitve ERP v obdobju uvedbe oz. obdobju stabilizacije. Zelo malo je raziskav, ki bi proučevale sprejetje rešitev ERP v obdobju delovanja. Skozi raziskave, so raziskovalci prišli do zaključka, da splošnost modela TAM in raziskovanje malega števila dodatnih dejavnikov, ki imajo vpliv na TAM ter da model ne podpira pomembnih informacij o uporabniškem mnenju glede določenega IS, predvsem rešitev ERP, ki so opredeljene kot strateški IS v organizacijah. Zato je potrebno v model TAM vključiti dodatne dejavnike, če želimo izboljšati pojasnjevalno vrednost modela TAM. Tako smo na osnovi predhodnih raziskav s področja TAM in področja rešitev ERP pripravili model, ki vključuje spoznanja s področja raziskav TAM in rešitev ERP.

Uporabniki rešitev ERP v splošnem nimajo izbire, da ne uporabljajo rešitve ERP, ne glede na njihov odnos do rešitve. Po drugi strani, organizacije, ki uvedejo rešitev ERP želijo izkoristiti njen potencial in uresničiti obljubljene prednosti. Za organizacijo je pomembno, da njeni uporabniki, ne uporabljajo samo osnovne funkcionalnosti, pač pa uporabljajo naprednejšo funkcionalnost rešitev ERP. Če so uporabniki mnenja, da je rešitev ERP uporabna, potem bodo raziskovali in uporabljali večji del funkcionalnosti rešitve ERP. Originalni TAM vključuje dejavnik dejanska uporaba. Ker pa raziskujemo uporabo rešitev ERP v obdobju delovanja in nas zanima, ali uporabniki rešitev ERP uporabljajo tudi napredno funkcionalnost rešitve ERP, smo dejavnik uporaba nadomestili z dejavnikom poglobljena uporaba.

V primeru uvedbe rešitve ERP, lahko poleg dejavnikov zaznana uporabnost rešitve ERP in zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP vplivajo na uporabo tudi drugi dejavniki. Organizacije morajo do neke mere posvojiti poslovne procese uvedene rešitve ERP, pri tem pa ne dajejo v ospredje uporabniških osebnih preferenc ali navad. Na tej predpostavki, smo vključili v raziskovalni model dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta, ki se nanaša na popolno podporo rešitve ERP pri opravljanju dela uporabnika z vidika delovnega okolja posameznika. Skladnost s potrebami delovnega mesta, je enako kot zaznana uporabnost rešitve ERP in zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP, zaznavni dejavniki, ki vpliva na dojemanje prileganja med IT/IS in delom, kar motivira zaposlene, da uporabljajo sistem, ne glede na dejansko stopnjo prileganja.

Problem raziskav s področja TAM je, da se je večina raziskovalcev osredotočala na raziskovanje malega števila zunanjih dejavnikov, ki imajo vpliv na uporabniško sprejetje in uporabo. V kontekstu organizacijskih informacijskih sistemov, predvsem rešitev ERP, obstaja več zunanjih dejavnikov, ki skupaj vplivajo na sprejetje in uporabo rešitev ERP. Zaradi preučevanja večjega števila zunanjih dejavnikov, smo uporabili koncept dejavnikov višjega reda (v našem primeru drugega reda), kjer preko skupine dejavnikov drugega reda, preučujemo vpliv zunanjih dejavnikov na razširjen model TAM. Izpostavili smo tri skupine zunanjih dejavnikov, in sicer: osebne lastnosti in informacijska pismenost (OLIP), sistemske in tehnološke lastnosti (STL) in organizacijsko-procesne lastnosti (OPL). OLIP vključuje dejavnike, ki se nanašajo na osebnostne lastnosti in imajo vpliv na posameznikovo zaznavo glede uporabnosti rešitve ERP, enostavnosti uporabe rešitve ERP in/ali skladnost s potrebami delovnega mesta in vključuje sledeče dejavnike: izkušnje z računalnikom, samoocena glede učikovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, osebna inovativnost glede IT in strah pred računalniki. STL vključuje tiste značilnosti rešitev ERP, ki pomagajo posameznikom razviti naklonjenos/nenaklonjenost in vplivajo na zaznano uporabnost rešitve ERP, zaznano enostavnost uporabe rešitve ERP in/ali skladnost s potrebami delovnega mesta. Izpostavili smo sledeče zunanje dejavnike: kakovost podatkov, zmogljivost rešitve ERP, uporabniška navodila, zahtevnost rešitve ERP, funkcionalnost rešitve ERP in delovanje rešitve ERP. OPL pa vključuje zunanje dejavnike, ki se nanašajo na različne družbene procese, mehanizme in podporo organizacije in vplivajo na posameznikovo uporabo rešitve ERP. OPL vključuje sledeče dejavnike: skladnost s poslovnimi procesi, organizacijski vpliv, podpora uporabi rešitve ERP, komuniciranje o rešitvi ERP in izobraževanje o rešitvi ERP. Na teh osnovah smo razširili osnovni model TAM v model sprejetja rešitev ERP (ERPAM).

Raziskovalni model smo empirično potrdili s pomočjo uporabe modela SEM, s pomočjo katerega smo preverili prileganje raziskovalnega modela in vzročne povezave med dejavniki. Empirične podatke smo analizirali s pomočjo tehnike PLS. V doktorski disertaciji predlagano razširjeno različico modela TAM (ERPAM), ki preko dejavnikov drugega reda izboljšuje pojasnjevalno moč modela TAM, smo empirično preverili na vzorcu 293 uporabnikov rešitev ERP iz 44 podjetij. Potrdili smo, da lahko ERPAM uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP in da je vpliv zunanjih dejavniko signifikantno različen za različne rešitve ERP (rešitev SAP in rešitev Microsoft Dynamic NAV).

Ključne besed

Celovite informacijske rešitve (ERP), model sprejetja tehnologije (TAM), model sprejetja rešitev ERP (ERPAM), skladnost s potrebami delovnega mesta, poglobljena uporaba, osebne lastnosti in informacijska pismenost (OPIP), organizacijsko-procesne lastnosti (OPL), sistemske in tehnološke lastnosti (STL), metoda PLS (PLS).

ANALYIS OF ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) USE IMPACTS ON USER BEHAVIOR

Summary

Although the most important contributions of enterprise resource planning (ERP) systems are that they significantly reduce the time to complete business processes and help organizations to share information and that organizations usually offer a better work environment for their employees, as they are given more efficient system to work with, ERP systems have been plagued with high failure rates and inability to realize promised benefits. One of the most important reasons seems to be that ERP users do not use it in proper way.

Much of the success of ERP implementation lies in operational phase of ERP life cycle. After the stabilization stage companies enter to the routine stage, in which they have to put more effort into people and process improvements. In the routine stage users accept the system and the usage becomes a regular day-to-day activity. It often takes many months or even years for experienced users to get comfortable with the ERP system because early in an ERP system's life, these users tend to resist using it for their work. However, at some point in the ERP system's life users begin to see the advantages of the ERP system and then they carefully begin to explore its functions, gradually reaching success.

Numerous factors influence IS success, especially individual acceptance or resistance. To improve the efficiency and effectiveness of ERP system use, organizations need to research factors that impact user satisfaction. In this area, technological acceptance model (TAM) is one of the most widely used models for explaining the behavioural intention and actual usage, and can improve our understanding of how influence on actual usage could help increase efficiency and effectiveness of ERP system use. Review of the literature shows that in past few years a few studies that have examined the users' adoption of ERP systems through TAM have been published. But all of them examine few contextual factors that have influence on intention to use ERP system or ERP use in stabilization stage. In addition very few studies have been conducted regarding technology acceptance of ERP systems. Through their scientific work, researchers have recognized that the generality of TAM and researching a small number of additional factors that have impact on TAM fails to supply more meaningful information on users' opinions about a specific system, especially of ERP system which is considered as a strategic IS in organizations. Therefore there is the need to incorporate additional factors or integrate them with other IT acceptance models for improvement of their specificity and explanatorily utility.

To examine ERP users' use of ERP systems, we need to extend the TAM model. Synthesizing prior researches on TAM and researches on ERP systems, a conceptual model that represents the cumulative body of knowledge accumulated over the years from TAM and ERP research has been developed.

TAM was originally conceptualized in the context of personal use and ignored the role of organizational work on IT usage or its predictors. ERP users generally do not have a choice not to use the ERP system, regardless of their attitude. On the other hand, organizations that implement ERP systems want to use their systems to the fullest potential and realize the promised benefits. Because of all that for organizations it is important that ERP users not just use basic functionality of ERP systems but to use extended functionality of them. If the users find the ERP system to be useful, he or she will be more inclined to fully examine and use its features and functions. Original TAM includes factor actual usage, but

because we have examined usage of ERP systems in the routine stage we have changed this factor to extended use, which measures the degree of extended use of ERP system.

In case of ERP implementations, other cognitive considerations beside ERP usefulness and ERP ease of use may become relevant. In the ERP context, organizations have to adopt business processes of an implemented ERP system. So organizations deploy ERP systems to facilitate organizational work rather than to match users' personal preferences or habits. At this presume we present factor work compatibility strictly as organizational work completely supported by ERP, and not to personal preferences or work habits. Work compatibility, like ERP usefulness and ERP ease of use, is very much a perceptual construct as it is the perception of fit between IT and work that motivates employees to use the system, irrespective of the actual extent of fit.

The problem of TAM researches are that most researchers investigate small numbers of external factors that have influence on user acceptance and usage. In context of organizations IS, especially ERP systems, there are more external factors that can have influence on users acceptance and usage. Because of that, conceptualisation of higher-order factors (in our case second-order factors), in which more external factors jointly have to be included, have to be investigated, if we want to extend understanding of user behaviour in ERP settings. On that presumption we expose three groups of conceptual factors through which external factors have influence on acceptance and usage of ERP systems. On prior research of external factors three groups of factors had been exposed: personal characteristics and information literacy (PCIL), system and technological characteristics (STC) and organizational-process characteristics (OPC). PCIL includes personality characteristics that can influence individuals' perceptions of ERP usefulness, ERP ease of use and/or work compatibility of ERP system and includes factors: experience with computer, computer self-efficiency, personal innovativeness toward IT and computer anxiety. STC are those silent features of ERP systems that can help individuals develop favourable/unfavourable perceptions regarding the ERP usefulness, ERP ease of use and/or work compatibility. Surveying different researches following external factors have been exposed: data quality, ERP system functionality, ERP system performance and user manuals (help). OPC capture various social processes, mechanisms and support organizations that guide individuals to facilitate the use of an ERP system. OPC includes: social influence, fit with business processes, training and education on ERP system, ERP support and ERP communication. On that basis TAM was extended in ERP acceptance model (ERPAM).

The hypothesized model has been empirically tested using structural equation modelling to assess overall model fit to verify the causal relationships between factors. The empirical data was analysed in two stages involving the PLS technique. An extended version of TAM (ERPAM) through second-order factors was proposed to improve the explanatory power of ERP usage. The proposed model has been empirically tested using data collected from a survey of 293 ERP users in 44 organizations across country.

Key Words

Enterprise resource planning (ERP), technological acceptance model (TAM), ERP acceptance model (ERPAM), work compatibility, extended use, personal characteristics and information literacy (PCIL), organizational-process characteristics (OPC), system and technological characteristics (STC), partial least squares (PLS).

Kazalo vsebine

UVOD 1

1. Opis ožjega znanstvenega področja 1

2. Predmet raziskovanja, namen in cilji doktorske disertacije ter temeljne hipoteze in teze 3

3. Predpostavke in osnovne omejitve raziskave 10

4. Raziskovalne metode 10

TEORETIČNI OKVIR 14

1 CELOVITE INFORMACIJSKE REŠITVE 14

1.1 Opredelitev rešitev ERP 14

1.2 Razvoj rešitev ERP 16

1.3 Zgradba rešitev ERP 22
1.3.1 Moduli rešitev ERP 22
1.3.2 Arhitektura rešitev ERP 24

1.4 Koristi in omejitve rešitev ERP 26

1.5 Ponudniki rešitev ERP 28

1.6 Stanje rešitev ERP 33

1.7 Trendi rešitev ERP 36
1.7.1 x-ERP 36
1.7.2 Zunanje izvajanje rešitev ERP 39
1.7.3 Rešitev ERP kot storitev (SaaS ERP) 40
1.7.4 Drugi trendi na področju rešitev ERP 45

2 ŽIVLJENJSKI CIKEL REŠITEV ERP 48

2.1 Opredelitev potreb 51
2.1.1 Razlogi za posodobitev in prenovo IS 51
2.1.2 Analiza poslovnih procesov 55

2.2 Izbira ponudnika rešitve ERP 56
2.2.1 Nakup rešitve ERP ali lasten razvoj IS 56
2.2.2 Pristopi k izbiri rešitve ERP 60
2.2.3 Ocena investicije uvedbe rešitve ERP 65
2.2.4 Management nakupa rešitev ERP 68

2.3 Uvedba rešitve ERP 69
2.3.1 Strategije uvedbe 71
2.3.1.1 Hitra strategija 72
2.3.1.2 Strategija malega rizika 75
2.3.1.3 Druge strategije 77
2.3.2 Metodologija uvedbe rešitve ERP 78
2.3.3 Pristopi k uvajanju rešitev ERP 79
2.3.4 Kritični dejavniki uspeha rešitev ERP 81

2.4 Uporaba rešitev ERP 83
2.4.1 Faza stabilizacije 83

2.4.2 Faza vzdrževanja in nadaljnjega razvoja 84

3 MODELI ZA PREDVIDEVANJE BOLJŠE KAKOVOSTI UPORABE IT/IS 88

3.1 Model DOI 88

3.2 Model TRA 91

3.3 Model TPB 92

3.4 Model sprejetja tehnologije (model TAM) 93
3.4.1 Osnovni model TAM 93
3.4.2 Razširitev modela TAM 97

3.5 Drugi modeli 105

3.6 Primerjalna analiza raziskav, povezanih z rešitvami ERP in modeli za predvidevanje boljše uporabe IT/IS 107

EMPIRIČNI DEL 111

4 OPREDELITEV PROBLEMA 111

4.1 Namen empirične raziskave 113

4.2 Razvoj konceptualnega modela sprejetja rešitev ERP (ERPAM) 113
4.2.1 Model TAM v kontekstu rešitev ERP 113
4.2.1.1 Opredelitev osnovnih povezav modela TAM v kontekstu rešitev ERP 116
4.2.1.2 Poglobljena uporaba rešitve ERP 117
4.2.1.3 Skladnost rešitve ERP s potrebami delovnega mesta 118
4.2.2 Zunanji dejavniki 121
4.2.2.1 Osebne lastnosti in informacijska pismenost 123
4.2.2.2 Sistemske in tehnološke lastnosti 125
4.2.2.3 Organizacijsko-procesne lastnosti 127
4.2.3 Hipoteze in model 128

5 POTEK RAZISKAVE 131

5.1 Priprava anketnega vprašalnika 132

5.2 Operacionalizacija spremenljivk in struktura merilnega instrumenta 134
5.2.1 Osebne lastnosti in informacijska pismenost 135
5.2.2 Sistemske in tehnološke lastnosti 136
5.2.3 Organizacijsko-procesne lastnosti 138
5.2.4 Ožji model TAM 139

5.3 Osnovna množica, vzorec 140

5.4 Izvedba anketiranja 141

5.5 Zbiranje podatkov 143

6 REZULTATI RAZISKAVE 145

6.1 Značilnost vzorca – podjetij 145

6.2 Značilnost vzorca - osebe 149

6.3 Opisna statistika splošnih vprašanj 157

6.4 Postopek validiranja merskega instrumenta 160
6.4.1 Veljavnost in zanesljivost merskega inštrumenta 160
6.4.2 Eksploratorna faktorska analiza (EFA) 161

6.5 SEM 168
6.5.1 Modeliranje s tehniko PLS 171
6.5.2 Primerjava med tehnikami SEM 174
6.5.3 Kofirmatorna faktorska analiza (CFA) 176
6.5.3.1 Ocenitev merskega modela 176
6.5.3.2 Ocenitev strukturnega modela 179

7 EPRAM 186

7.1 Ocenitev merskega modela ERPAM 186

7.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM in preverjanje hipotez 189

7.3 ERPAM za rešitev SAP 192
7.3.1 Ocenitev merskega modela za rešitev SAP 192
7.3.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM za rešitev SAP 195
7.3.3 Študija primera podjetja A 198

7.4 ERPAM za rešitev NAV 202
7.4.1 Ocenitev merskega modela za rešitev NAV 202
7.4.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM za rešitev NAV 204
7.4.3 Študija primera podjetja B 207

UGOTOVITVE IN SKLEPNE MISLI 211

LITERATURA IN VIRI 216

Kazalo tabel

Tabela 1: Primerjava IS pred uporabo rešitve ERP in z uporabo rešitve ERP 18
Tabela 2: Primerjava med rešitvami ERP in rešitvami ERP II 19
Tabela 3: Primerjava razvojnih faz rešitev ERP 21
Tabela 4: Moduli rešitev ERP 22
Tabela 5: Stroški izvedbe izboljšav 28
Tabela 6: Rešitve ponudnikov rešitev ERP za trg srednje velikih podjetij 32
Tabela 7: Tržni delež ponudnikov rešitev ERP v Sloveniji leta 2005 33
Tabela 8: Uporaba rešitev ERP znotraj EU-10 35
Tabela 9: Odstotek uvedb rešitev x-ERP glede na najboljša podjetja v razredu in vsa ostala podjetja za leto 2008 in 2009 37
Tabela 10: Odstotek uvedb poslovnih aplikacij (razširitev ERP) glede na ponudnike rešitev ERP 38
Tabela 11: Prednosti rešitev SaaS ERP pred rešitvami ERP na lokaciji 42
Tabela 12: Model SaaS ERP vs. rešitev ERP na lokaciji 43
Tabela 13: Odstotek aplikacij uvedenih po modelu SaaS 45
Tabela 14: Povzetek raziskave med MSV podjetji in velikimi podjetji 49
Tabela 15: Odvisnost ciljev 49
Tabela 16: Glavne aktivnosti v procesu uvajanja rešitve ERP 50
Tabela 17: Glavne razlike med rešitvami BoB in rešitvami ERP 57
Tabela 18: Kriteriji izbire rešitev ERP 64
Tabela 19: Skupni stroški lastništva rešitve ERP v odstotkih 66
Tabela 20: Vrednotenje uspeha IS 67
Tabela 21: Povprečni stroški TCO glede na velikost organizacije (v USD)[1] 67
Tabela 22: Pričakovan in dejanski ROI 68
Tabela 23: Seznam metodologij ponudnikov rešitev ERP in svetovalnih hiš 72
Tabela 24: Objavljeni prispevki o kritičnih dejavniki uspeha 82
Tabela 25: Vzdrževanje rešitve ERP 87
Tabela 26: Modeli uporabniškega sprejetja 104
Tabela 27: Obstoječe študije sprejetja tehnologije v kontekstu obvezne uporabe 115
Tabela 28: Povezave med dejavniki, ki so jih izpostavili raziskovalci na področju rešitev ERP 120
Tabela 29: Dejavniki OLIP po avtorjih 125
Tabela 30: Dejavniki STL po avtorjih 126
Tabela 31: Dejavniki OPL glede na avtorje 128
Tabela 32: Struktura vzorca glede na rešitev 146
Tabela 33: Struktura vzorca glede na velikost organizacije 146
Tabela 34: Struktura vzorca po dejavnosti (združena) 146
Tabela 35: Struktura vzorca odgovorov glede na statistično regijo in rešitev 151
Tabela 36: Struktura vzorca odgovorov glede na čas zaposlenosti v podjetju (v letih) in spol 153
Tabela 37: Struktura vzorca odgovorov glede na čas zaposlenosti v podjetju (v letih) in rešitev 153
Tabela 38: Struktura vzorca glede na trenutno delovno mesto (v letih) in spol 154
Tabela 39: Struktura vzorca odgovorov glede na trenutno delovno mesto (v letih) in rešitev 154
Tabela 40: Frekvence izkušenj dela z računalnikom 158
Tabela 41: Splošna ocena anektiranih oseb glede izkušenj dela z računalnikom 158
Tabela 42: Struktura vzorcev odgovorov glede na rang časa uporabe rešitve 159
Tabela 43: Splošna ocena časa uporabe rešitve po rangih let 159
Tabela 44: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt OLIP 163
Tabela 45: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu OLIP 163
Tabela 46: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt STL 163
Tabela 47: Koeficient zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu STL 165
Tabela 48: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt OPL 165
Tabela 49: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu OLP 166

Tabela 50: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt zaznana uporabnost rešitve ERP 166
Tabela 51: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP 166
Tabela 52: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt skladnost rešitve s potrebami delovnega mesta 167
Tabela 53: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt odnos do uporabe rešitve 167
Tabela 54: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt uporaba rešitve ERP 168
Tabela 55: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorja v konstruktu uporaba rešitve 168
Tabela 56: Članki objavljeni na temo rešitev ERP in tehnik SEM 171
Tabela 57: Število člankov objavljeni na temo TAM in tehnik SEM 171
Tabela 58: Primerjalna tabela med tehnikami 175
Tabela 59: Primerjava med tehnikama PLS in LISREL (CBSEM) 175
Tabela 60: Deskriptivna statistika konstruktov za razširjen model TAM 177
Tabela 61:Zanesljivost indikatorjev in prečnih obtežitev razširjenega modela TAM 177
Tabela 62: Korelacija konstruktov razširjenega modela TAM (na diagonali so kvadratni koreni AVE) 179
Tabela 63: Ocenitev parametrov s pomočjo bootstrap metode in vpliv velikosti 180
Tabela 64: Kriteriji za ocenitev notranjega modela razširjenega modela TAM 182
Tabela 65: Vrednosti F^2 in H^2 v razširjenem modelu TAM 183
Tabela 66: Ocena parametrov štirih modelov s pomočjo bootstrap metode 184
Tabela 67: Kvalitativne lastnosti za modele 1, 2, 3 in 4 185
Tabela 68: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM 187
Tabela 69 Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) za model ERPAM 189
Tabela 70: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti za EPRAM 190
Tabela 71: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM [a] 191
Tabela 72: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM 192
Tabela 73: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za rešitev SAP 193
Tabela 74: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za rešitev SAP 194
Tabela 75: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za rešitev SAP 196
Tabela 76: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM za rešitev SAP [a] 197
Tabela 77: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za rešitev SAP 197
Tabela 78: Deskriptivna statistika zunanjih dejavnikov za podjetje A 199
Tabela 79: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za podjetje A 201
Tabela 80: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za rešitev NAV [a] 202
Tabela 81: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za rešitev NAV 204
Tabela 82: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za rešitev NAV 205
Tabela 83: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM za rešitev NAV [a] 205
Tabela 84: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za rešitev NAV 207
Tabela 85: Deskriptivna statistika zunanjih dejavnikov za podjetje B 208
Tabela 86: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za podjetje B 209

Kazalo slik

Slika 1: Zgodovinski razvoj rešitev ERP 16
Slika 2: Razvoj IS v organizaciji 20
Slika 3: Grafični prikaz koncepta rešitve ERP 23
Slika 4: Razširjeno programsko okolje organizacije 23
Slika 5: Koncept rešitve ERP v obliki trikotnika 24
Slika 6: Trinivojska arhitektura rešitve ERP 25
Slika 7: Integracija aplikacij skozi sistem EAI 26
Slika 8: Tržni delež rešitev ERP glede na velikost podjetja 30
Slika 9: Magični kvadrat za rešitve ERP drugega razreda 30
Slika 10: Uporaba rešitev ERP glede na dejavnost podjetja 34
Slika 11: Odstotek podjetij z uvedeno rešitvijo ERP po sektorju in velikosti za leto 2007 35
Slika 12: Uvedba rešitev ERP v različnih proizvodnih sektorjih v letih 2005 do 2009 (v odstotkih podjetij) 36
Slika 13: Odstotek uvedb modulov rešitev x-ERP glede na ponudnika 38
Slika 14: Trendi pripravljenosti preučitve različnih možnosti uvedbe 44
Slika 15: Pripravljenost podjetij, da preučijo različne možnosti uvedbe rešitev ERP glede na velikost podjetja 44
Slika 16: Mobilizacija poslovnih aplikacij 47
Slika 17: Uspešnost uvedb rešitev ERP 48
Slika 18: Potek projekta uvajanja rešitve ERP 50
Slika 19: Motivi za uvedbo rešitve ERP 51
Slika 20: Zrelost uvedb rešitev ERP 53
Slika 21: Razlogi za zamenjavo rešitve ERP 53
Slika 22: Stopnja sprememb 54
Slika 23: Procesni model poslovno usmerjene uvedbe standardne rešitve 56
Slika 24: Poslovni dejavniki, ki vplivajo na izbiro rešitev ERP 59
Slika 25: Tipi ponudnikov ERP o katerih razmišljajo organizacije, ki menjujejo obstoječo rešitev ERP 63
Slika 26: Povprečno število uvedenih rešitev ERP v organizacijah glede na letni prihodek v USD 63
Slika 27: Glavni kriteriji pri izbiri rešitve ERP glede na velikost podjetja 65
Slika 28: Življenjski cikel rešitve ERP 70
Slika 29: Učinek dobrega projektnega managementa 71
Slika 30: Zemljevid hitre uvedbe 73
Slika 31: Tradicionalna strategija uvedbe rešitve ERP 76
Slika 32: Celotni stroški delovanja rešitve ERP 86
Slika 33: Življenjski cikel sprejemanja inovacij 90
Slika 34: Model TRA 92
Slika 35: Model TPB 93
Slika 36: Model TAM 95
Slika 37: Model dejavnikov, ki vplivajo na zaznano enostavnost uporabe 98
Slika 38: Model TAM 2 99
Slika 39: Model UTAUT 101
Slika 40: Model sprejetja tehnologije 3 (TAM 3) 103
Slika 41: Konceptualni model povezav 116
Slika 42: Odnosi med dejavniki v prilagojenem modelu TAM za rešitve ERP glede na avtorje 120

Slika 43: Prikaz raziskovalnih hipotez v konceptualnem modelu 129
Slika 44: Potek raziskave 131
Slika 45: Primera zaslonskih slik spletne verzije ankete, izdelanih s spletnim orodjem LimeSurvey 142
Slika 46: Razvrstitev podjetij glede na velikost in rešitev ERP 146
Slika 47: Prikaz števila podjetij glede na uporabljeno rešitev ERP in dejavnost 147
Slika 48: Prikaz razdelitve podjetij glede na velikost in dejavnost 147
Slika 49: Razdelitev podjetij glede na rešitev ERP in regijo 148
Slika 50: Struktura vzorca kohezijskih regij glede na rešitev ERP 148
Slika 51: Struktura vzorca glede na število odgovorov s posameznega podjetja po rešitvah 149
Slika 52: Struktura vzorca odgovorov glede velikost podjetja in rešitev ERP 150
Slika 53: Struktura vzorca odgovorov glede na dejavnost in rešitev ERP 150
Slika 54: Struktura vzorca odgovorov glede na kohezijsko regijo in rešitev ERP 151
Slika 55: Struktura vzorca odgovorov glede na spol in rešitev ERP 151
Slika 56: Struktura vzorca odgovorov glede na starost in rešitev ERP 152
Slika 57: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in rešitev ERP 152
Slika 58: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in spol 155
Slika 59: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in rešitev ERP 155
Slika 60: Porazdelitev vrednosti - izkušnje dela z računalnikom 158
Slika 61: Struktura vzorca odgovorov glede na stopnjo poznavanja dela z računalnikom in rešitev ERP 159
Slika 62: Porazdelitev vrednosti rangov časa uporabe rešitve ERP 159
Slika 63: Razširjen model TAM, po ocenitvi merskega modela 179
Slika 64: Strukturni model razširjenega modela TAM 181
Slika 65: Strukturni model ERPAM 191
Slika 66: Strukturni model ERPAM za rešitev SAP 196
Slika 67: Strukturni model ERPAM za podjetje A 201
Slika 68: Strukturni model ERPAM za rešitev NAV 206
Slika 69: Strukturni model ERPAM za podjetje B 210

Uvod

1. Opis ožjega znanstvenega področja

Znanstvena problematika predlagane doktorske disertacije obravnava področje sprejetja in uporabe celovitih informacijskih rešitev s strani uporabnikov. Osnovno vprašanje, ki bo predmet proučevanja je, **kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo celovite informacijske rešitve s strani uporabnikov v organizaciji.**

Konkurenčnost, hitre spremembe v poslovanju, zastareli obstoječi informacijski sistemi (v nadaljevanju IS) itd. je samo nekaj izmed številnih razlogov, zakaj se je vse več organizacij v zadnjih letih odločilo za zamenjavo zastarelih poslovnih IS in je uvedlo oz. uvaja celovite informacijske rešitve (v nadaljevanju rešitve ERP; Jarrar et al. 2000).

Rešitev ERP (angl. *Enterprise Resource Planning*) je skupek več aplikacij - modulov, ki sestavljajo ogrodje za obdelavo podatkov na področju financ, proizvodnje in distribucije, človeških virov in administrativnih funkcij ter podpirajo poslovanje predvsem na operativni ravni (Kalakota in Robinson 2001). Tako so rešitve ERP gotove programske rešitve, za katere veljajo naslednje lastnosti (O'Leary 2000): izdelane so za arhitekturo odjemalec/strežnik ne glede na to, ali uporabljajo običajne ali spletne odjemalce; v njih je združena večina poslovnih procesov; obdelajo večino transakcij v podjetju; uporabljajo podatkovno bazo (v nadaljevanju PB) na ravni organizacije, v kateri je vsak podatek zapisan samo enkrat; omogočajo dostop do podatkov v realnem času; v nekaterih primerih pa omogočajo tudi integracijo obdelave transakcij in planiranje aktivnosti (npr. planiranje proizvodnje). Poleg tega se od rešitev ERP pričakuje, da podpirajo več valut in jezikov, imajo podporo za organizacije v različnih panogah ter možnost prilagoditve rešitve brez programiranja (t. i. mehko programiranje oz. konfiguriranje).

Prednost rešitev ERP ni samo v zagotavljanju informacij v realnem času, pač pa omogočajo, da organizacije izboljšajo svoje poslovne procese. Rešitve ERP so narejene po principu najboljše prakse, kar pomeni, da ponudniki rešitev ERP poiščejo najboljše organizacijske poslovne modele v panogi in jih posvojijo v poslovnem modelu njihove rešitve ERP (Sternad in Bobek 2004). Od organizacij, kjer rešitev uvajajo, pa zahtevajo, da prilagodijo svoje poslovne procese poslovnim procesom izbrane rešitve ERP. Poleg tega današnja poslovna dinamika sili organizacije v čim hitrejše uvajanje rešitev ERP. Uvajanje rešitve ERP, ki traja več let, ponuja konkurenci možnost, da prevzame njihovo mesto na trgu. Kot navaja Web (1998), izkušnje kažejo, da dolgotrajno uvajanje povečuje riziko neuspeha projekta uvedbe rešitve ERP ter zmanjšuje zavzetost in zaupanje projektnega tima v uspeh projekta. Shields (2001) zato poudarja, da mora organizacija izbrati tisto rešitev ERP, ki se najbolje prilega organizaciji. Izbrana rešitev ERP mora zagotavljati pričakovano funkcionalnost, omogočati prilagajanje na spreminjajoče se poslovno okolje, omogočati enostavno integracijo z drugimi IS v organizaciji in izven, omogočati podporo ob in po uvedbi, ponujati učne materiale, uporabniške procedure, procesne modele itd. Zaradi teh razlogov se danes organizacije ne ubadajo več z vprašanjem, ali je rešitev ERP sploh potrebno uvesti, pač pa, kako vzpostaviti učinkovito rešitev ERP (Yu 2005).

Ponudniki rešitev ERP in sistemski integratorji[1] so se odzvali na potrebo organizacij po hitri in enostavni uvedbi rešitev ERP. Pripravili so metodologije, ki temeljijo na hitri strategiji, katere ideja je, da organizacija najde in uvede rešitev ERP kolikor hitro je

[1] Namesto besedne zveze sistemski integratorji (angl. *system integrators*) uporabljajo nekateri slovenski avtorji izraz partnerji.

mogoče in kar najceneje. Če pa želi to storiti, potem mora uporabiti t. i. »vanila« rešitev ERP, kar pomeni, da mora uporabiti poslovni model rešitve ERP (Parr in Shanks 2000) in zato v večji meri prilagoditi svoje poslovne procese poslovnim procesom rešitve ERP. Tako lahko organizacija prilagodi rešitev ERP svojim potrebam brez spreminjanja izvorne kode (Mabet et al. 2003). Vendar pa so spremembe v poslovanju lahko velike, saj morajo organizacije vsaj delno (če že ne v večji meri) spremenili svoje poslovne procese, organizacijo podjetja itd. Te spremembe pa vplivajo tudi na uporabnike rešitev ERP.

Ker rešitev ERP v organizaciji ponavadi uvajajo v več poslovnih funkcij hkrati, je ne poznajo in jo je potrebno uvesti v kratkih časovnih rokih, je projekt uvedbe rešitve ERP strateški projekt organizacije in je zaradi velikosti in kompleksnosti rešitve obravnavan kot zelo rizičen. Riziko se odraža na času, obsegu in stroških projekta uvedbe. V večini primerov je to največji projekt IS, ki je bil kdajkoli uveden v organizaciji (Ahituv et al. 2002).

Organizacija Standish Group je v svoji raziskavi navedla, da 90 odstotkov uvedb rešitev ERP ni uvedena v predvidenem času ali s predvidenim proračunom (Umble et al. 2002). Zaradi tega je veliko avtorjev, kot so Aduri et al. (2002), Akkermans in Helden (2002), Bancroft et al. (2001), Bradford in Florin (2003), Estaves et al. (2002), Jarrar et al. (2000), Khan (2002), Mabert et al. (2003) in drugi, raziskovalo dejavnike, ki vplivajo na uspešno uvedbo rešitve ERP. Prišli so do ugotovitve, da morajo organizacije pripraviti pogoje, v katerih bo izbrana rešitev ERP uvedena v predvidenem času, predvidenem obsegu in s predvidenimi stroški. To pomeni, da se morajo organizacije zavedati, kateri so ti kritični dejavniki uvedbe rešitve ERP (Sternad in Bobek 2004).

Najpomembnejši kritični dejavniki, ki so jih avtorji Nah et al. (2001), Somers in Nelson (2004) ter Sternad in Bobek (2005, 2006) izpostavili, so: vključitev in podpora uprave, jasni cilji, strategija in obseg uvedbe rešitve ERP, organizacija projektnega tima in njegove kompetence, izobraževanje končnih uporabnikov rešitve ERP, prenova poslovnih procesov, management sprememb, komunikacija znotraj projektnega tima in med ostalimi v organizaciji, vključitev in sodelovanje uporabnikov pri uvedbi rešitve ERP itd.

Rešitve ERP pa ne zahtevajo veliko pozornosti samo v času izbire in uvedbe, pač pa tudi v času uporabe (Adam in Sammon 2004). Avtorja opozarjata, da zanemarjanje katerega koli od teh področij lahko vodi organizacijo v propad, čeprav organizacije namenjajo več pozornosti uvedbi kot pa uporabi rešitve ERP. Zaključek uvedbe rešitve ERP v organizacijo ni končni cilj, pač pa je začetna točka uporabe rešitve ERP v organizaciji, zato je spremljanje zmogljivosti rešitve ERP po uvedbi nujno (Yu 2005).

V literaturi smo zasledili veliko število člankov s področja izbire in uvedbe rešitev ERP. Kljub temu, da ima uporaba rešitve ERP v organizaciji velik vpliv na poslovanje, so raziskave s področja vrednotenja rešitev ERP v organizacijah skope (Hedman in Borell 2004).

Informacijska tehnologija[2]/IS je orodje, ki ima pomembno vlogo v organizaciji pri zagotavljanju strateških prednosti, finančnih koristi in povečanju produktivnosti. Uspeh rešitve ERP je odvisen od tega, kako dobro je IT/IS izkoriščena, predvsem njena učinkovita in uspešna uporaba s strani uporabnikov rešitve ERP (Kelley 2001). Uporabniki so morali posvojiti vnaprej izbrano informacijsko rešitev ter sprejeti nov način dela. Če uporabniki sprejmejo rešitev ERP in jo učinkovito uporabijo pri svojem vsakodnevnem

[2] Informacijska tehnologija (v nadaljevanju IT) vključuje strojno opremo, programsko opremo, telekomunikacije, upravljanje podatkovne baze in druge tehnologije za procesiranje informacij v računalniško temelječih IS (O'Brian 2003).

delu, potem bo rešitev ERP povečala konkurenčnost organizacije. To pa je lahko odvisno od različnih dejavnikov, kot so npr. posameznikove spretnosti, znanja, izkušnje in pripravljenosti, da uporabi rešitev ERP na učinkovit in uspešen način, informacijske pismenosti, zanesljivosti delovanja sistema, preglednosti zaslonskih slik, potrebnega števila korakov za dokončanje opravila itd.

Havelka (2003) meni, da je za neuspeh uporabe rešitve ERP krivih več dejavnikov, in sicer: tehnični, organizacijski, procesni, osebni in managementski. Vendar je raziskava Biggsa pokazala, da je tehnologija kriva za neuspešno izvedene projekte v manj kot 5 odstotkih primerov in da je veliko bolj običajen in osnovni problem pomanjkanje razumevanja uporabnikov v procesu sprejetja in uporabe tehnologije (v Schwarz 2003).

Kljub velikemu napredku na področju strojne in programske opreme ter enostavnejše uporabe le-te s strani uporabnikov, ostajajo še vedno problemi z učinkovito in uspešno uporabo teh rešitev. Nekateri avtorji (Venkatesh in Davis 2000) imenujejo to »paradoks produktivnosti«, kar pomeni, da se investicija v IT/IS ni povrnila. Kot navaja Yu in drugi (2005), kljub metodologijam uvedbe s strani ponudnikov rešitev ERP in velikim investicijam, ki so jih organizacije namenile za uvedbo rešitve ERP, obstaja precej primerov, kjer je bila rešitev ERP sicer uspešno uvedena, vendar se ni povečala produktivnost v takšni meri, kot je bilo pričakovano (npr. Whirlpool, Mobil Europe in Nestle). Eden izmed pogosto citiranih razlogov za neuspešno uporabo rešitev ERP je odpor in nepripravljenost uporabnikov, da sprejmejo in pri svojem delu uporabljajo rešitev ERP (Umble in Umble 2002). Tako lahko odpor do rešitve ERP s strani uporabnikov vodi v mehanično namesto v napredno uporabo (Nah et al. 2004).

Kljub temu, da je v literaturi večkrat omenjeno, da je uspešna uporaba rešitev ERP odvisna od uporabnikov, pa natančen pregled literature na tem področju kaže, da ta ne ponuja jasnih odgovorov na vprašanje, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo celovite informacijske rešitve pri uporabnikih.

2. Predmet raziskovanja, namen in cilji doktorske disertacije ter temeljne hipoteze in teze

Predmet raziskovanja

Razumevanje, zakaj ljudje sprejmejo ali zavrnejo IT/IS je eden izmed najbolj zahtevnih problemov v raziskavah IS (Davis et al. 1989). Raziskovalci zato od sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja usmerjajo svoje raziskave v razvoj in testiranje modelov, s pomočjo katerih bi lahko predvideli boljšo uporabo IT/IS (Legris et al. 2002). Tako sta se skozi to obdobje oblikovali dve smeri raziskav, ki se ukvarjata s posvojitvijo IT/IS (Taylor in Todd 1995 v Nah et al. 2004; Eliot 2002), in sicer:

- modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov (angl. *intention-based models*) in
- inovacijski modeli (angl. *innovation models*), ki se osredotočajo na inovacijske vidike in procese[3].

Modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov, preučujejo dejavnike, ki vplivajo na uspešno sprejetje in uporabo IT/IS s strani posameznikov. Ker nas zanima, kateri dejavniki so prisotni in v kolikšni meri vplivajo, da uporabniki sprejmejo oz.

[3] Največkrat omenjen predstavnik inovacijskih modelov se imenuje »Diffusion of Innovations Theory« (Rogers 2003).

uporabljajo rešitve ERP, bomo v raziskavi uporabili enega izmed modelov, ki se osredotoča na vedenjske vidike uporabnikov. Med temi modeli so največkrat omenjeni (Davis et al. 1989; Nah et al. 2004; Amoako-Gyampah in Salam 2004):

- teorija utemeljenih dejanj (angl. *Theory of Reasoned Action*, v nadaljevanju TRA), ki sta jo predstavila Fishbein in Ajzen leta 1975,
- teorija načrtovanega vedenja (angl. *Theory of Planned Behaviour*, v nadaljevanju TPB) je razširitev modela TRA in ga je predstavil Ajzen (1985, 1991) in
- model sprejetja tehnologije (angl. *Technological Acceptance Model*, v nadaljevanju TAM), ki ga je predstavil Davis (1989).

Med vsemi zgoraj omenjenimi modeli je v raziskavah najpogosteje uporabljen model TAM.

Davis (Davis 1989; Davis et al. 1989) je v svojih doktorskih tezah predstavil razširitev modela TRA. Model TRA pravi, da na osnovi določenega prepričanja posameznik oblikuje vedenje o določenem objektu, to pa je temelj, na osnovi katerega posameznik oblikuje namen. Namen pa se odraža z naklonjenostjo oz. nenaklonjenostjo posameznika do tega objekta. Tako je Davis v svojem modelu uporabil že dobro vpeljano verigo modela TRA, ki jo sestavljajo (Heijden, 2001): prepričanja (angl. *beliefs*), odnos (angl. *attitude*), namen (angl. *intention*) in obnašanje (angl. *behaviour*).

Cilj modela TAM je, da s pomočjo osnovnih spremenljivk sprejetja IT/IS razložimo obnašanje uporabnikov za različne vrste IT/IS in različne populacije uporabnikov (Davis et al. 1989). V začetku je bil model razvit za ugotavljanje zaznanega ravnanja uporabnikov po kratki interakciji z IT/IS in se je uporabljal za napovedovanje sprejetja IT/IS. Raziskovalci so v nadaljnjih raziskavah uporabili in razširili ta model za različne situacije, tako za raziskovanje sprejetja novih IT/IS kot tudi za razlago sprejetja IT/IS, ki so že uvedene (Pijpers in Monfort 2006).

Davis (1989) je na teoretični osnovi modela TRA določil povezavo med dvema ključnima dejavnikoma zaznano uporabnostjo (angl. *preceived usefulness*; kratica PU) in zaznano enostavnostjo uporabe (angl. *perceived ease of use*; kratica PEU) ter dejansko uporabo sistema (angl. *actual system usage*; kratica US). Zaznana uporabnost (PU) tako določa stopnjo, do katere oseba verjame (zaupa), da bo z uporabo nove IT/IS izboljšala opravljanje svojih nalog (Davis 1989). Zaznana enostavnost uporabe (PEU) je opredeljena kot stopnja, do katere posameznik verjame, da bo uporaba določenega sistema enostavnejša (Davis 1989). Tako osnovni model TAM pravi, da na sprejetje oz. nesprejetje IT/IS in nadalje tudi na dejansko uporabo vplivata samo dva dejavnika, in sicer: zaznana uporabnost (PU) in zaznana enostavnost uporabe (PEU). Predhodne raziskave modela TAM so izpostavile tudi močno pozitivno povezanost v smeri od zaznane enostavnosti uporabe (PEU) proti zaznani uporabnosti (PU; Heijden 2001). Venkatesh in Davis (2000) pojasnjujeta to povezavo tako, da enostavnejša kot je IT/IS za uporabo, bolj uporabna je. Vsi ostali dejavniki, ki vplivajo na sprejetje oz. nesprejetje IT/IS so zunanji dejavniki, ki preko teh dveh ključnih dejavnikov vplivajo na stopnjo sprejetja in uporabo IT/IS (Heijden 2001).

Davis in soavtorji (1989) pravijo, da je model TAM je primeren za modeliranje zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na sprejetje IT/IS s strani posameznikov. Zato so raziskovalci s pomočjo modela TAM proučevali, kateri zunanji dejavniki vplivajo na sprejetje in uporabo IT/IS. Najpogosteje so se odločili, da bodo preučevali manjše število dejavnikov, ki vplivajo na zaznano uporabnost (PU) in zaznano enostavnost uporabe (PEU), kot npr.

zaznana atraktivnost (Heijden, 2001), slog vodenja (Schepers et al. 2005), sistemski dejavniki (Handy et al. 2001) itd.

S pregledom literature smo ugotovili, da je bil model TAM največkrat uporabljen za preučevanje preprostih IS, ki niso obvezni za uporabo (angl. *voluntary use*), kot npr. programi za e-pošto in urejevalniki besedil, kamor ne moremo uvrstiti rešitev ERP, saj so obvezne za uporabo v organizacijah, poleg tega pa tudi precej zahtevne za uporabo. Druga slabost je, da se pri večini vzorcev raziskav, na katerih so preverjali model TAM oz. različne izpeljave modela TAM, pojavljajo študentje oz. javni uslužbenci (uslužbenci univerze). Legris s soavtorji (2003) opominja, da so rezultati modela TAM zato tako homogeni, ker je bila večina raziskav opravljenih na vzorcu študentov. K omenjenim pomanjkljivostim dodaja, da anketiranci sami presojajo uporabo programa. Tako študije ne merijo stopnjo uporabe sistema, pač pa varianco v samoporočanju uporabe.

Naslednja večja omejitev modela TAM je, da obravnava IT/IS kot neodvisen problem v organizacijski dinamiki. Raziskave na področju inovacij in managementa sprememb kažejo, da je tehnološka uvedba povezana z organizacijsko dinamiko. Avtorji tako poudarjajo, da lahko model TAM uporabimo le, če vključimo v model organizacijske in socialne dejavnike. Handy s sodelavci (2001) dodaja, da članki na temo TAM preučujejo samo uporabniško sprejetje sistemskih karakteristik in ne vsebinskih in organizacijskih dejavnikov, ki imajo lahko prav tako vpliv na sprejetje.

V literaturi smo poiskali članke na temo sprejetja in uporabe rešitve ERP in ugotovili, da je objavljenih malo člankov. Bagchi s soavtorji (2003) je v svoji raziskavi preučeval sprejetje rešitve ERP s pomočjo modela TRA. Kljub temu, da Cheng s soavtorji (2006) poudarja, da je model TAM široko uporaben model za predvidevanje sprejetja in uporabe IS, smo v literaturi našli malo člankov, ki so razširili model TAM za rešitve ERP (Amoako-Gyampah in Salam 2004, Nah et al. 2004, Heang 2005, Shih 2006, Shivers-Blackwell in Charles 2006, Bradley in Lee 2007, Hsieh in Wang 2007, Bueno in Salmeron 2008, Kwahk in Lee 2008, Uzoka et al. 2008, Shih in Huang 2009, Calisir et al. 2009, Youngberg et al. 2009, Lee et al. 2010).Vsi prispevki se nanašajo na sprejetje rešitve ERP s strani uporabnikov v fazi izbire oz. uvajanja rešitve ERP in s tem povezanega sprejetja rešitve ERP s strani uporabnikov.

Temeljni namen doktorske disertacije je ovrednotiti, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na to, da uporabniki sprejmejo in uspešno uporabljajo rešitev ERP po končani uvedbi, torej v fazi uporabe rešitve ERP. V ta namen smo razširili model TAM za vrednotenje stopnje sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Nameravamo torej:

- razširiti osnovni model TAM z dejavnikom skladnost s potrebami delovnega mesta ter pojasniti odnose med dejavnikom skladnost s potrebami delovnega mesta ter zaznano uporabnostjo, zaznani enostavnostjo uporabe, odnosom do uporabe in uporabo,
- razširiti dejavnik uporabe rešitve ERP, tako da bo meril stopnjo poglobljene uporabe rešitve ERP,
- ugotoviti, s pomočjo katerih dejavnikov/lastnosti lahko čim bolj celovito ocenimo stopnjo uporabe rešitve ERP,
- določiti zunanje dejavnike/lastnosti, ki vplivajo na uspešno uporabo rešitve ERP in jih razdeliti v smiselno zaključene zunanje dejavnike vpliva (latentne spremenljivke),

- pojasniti odnose med zunanjimi dejavniki vpliva ter dejavniki zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporaba rešitve ERP,
- pojasniti odnose med zunanjimi dejavniki vpliva ter dejavniki zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporabo rešitve SAP,
- pojasniti odnose med zunanjimi dejavniki vpliva ter dejavniki zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporabo rešitve NAV,
- primerjati odnose med spremenljivkami za rešitvi SAP in NAV in ugotoviti, kateri zunanji dejavniki so pomembnejši pri posamezni rešitvi ERP,
- nakazati teoretične smeri nadaljnjega raziskovanja sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov skladno z novimi spoznanji, pridobljenimi v raziskavi.

Cilj doktorske disertacije je izvedena analiza dejavnikov, ki vplivajo na obnašanje uporabnikov ob uporabi rešitve ERP.

Temeljne hipoteze

V opredelitvi problema smo poudarili, da je uvedba rešitve ERP strateški projekt v organizaciji. Neuspešna uvedba in posledično uporaba rešitve ERP v organizaciji ima lahko zanjo usoden vpliv (Edwards in Humphries 2005). Poleg tega ni nujno, da je kljub uspešni uvedbi rešitve ERP uspešna tudi uporaba rešitve ERP. Z uvedbo rešitve ERP se konča prvi val ter se začne drugi val, ki se nanaša na čim bolj učinkovito in uspešno uporabo rešitve ERP. Različni avtorji so opredelili ta val različno, tako ga npr. Yu (2005) imenuje faza po zagonu v živo, Baywa et al. (2004) ga imenuje faza izboljševanja delovanja rešitve ERP, Ross in Vitale (2000) sta razdelila drugi val na več zaporednih korakov, in sicer na stabilizacijo (angl. *stabilization*), nenehne izboljšave (angl. *continuous improvement*) in pretvorbo (angl. *transformation*) itd. Pyun je v svoji raziskavi ugotovil, da ima veliko organizacij po končanem prvem valu izkušnje z začasnim padcem zmogljivosti v delovanju (v Lee in Lee 2004). Organizacije so uvedle rešitev ERP, ker avtomatizira in integrira večino poslovnih procesov, omogoča deljenje podatkov in praks v organizaciji in omogoča dostop do informacij v realnem času (Marnewick in Labuschagne 2005). Zato organizacije od uvedene rešitve ERP pričakujejo, da bo uporaba rešitve ERP po eni strani zmanjšala stroške, tako da se bo povečala uspešnost poslovanja, po drugi strani pa naj bi se pohitrilo in izboljšalo odločanje z zagotavljanjem točnih in v realnem času dobljenih informacij (Poston in Grabski 2000).

K učinkoviti in uspešni uporabi rešitve ERP v organizaciji prispevajo različni dejavniki, zato bomo v doktorski disertaciji najprej izpostavili dejavnike, ki vplivajo na uspešno uporabo rešitve ERP. Ragowski in Somers (2005) povzemata DeLone-a in McLeane-a, ki predlagata, da se uspeh IS meri s pomočjo naslednjih karakteristik: kakovostjo sistema, kakovostjo informacij v sistemu, kako so informacije uporabljene, zadovoljstvom uporabnikov s sistemom, in vplivom sistema na uporabnike in organizacijo. Gable s sodelavci (2003) dodaja, da enako velja tudi za merjenje uspeha celovitih rešitev (angl. *Enterprise Solutions*, v nadaljevanju ES), kamor spadajo tudi rešitve ERP. Yu (2005) pa meni, da bi morali uspešnost uporabe rešitev ERP meriti s pomočjo treh karakteristik: (1) prispevka k učinku na organizacijski delovni tok (krajši čas obdelave podatkov, zmanjšanje števila zaposlenih …), (2) finančnega prispeveka (analiza stroškov/prednosti, analiza ROI …) in (3) organizacijskega in uporabniškega zadovoljstva (enostavnost uporabe, zanesljivost sistema …). Vsi omenjeni avtorji kot eno izmed karakteristik, ki jo je potrebno vključiti v merjenje uspeha uporabe IS, vključujejo zadovoljstvo uporabnikov. Zviran s

soavtorji (2005) je v svoji raziskavi izpostavil, da lahko zadovoljstvo uporabnikov enakovredno nadomestimo z uporabo sistema.

Venkatesh in Davis (2000) ter Lu s sodelavci (2003) trdijo, da je med modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov, model TAM najbolj robusten, skop in predikativen glede sprejetja IT/IS s strani posameznikov. Med teorijami, ki razlagajo oz. predvidevajo namen uporabnikov glede sprejetja in uporabe IT/IS, je bil model TAM večkrat teoretično in empirično podprt (Nah et al. 2004) ter razširjen za različna področja IT/IS (Liu in Ma 2006). Davisov model predlaga, da sta zaznana uporabnost (PU) in zaznana enostavnost uporabe (PEU) osnovna dejavnika sprejetosti s strani posameznikov, ki vplivata na odnos posameznikov do uporabe IT/IS (AT), le-ta pa nadalje vpliva na namen (angl. *Behavioral Intention*, v nadaljevanju BI) in s tem povezane zaznane uporabe sistema. Raziskovalci so za različne vrste IT/IS ugotovili, da zaznana uporabnost (PU) in zaznana enostavnost uporabe (PEU) pozitivno vplivata na sprejetje IT/IS (Heijden 2001, Handy et al. 2001, Davis 1989).

Ker bomo v doktorski nalogi govorili o zaznani uporabi rešitve ERP, smo dejavnik zaznana uporabnost (PU) preimenovali v zaznana uporabnost rešitve ERP (v nadaljevanju U) in prilagodili instrumentarij tega dejavnika. Enako smo storili tudi za dejavnik zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU). Ker želimo preverjati dejansko uporabo, namen (BI) pa se nanaša na prihodnje obnašanje, ga bomo iz raziskovalnega modela izpustili. Oba dejavnika (U in EOU) pomembno pozitivno vplivata na dejavnik odnos do uporabe rešitve ERP (AT), le-ta pa pomembno pozitivno vpliva na dejavnik dejanska uporaba rešitve ERP. Nah et al. (2004) pojasnjuje, da je vloga odnosa uporabnika pri obvezni uporabi IT/IS pomembna in je ne smemo izpustiti iz modela TAM. Glede na dosedanje raziskave lahko sklepamo, da ima dejavnik zaznana uporabnost rešitve ERP (U) večji pozitivni vpliv na odnos do uporabe (AT) kot dejavnik zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU) zato, ker je rešitev ERP obvezna za uporabo in morajo uporabniki ne glede na težavnost rešitve ERP uporabljati le-to pri svojih vsakodnevnih opravilih.

Predhodne raziskave modela TAM kažejo, da dejavnik zaznana enostavnost uporabe (PEU) močno pozitivno vpliva na dejavnik zaznana uporabnost (PU; Heijden 2001), saj enostavnejši kot je IT/IS za uporabo, bolj uporaben je (Venkatesh in Davis 2000). Menimo, da je ta povezava pomembnejša v času izbire in uvedbe rešitve ERP, v času uporabe rešitve ERP pa izgubi na pomenu in zato sklepamo, da bo povezava med njima šibka ali celo nesignifikantna.

Legris s sodelavci (2003) ugotavlja, da se je model TAM izkazal kot najprimernejši v predvidevanju sprejetja IT/IS med modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov, saj je bila s pomočjo njega preko empiričnih raziskav zagotovljena 40 odstotna uspešnost v predvidevanju. Za uspešno uporabo modela pa je potrebno poiskati zunanje dejavnike, ki vplivajo na ključna dejavnika (PU in PEU) (Davis 1989; Davis et al. 1989). Avtorji dodajajo, da je potrebno v model TAM vključiti tudi druge dejavnike ter tako poskušati razložili več kot 40 odstotno uspešnost v predvidevanju sprejetja uporabe proučevanega IT/IS. Dejavnika zaznana uporabnost rešitve ERP (U) in zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU) ne razložita v celoti odnosa do uporabe rešitve ERP (AT). Ena od prednosti uporabe rešitve ERP v organizaciji je izboljšanje oz. optimiziranje poslovnih procesov. Na odnos do uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov po našem mnenju vpliva tudi dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta (angl. *work compatibility*), ki določa stopnjo, do katere je uporaba rešitve ERP skladna z vidiki delovnega okolja posameznika. Tako postavljamo sledečo hipotezo: »***Dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta pripomore k višji stopnji predvidevanja sprejetja in uporabe rešitve ERP*«.**

Ker je bil model TAM v začetku namenjen preučevanju sprejetja in uporabe posameznikov, je izključil vlogo dela posameznikov v organizaciji (Sun et al. 2009). Uporabniki v organizaciji uporabljajo IT/IS, da opravijo svoje delo. Uporaba rešitev ERP je za uporabnike rešitev ERP v organizaciji obvezna. Poleg tega, vpliva opravilo enega uporabnika rešitve ERP na opravila drugih uporabnikov rešitve ERP (Nah et al. 2004). Tako uporabniki rešitev ERP nimajo izbire, da ne bi uporabljali rešitev ERP, ne glede na njihov odnos do rešitve ERP. Za organizacijo je pomembno, da uporabniki rešitve ERP ne uporabljajo samo osnovne funkcionalnosti rešitve ERP, pač pa da uporabljajo naprednejšo funkcionalnost rešitve ERP. Napredna uporaba (angl. *extended use*) je tako uporabniško vedenje, ki presega običjano uporabo in lahko vodi v boljše rezultate (Hsieh in Wang 2007). Osnovni model TAM vključuje dejavnik zaznana uporaba. Ker preučujemo stopnjo dejanske uporabe rešitve ERP v fazi vzdrževanja in nadaljnjega razvoja, smo dejavnik spremenili tako, da meri stopnjo zaznane intenizvnosti uporabe in stopnjo napredne uporabe.

Model TAM teoretizira, da je učinek zunanjih spremenljivk (npr. sistemskih karakteristik, razvojnega procesa, izobraževanja) na uporabo posreden preko ključnih dejavnikov zaznana uporabnost (PU) in zaznana enostavnost uporabe (PEU; Venkatesh in Davis 2000). Raziskovalci so s pomočjo modela TAM proučevali, kateri zunanji dejavniki vplivajo na ključna dejavnika. Najpogosteje so se odločili, da bodo preučevali manjše število dejavnikov, ki vplivajo na ta dva dejavnika, kot npr. zaznana atraktivnost (Heijden 2001), vpliv stila vodenja in organizacijskih pospeševalcev (Schepers et al. 2005), sistemski dejavniki (Handy et al. 2001), subjektivne norme, slika (angl. *image*), kakovost rezultatov, prikazljivost rezultatov in pomembnost za delo (Legris et al. 2001), projektna komunikacija in učenje, ki vplivata na dejavnik zaznane koristi (Amoako-Gyampah in Salam 2004). Številne študije modela TAM so izpostavile številne zunanje dejavnike, malo pa je študij, ki bi izpostavile dosledno skupine spremenljivk. Zunanje dejavnike so raziskovalci razdelili v različne skupine, glede na proučevane IT/IS. Tako je npr. Handey s soavtorji (2001) zunanje spremenljivke razporedil v tri skupine: sistemske, vsebinske in organizacijske dejavnike, Eliot (2002) na okoljske, organizacijske in inovacijske dejavnike. Schwarz (2003) je na osnovi pregleda raziskav s pomočjo modela TAM prišel do zaključka, da dejavniki, ki vplivajo na zaznano uporabnost (PU) in zaznano enostavnost uporabe (PEU) vključujejo individualne spremenljivke (npr. izkušnje z uporabo računalnika, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom in prejšnje izkušnje), organizacijski vpliv (npr. management, zunanja podpora in zaznani viri) in tehnološke lastnosti (npr. dostopnost do medija, tip vmesnika). Do podobnega zaključka sta v svoji raziskavi prišla tudi Pijpers in Monfort (2006), ki sta zunanje dejavnike razdelila v štiri skupine: posameznikove značilnosti (angl. *individual characteristics*), organizacijske značilnosti (angl. *organizational characteristics*), z delom povezane značilnosti (angl. *task-related characteristics*) in značilnosti povezane z viri IT (angl. *characteristics of the IT resources*). Ker so bili predmet raziskav omenjenih avtorjev preprosti in v večini primerov na prostovoljni uporabi temelječi IT/IS, zunanjih dejavnikov ne moremo povsem povzeti po njih.

V doktorski disertaciji smo poiskali zunanje dejavnike/spremenljivke, ki vplivajo na uporabo rešitve ERP s strani udeležencev in jih razporedili v smiselne skupine zunanjih dejavnikov (**osebnostne lastnosti in informacijska pismenost**, **sistemski in tehnološki dejavniki** ter **organizacijsko-procesni dejavniki**). V okviru doktorske disertacije smo preučili, kako le-ti neposredno vplivajo na ključne dejavnike zaznana uporabnost rešitve ERP (U), zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU), skladnost s potrebami delovnega mesta (WC) in posredno na odnos do uporabe (AT) ter dejansko uporabo rešitve ERP.

Pričakovana prednost investicije v rešitev ERP bo vidna, le če bodo uporabniki uspešno uporabljali IT/IS. Vsi uporabniki pa niso enaki. Nekateri uporabniki so pripravljeni preizkusiti vse inovacije, povezane z IT/IS, medtem ko so nekateri sumičevi nad novimi idejami in težje sprejemajo novo IT/IS. Model DOI (angl. *Diffusion Of Innovation*) pravi, da se ljudje različno obnašajo ob novi ideji, praksi ali objektu, kar določa razlike v posameznikovi inovativnosti (Rogers 2003). Yi s soavtorji (2006) je posameznike glede na njihovo inovativnost razdelil v več skupin: inovatorje (angl. *innovators*), tiste, ki hitro posvojijo IT/IS (angl. *early adopters*), prvi večji val uporabnikov (angl. *early majority*), drugi val uporabnikov (angl. *late majority*) in počasneže (angl. *lagards*), ki uporabijo IT/IS samo takrat, ko je za njih uporaba obvezna. Dodajajo, da lahko stopnjo inovativnosti posameznikov merimo s pomočjo dejavnikov zaznana uporabnost (PU), zaznana enostavnost uporabe (PEU) in skladnostjo s potrebami delovnega mesta (WC). Preko razširjenega modela TAM bomo tako lahko določili posamezne skupine inovativnih uporabnikov in njihov odnos do uporabe rešitve ERP oz. dejansko stopnjo uporabe (npr. napredna uporaba, osnovna uporaba oz. nujno potrebna uporaba) rešitve ERP v organizaciji. Tako lahko postavimo hipotezo: »***Večje kot je število inovativnih oseb in oseb, ki hitro posvojijo tehnologijo v primerjavi s tistimi, ki ne marajo inovacij, višja bo stopnja napredne uporabe rešitve ERP v organizaciji***«.

Model TAM smo prilagoditi tako, da ga bo moč uporabiti za poljubno rešitev ERP, zato smo ga preverjali na dveh rešitvah ERP. Na trgu obstaja veliko število rešitev ERP. Po raziskavi iz leta 2005 je največjih pet ponudnikov rešitev ERP sledečih: SAP, Oracle, Microsoft, SAGA Group in SSA, ki ustvarijo skoraj ¾ vseh prihodkov, povezanih z rešitvami ERP (Burns 2005). V Sloveniji se med tujimi rešitvami ERP največ uporablja rešitev SAP R/3 oz. mySAP ERP za velika podjetja in Microsoft Dynamics NAV za majhna in srednje velika podjetja (Sternad 2005, Sternad et al. 2009). Avtorica dodaja, da je bilo v letu 2005 v Sloveniji nameščenih približno 70 namestitev rešitve SAP in okrog 250 namestitev rešitve NAV.

V doktorski nalogi smo se osredotočili na dve rešitvi ERP: na rešitev SAP in rešitev NAV in preverili, ali lahko s pomočjo razširjenega modela TAM merimo stopnjo uporabe izbrane rešitve. Domnevamo, da bo intenzivnost odnosov med posameznimi spremenljivkami različna pri rešitvah SAP in rešitvah NAV. Nekaj razlogov za takšno domnevo navajamo v nadaljevanju. Vpliv neuspešne uvedbe in posledično uporabe rešitve ERP v majhno oz. srednje veliko organizacijo (v nadaljevanju MSV organizacijo) ima veliko večji vpliv kot v velikih organizacijah. Ta vpliv je povezan z dejstvom, da je pogosto uspeh v MSV organizacijah bolj odvisen od znanja in izkušenj njenih zaposlenih kot od formalnih postopkov (Edwards in Humphries 2005). Poleg tega moramo upoštevati, da različni ponudniki rešitev ERP uporabljajo različne metodologije uvedbe in pristope uvedbe. Tako rešitev SAP partnerji podjetja SAP uvajajo po standardni metodi imenovani SAP-ov postopkovni model (angl. *SAP Procedure Model*) za velike organizacije, kjer bi bilo potrebno obširno prenoviti poslovne procese oz. metodologijo pospešenega SAP-a (s kratico ASAP; angl. *Accelerated SAP methodology*) za srednje velike in tudi velike organizacije, kjer ni potrebnega večjega prilagajanja rešitve. NAV uvajajo po metodi Microsoft Dynamics Sure Step (prej imenovana Business Solution Implementation Methodology oz. pogovorno jo partnerji imenujejo metodologija On Target). Rešitev ERP se lahko uvede po različnih pristopih uvedbe. Poleg dobro poznanega tradicionalnega pristopa uvedbe IS (npr. SAP-ov postopkovni model) se za uvedbo rešitev ERP danes najpogosteje uporabljajo naslednji pristopi (Anderegg et al. 2000, Robson 1994, O'Leary 2000): pristop velikega poka (angl. *big bang*), fazni pristop (angl. *phased approach*), vzporedni pristop (angl. *parallel approach*), procesno orientiran pristop (angl. *proces line strategy*) in hibridni pristop (angl. *hybrid strategy*). Poleg tega različni ponudniki rešitev

ERP ponujajo različne pospeševalce za boljše sprejetje in uporabo rešitev ERP, kot npr. pomoč in podpora uporabnikom s strani ponudnika.

Kljub temu, da se rešitve ERP uvajajo s pomočjo različnih metodologij uvedbe in pristopov uvedbe, da so določene rešitve pogosteje uvedene v velikih organizacijah (npr. rešitev SAP), druge v MSV organizacijah (npr. rešitev NAV), da so ene »de facto« standard za posamezne panoge itd., je naloga vseh rešitev ERP v organizacijah enaka in sicer, da v organizaciji avtomatizira in integrira večino poslovnih procesov, omogoča deljenje podatkov in praks v celotni organizaciji in da v realnem času omogoči dostop do informacij. Hipotezi, ki ju bomo poskušali preveriti sta:

- »**Prilagojen model TAM za rešitve ERP lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP**«.
- »**Vpliv posameznih dejavnikov (posamezni zunanji dejavniki, zaznana uporabnost rešitve ERP, zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporaba rešitve ERP) je signifikantno različen za različne rešitve ERP (rešitev SAP in rešitev NAV)**«.

3. Predpostavke in osnovne omejitve raziskave

Predmet raziskovanja so vsi uporabniki rešitve ERP znotraj posamezne organizacije (osnovna množica). Po raziskavi z leta 2005 je največjih pet ponudnikov rešitev ERP sledečih: SAP, Oracle, Microsoft, SAGA Group in SSA, ki ustvarijo skoraj ¾ vseh prihodkov, povezanih z rešitvami ERP (Burns 2005). V Sloveniji se od tujih rešitev ERP največ uporablja rešitev SAP R/3 oz. mySAP ERP za velike organizacije in Microsoft NAV za MSV organizacije (Sternad 2005, Groznik 2007). V raziskavo smo vključili več organizacij, kjer uporabljajo rešitev SAP ali rešitev NAV.

Za pridobivanje podatkov smo uporabili metodo anketiranja. Kumar (2005) poudarja, da če posredujemo vprašalnik zaključeni množici, potem bo odstotek vrnjenih vprašalnikov visok. Prednost takšnega načina posredovanja vprašalnikov je, da je izvedba cenejša, poleg tega pa je zagotovljena tudi večja avtonomija. Dodaja, da je odstotek vrnjenih vprašalnikov odvisen od več dejavnikov: interesa vzorčne skupine o vsebini študije, zgledu in dolžini vprašalnika, kakovosti spremnega besedila in metodologiji, ki je bila uporabljena za pošiljanje vprašalnika. Da smo zagotovili čim večji odstotek vrnjenih vprašalnikov, smo anketirancem dali na izbiro dve obliki vprašalnika: v iztiskani obliki ali v obliki spletnega vpršalnika.

Podatke smo statistično obdelali v skladu z nameni in predvidevanji raziskave s pomočjo statističnega programskega paketa SPSS za Windows (deskriptivna statistika) in s pomočjo SmartPLS za SEM.

4. Raziskovalne metode

Easterby-Smith s soavtorji (2005) klasificira managerske raziskave v tri skupine: temeljne, aplikativne in akcijske raziskave[4]. Raziskava ima elemente temeljne in aplikativne raziskave.

[4] Ključna značilnost temeljne raziskave (angl. *pure research*) je pospešiti razvoj teorije, lahko pa prinašajo tovrstne raziskave tudi praktične implikacije. Namen aplikativne raziskave (angl. *applied research*) je rešitev posebnih problemov in navadno vključuje delo s strankami, ki določijo probleme in lahko plačajo za njihovo rešitev. Poleg teh dveh raziskovalnih pristopov so se v managementu razvili tudi številni drugi pristopi, ki se ne prilegajo nobeni od zgornjih kategorij in ki jih imenujemo akcijska raziskava (angl. *action research*).

V okviru temeljne raziskave smo na osnovi refleksije[5] prilagodili model TAM za uporabo rešitve ERP. Pomemben prispevek raziskave je razširitev osnovnega modela TAM z dejavnikom skladnost s potrebami delovnega mesta (WC) ter celovita opredelitev skupin zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na stopnjo dejanske uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov in uporaba prilagojenega modela TAM za oceno stopnje uporabe poljubne rešitve ERP. Tako smo v doktorski disertaciji uporabili empirično raziskovalno strategijo.

Prilagojeni model TAM smo testirali s pomočjo ankete v organizacijah, kjer imajo uvedeno rešitev ERP več kot leto dni. Pri anketiranju je sodelovalo več uporabnikov rešitve ERP znotraj organizacije. Model TAM smo testirali tudi z uporabniki rešitve ERP v izbranih organizacijah. Ker smo prilagojen model TAM rešitve ERP preverjali v posameznih organizacijah, ima raziskava tudi elemente aplikativne raziskave, in sicer raziskave primerov. Na osnovi podatkov, pridobljenih z anketo (kvantitativni pristop), smo dobili podrobnejši odgovor na vprašanje, do kolikšne mere organizacije v resnici izkoriščajo rešitve ERP in katerim zunanjim dejavnikom namenjajo premalo pozornosti.

Tip raziskave glede na število stikov z vzorcem je statična oz. časovno prerezna raziskava, ki je tudi najpogosteje uporabljena oblika raziskave v družboslovju (Kumar 2005). Časovno prerezna raziskava (angl. *cross-sectional study*) vključuje enkratni stik z vzorcem in je v primerjavi s pred in po študijo ter vzdolžno študijo (angl. *longitudial study*) cenejša in enostavnejša za analiziranje, njena slabost pa je, da ne moremo meriti sprememb, ki nastajajo v času (Musek 2006, Galliers 1992).

Tip raziskave glede na časovni okvir, v katerem preučujemo problem, je retrospektivni-prospektivni tip raziskave[6]. Preučevali smo dejavnike, ki vplivajo na uporabo rešitve ERP s strani uporabnikov (retrospektivni del) in na osnovi rezultatov raziskave predvideli, kako izboljšati stopnjo uporabe rešitve ERP.

V raziskavi smo uporabili deskriptivni kot tudi analitični pristop. V okviru deskriptivnega pristopa (teoretični del doktorske disertacije – prvi del) smo uporabili naslednje metode: metodo deskripcije, metodo klasifikacije, komparativno metodo in metodo kompilacije. V raziskovalnem delu doktorske disertacije (drugi del) smo uporabili analitičen pristop in sicer interakcijo deduktivnega in induktivnega načina sklepanja.

Razširjen model TAM je sestavljen iz zunanjih (angl. *external*) in notranjih (angl. *internal*) spremenljivk. Zunanje spremenljivke so zunanji dejavniki (neodvisne spremenljivke oz. angl. *independent variables*). Notranje spremenljivke so: zaznana uporabnost (posredna spremenljivka oz. angl. *intermediate variable*), zaznana enostavnost uporabe (posredna spremenljivka), skladnost s potrebami delovnega mesta (posredna spremenljivka), odnos do uporabe (posredna spremenljivka) in uporaba rešitve ERP (odvisna spremenljivka).

Vse spremenljivke smo merili posredno s pomočjo več vprašanj, torej t. i. latentnih spremenljivk (angl. *latent variable*). Osnovni model TAM smo prilagodili v skladu s hipotezami in ga razširili tako, da smo določili dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta, prilagodili dejavnik dejanska uporaba rešitev ERP ter določili zunanje dejavnike in vprašanja zanje.

[5] Temeljne raziskave so lahko v najmanj treh oblikah, in sicer: odkritje, invencija in refleksija (Easterby-Smith et al. 2005). Kadar obstoječo teorijo, tehniko ali skupino zamisli ponovno preučimo, če je le možno v drugačnem organizacijskem ali družbenem kontekstu, potem govorimo o refleksiji.

[6] Retrospektivni-prospektivni tip raziskave na osnovi preteklih dogodkov predvideva prihodnje dogodke (Galliers 1992).

Za analizo kvantitativnih podatkov smo uporabili vzorčni model (angl. *Structural Equation Modeling*, v nadaljevanju SEM), ki spada v tehnike druge generacije analiziranja podatkov (Schwarz 2003). Model SEM omogoča analizo vzorčnih (strukturnih) povezav in merjenje nedirektno merljivih pojmov s pomočjo direktno merljivih indikatorjev (Ferligoj 2001). Za nedirektno merljive pojme se uporablja izraz latentne spremenljivke. To tehniko so v svojih raziskavah modela TAM uporabili tudi Pijpers in Monfort (2005), Amonko-Gyampah in Salam (2004), Venkatesh in Davis (2000) in drugi. Pristop SEM dovoli raziskovalcu, da po povezovanju vprašanj z latentnimi spremenljivkami, primerja posamezne spremenljivke med sabo v okviru teoretičnega modela in določi statistično povezavo med posameznimi latentnim spremenljivkami. Obstaja več tehnik SEM-a, od katerih sta najbolj poznana naslednja dva pristopa (Schwarz 2003, Estaves et al. 2002):

- metodologija, ki temelji na kovarianci (angl. *covariance – based methodology*) in za katero lahko uporabimo enega izmed sledečih programov: LISREL, AMOS, EQS, COSAN, EZPATH;
- metodologija PLS (angl. *Partial-Least Squares*), kjer imamo na voljo program: PLS-Graph, SmartPLS.

Izbira metodologije SEM je odvisna od normalne porazdelitve podatkov, velikosti vzorca, narave indikatorjev in cilja raziskave. Metodologija na osnovi kovariance zahteva normalno porazdelitev podatkov in velikost vzorca med 200 in 800, medtem ko metodologija PLS nima omejitev glede normalnosti porazdelitve podatkov in je velikost vzorca lahko med 30 in 100, odvisno od modela. Kot povzema Estaves s sodelavci (2002) je metodologija SEM v nasprotju s prvo generacijo regresijskih orodji, saj ne ocenjuje samo strukturo modela (domnevne povezave med nizom odvisnih in neodvisnih spremenljivk), pač pa v isti analizi tudi ocenjuje merski model (vrednosti opazovanih vprašanj na pričakovane latentne spremenljivke).

Tako smo v okviru merskega modela analizirali odvisnost med latentnimi spremenljivkami in povezanimi vprašanji. Analiziranje merskega modela omogoča, da raziščemo kako dobro posamezna vprašanja merijo latentno spremenljivko, na katero se nanašajo, nato pa še kako dobro se posamezna vprašanja merijo v kontekstu drugih latentnih spremenljivk v modelu (na tiste, na katere se ne bi smele nanašati). V okviru merskega modela bomo preverjali zanesljivost (angl. *reliability*) in veljavnost (angl. *validity*).

Sledi analiza strukture modela, ki analizira povezave med latentnimi spremenljivkami (raziskovalni model). V kvantitativni analizi se za povezane latentne spremenljivke določi statistično moč povezave med spremenljivkami in predvideva moč teh povezav.

Kot smo že omenili, smo v raziskavi uporabili vprašalnik. Flower (2002) in Sagadin (1977) delita vprašanja v dve skupini: zaprta vprašanja, kjer so vsi možni odgovori vnaprej predvideni in odprta vprašanja, kjer odgovori niso vnaprej določeni. Zaprta vprašanja lahko sestavimo tako, da omogočajo večje razlikovanje, kjer je ena izmed najbolj običajnih oblik znana kot Likertova lestvica. Anketiranca tako prosimo, da na vprašanje obkroži enega izmed (npr. pet) odgovorov, ki kažejo intenzivnost strinjanja ali nestrinjanja z začetno izjavo. Za merjenje vseh neodvisnih in odvisnih spremenljivk v raziskovalnem modelu smo uporabili vprašanja zaprtega tipa in ponudili odgovore v obliki Likertove lestvice. Prednost zaprtih vprašanj je, da jih lahko anketiranci hitro izpolnijo in jih je enostavno analizirati, šibkost pa, da so dobljeni podatki površni (Easterby-Smith et al. 2005).

Za spremenljivke zaznana uporabnost rešitve ERP (U), zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU), in odnos do uporabe (AT) smo uporabili instrumentarij Davisa (1989).

Instrumentariji (vprašanja in skale), ki temeljijo na prej objavljenih skalah smo prevedli v slovenščino in ga prilagodili za uporabo rešitev ERP. Schepers et al. (2005) pravi, da je potrebno vprašanja prevesti tudi nazaj v izvirni jezik in preveriti, da se ni izgubil pomen izvirnih vprašanj. Zato jih je neodvisna oseba (prevajalec) prevedel nazaj v angleščino.

Vprašalnik smo gradili v več korakih. V prvem koraku smo za spremenljivke (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe in odnos do uporabe) posvojili instrumentarij, za ostale dejavnike pa smo ga sestavili (oz. poiskali in priredili) na osnovi obširnega pregleda literature. Nato smo izvedli pilotsko testiranje, kjer smo s pomočjo intervjujev preučili vprašalnik. V intervjujih so sodelovali raziskovalci, ki se ukvarjajo s tematiko rešitev ERP, in strokovnjaki za področje rešitev ERP, in sicer tisti, ki uporabljajo rešitev NAV, ter tudi tisti, ki uporabljajo rešitev SAP. Namen diskusije je, da se izboljša razumljivost vprašanj (Amoako-Gyampah in Salam 2004), s pomočjo katerih smo merili posamezne spremenljivke.

Na osnovi povratnih informacij smo popravili vprašalnik in nato izvedli testiranje v srednje veliki organizaciji. To nam je omogočilo, da smo preverili, ali so vprašanja razumljiva in ali ni očitnih problemov, povezanih z dolžino, vrstnim redom vprašanj, občutljivostjo vprašanj itd. (Easterby-Smith et al. 2005). Na osnovi pilotskega testiranja ni bilo komentarjev in sugestij na vprašalnik. Ker ni bilo komentarjev in sugestij na vprašalniki, smo podatke, pridobljene v pilotskem testiranju, vključili v obdelavo modela. Nato smo izvedli anketo v več organizacijah, ki imajo uvedeno rešitev SAP oz. rešitev NAV.

TEORETIČNI OKVIR

1 Celovite informacijske rešitve

1.1 Opredelitev rešitev ERP

V začetku 90-ih so začele programerske hiše ponujati integrirane rešitve aplikacij, ki so podpirale večino oz. vse (odvisno od velikosti, kompleksnosti in panoge) funkcije podjetja. Takšne rešitve so poimenovali **Celovite informacijske rešitve** (angl. *Enterprise Resource Planning*; v nadaljevanju rešitve ERP)[7]. Programerske hiše, ki so razvile in ponujale rešitve ERP, so poimenovali **Ponudniki celovitih informacijskih rešitev** oz. s kratico ponudniki rešitev ERP (Shields 2001). V nadaljevanju bomo predstavili nekatere opredelitve rešitev ERP izbranih avtorjev.

V devetdesetih letih je organizacija Gartner Inc. predstavila kratico ERP kot (Harwood 2004): koncept, ki opisuje naslednjo generacijo proizvodnih IS, ki vključuje planiranje vseh proizvodnih virov (angl. *Manufacturing Resource Planning*; v nadaljevanju MRP II). Rešitev ERP vključuje arhitekturo odjemalec/strežnik, grafični uporabniški vmesnik in je prepletena z različnimi sistemi. Poleg standardne funkcionalnosti omogoča tudi zagotavljanje kakovosti, urejeno poročanje itd. Tehnologija, uporabljena v rešitvah ERP, daje uporabnikom programsko in strojno neodvisnost, omogoča pa tudi enostavno pot do nadgradenj. Ključ do uspešne uporabe rešitve ERP je prilagoditev rešitve ERP.

Kalakota in Robinson (2001) definirata rešitev ERP kot skupek več aplikacij - modulov, ki sestavljajo ogrodje za avtomatiziranje financ, proizvodnje in distribucije, človeških virov in administrativnih funkcij. Rešitve ERP tako združujejo naslednje poslovne procese: proizvodnjo, proces naročanja, upravljanje osnovnih sredstev in skladišč, prejem in plačevanje računov, glavno knjigo in plače.

Anderegg s sodelavci (2000) opredeljuje rešitve ERP kot celovite organizacijsko-poslovne programske rešitve. Sestavljene so iz programskih modulov, kot so npr: marketing in prodaja, načrtovanje proizvodnje in razvoj, proizvodnja in kontrola inventarja, nabava, distribucija, kakovost, človeški viri, finance in računovodstvo, informacijske storitve itd. Pri tem pa je integracija modulov dosežena brez podvajanja informacij.

Harwood (2004) pravi, da rešitve ERP ne smemo opredeliti kot PB z nekaj vnaprej vgrajenim programjem. Rešitve ERP omogočajo zagotavljanje avtomatizirane podpore poslovnim procesom ter izboljšan dostop do informacij, pomoč pri uvajanju, vključno s procesnim modeliranjem in dokumentacijo ter orodja, ki podpirajo izobraževanje in razvoj rešitev ERP.

Monk in Wagner (2006) definirata rešitve ERP kot najpomembnejšo programsko opremo v podjetjih, ki usklajuje podatke/informacije na vseh področjih poslovanja. Rešitve ERP pomagajo upravljati poslovne procese podjetja s pomočjo uporabe enotne PB in skupnih managerskih orodij za poročanje. Pri tem pa so poslovni procesi skupek aktivnosti, kjer se s pomočjo enega ali več inputov naredi output, ki ima dodano vrednost za kupca. Rešitve ERP podpirajo učinkovito delovanje poslovnih procesov s pomočjo poslovnih aktivnosti, ki vključujejo prodajo, marketing, proizvodnjo, logistiko, računovodstvo in zaposlene.

[7] V slovenski literaturi zasledimo tudi prevoda celovite programske rešitve ali poslovne informacijske rešitve.

Wallace in Kremzar (2001) opisujeta rešitve ERP kot podjetniški skupek managerskih orodij, s pomočjo katerih uravnavamo povpraševanje in ponudbo ter povezujemo kupce in dobavitelje v zaključeno vrednostno verigo. Poleg tega so izdelane na podlagi preizkušenih poslovnih procesov, zagotavljajo visoko stopnjo medfunkcijske integracije med poslovnimi funkcijami, omogočajo večjo produktivnost zaposlenih, kar se odraža na visoki stopnji zagotavljanja storitev kupcem ter znižanju stroškov in zalog, hkrati pa zagotavljajo tudi temelje za učinkovito e-poslovanje (angl. *e-business*).

Motiwalla in Thompson (2009) opredeljujeta rešitve ERP kot prvo generacijo poslovnih rešitev (ES), katerih cilj je združitev podatkov in podpora vseh glavnih funkcij organizacije (računovodstvo in finance, marketing in načrtovanju proizvodnih zahtev). Rešitve ERP podpirajo kritične funkcije v poslovnem okolju in jih tako opredeljujemo kot kritične rešitve (angl. *mission-critical*). Zamenjujejo več obstoječih IS, ki običajno obstajajo v organizacijah (npr. transakcijski sistem, sistem za načrtovanje virov, managerski IS itd.) in združujejo oddelke in funkcije znotraj organizacije v enotno infrastrukturo, ki služi potrebam vseh oddelkov. Poleg tega omogočajo dostop zaposlenim, strankam, partnerjem, dobaviteljem kadarkoli in od koderkoli preko spletnih odjemalcev.

Boddy s sodelavci (2008) pravi, da rešitve ERP koordinirajo vse aktivnosti, odločitve in znanje med različnimi poslovnimi funkcijami, ravnmi in poslovnimi enotami v pričakovanju povečanja učinkovitosti in storitev. Rešitve ERP tako dajejo vodstvu neposreden dostop do trenutnih operativnih informacij. Tako omogočajo povezovanje informacij o kupcih s finančnimi podatki, standardiziranje proizvodnih procesov in zmanjševanje zalog, izboljšujejo informacije za odločanje na ravni podjetja, omogočajo povezavo z IS dobaviteljev in kupcev z notranjimi informacijskimi procesi.

Rešitve ERP prepoznamo tako po naslednjih značilnostih (O'Leary 2000):

- so gotove programske rešitve, izdelane za arhitekturo odjemalec/strežnik ne glede na to, ali uporabljajo običajne ali spletne odjemalce,
- povezujejo večino poslovnih procesov v podjetju,
- obdelajo večino transakcij v podjetju,
- uporabljajo PB na ravni organizacije, v kateri je vsak podatek zapisan samo enkrat,
- omogočajo dostop do podatkov v realnem času vsem uporabnikom rešitve,
- zabeležijo in obdelajo večino poslovnih dogodkov v podjetju,
- omogočajo načrtovanje različnih tipov proizvodne (posamično, kontinuirano in procesno) ter različna proizvodna okolja (proizvodnja po naročilu, na zalogo, sestavljanje in kombinacijo navedenega).

Poleg tega se od rešitev ERP pričakuje, da podpirajo več valut in jezikov, imajo podporo za podjetja v različnih panogah ter možnost prilagoditve rešitve brez programiranja (t. i. parametriziranje).

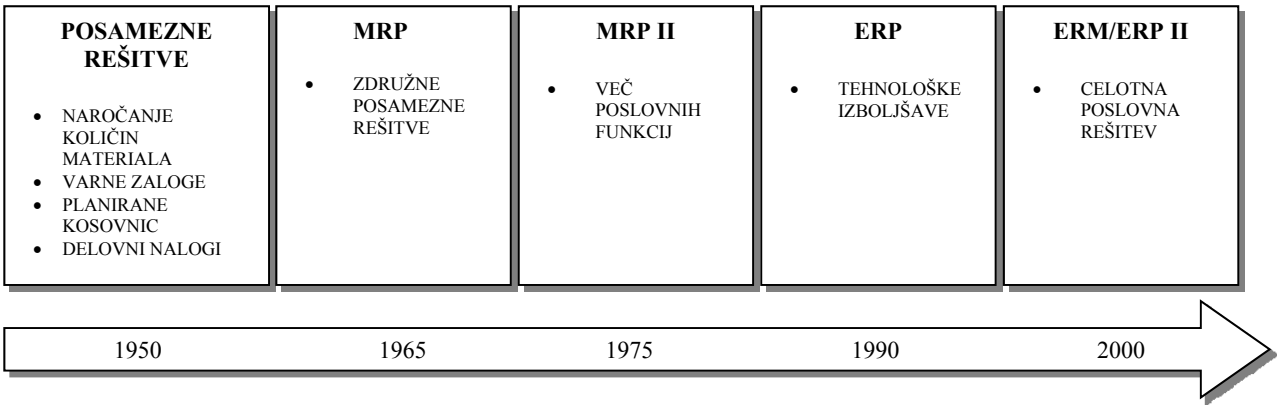
Če pa opisujemo rešitev ERP z vidika uporabnikov, potem lahko rešitev ERP opišemo kot skupek, ki (Hamilton 2002):

- definira pot izdelave vsakega izdelka in storitve,
- določa zahteve posameznih izdelkov oz. točno določene kupčeve zahteve,
- določa realne poslovne načrte in s tem točne dobavne roke izdelkov in storitev,
- uporablja urnik za usklajevanje aktivnosti dobavne verige ter
- omogoča točno kalkulacijo stroškov izdelkov in zagotavlja uporabne informacije managerjem.

1.2 Razvoj rešitev ERP

Z razvojem bolj zmogljive strojne in programske opreme ter omrežji so postale rešitve ERP danes nepogrešljiv pripomoček pri poslovanju. Razvoj poslovne programske opreme in s tem tudi rešitev ERP je potekal skozi več ravni od srede dvajsetega stoletja (Anderegg et al. 2000), kar je prikazano na sliki 1.

Slika 1: Zgodovinski razvoj rešitev ERP



Vir: Anderegg et al., A-Z implementer's guide for success, 2000, str. 2.

V 50-ih letih so bili razviti poslovni programi, ki so bili samostojni programi (imenovani tudi silosni sistemi; angl. *silo systems*) in so se uporabljali za avtomatiziranje enostavnih rutinskih opravil. Sistemi, ki so zajemali naročanje količin materiala, varno raven zalog, načrtovanje kosovnic (seznam materiala) in delovne naloge so omogočali ponovno izvajanje naročanja (angl. *Reorder Point;* v nadaljevanju RoP).

V začetku 60-ih let, ko so proizvodni oddelki rastli in je bilo vse zahtevnejše upravljati zaloge in načrtovati proizvodnjo, se je pojavila ideja, da bi bilo bolj smiselno imeti en program, ki bi skrbel za naročanje materiala in ostalih komponent v organizaciji (Motiwalla in Thompson 2009). Programe, ki so to omogočali, so poimenovali **Programi za planiranje zahtev materiala** (angl. *Material Resource Planning*; v nadaljevanju MRP). Programe MRP so sestavljali plan dela (kaj bomo delali), planiranje kosovnic (kaj potrebujemo za izdelavo) in seznam inventarja (kaj imamo). S pomočjo teh treh modulov so lahko v organizaciji določili bodoče zahteve (kaj moramo še nabaviti) (Wallace 2001). S pomočjo programa MRP so tako lahko določili količino vseh potrebnih komponent in materialov ter datum naročila novih komponent in materialov. Programi MRP tako vključujejo metodologijo, ki načrtuje zahteve materialov za proizvodni proces na osnovi pričakovane prodaje strankam (Hoeven 2009). Programi MRP so se uporabljali predvsem za avtomatiziranje rutinskih opravil in za avtomatiziranje pogosto uporabljenih funkcij podpore (t. i. back office; Shields 2001). Izdelani so bili po meri za posamezno organizacijo. Kot navaja Shields (2001), so bili ti programi slabi zaradi naslednjih lastnosti:

- ker so jih napisali ljudje, ki niso imeli programerskega znanja,
- za programiranje so uporabljali nižje programske jezike (COBOL, FORTRAN, ALGOL),
- ni bilo podpore relacijskih PB,
- ni bilo zmogljivih pomnilnikov in
- uporabljali so se znakovni vmesniki, ki niso vedno komunicirali z velikimi računalniki v realnem času.

Pri razvoju teh programov niso sodelovali ključni uporabniki organizacij, kar nas pripelje do rezultata, da programi niso zadovoljevali potreb uporabnikov, niso bili končani v predvidenem času in s predvidenimi stroški (Shields 2001). Programi MRP so programi, ki so bili v večji meri uvedeni v organizacije pred uvedbo rešitev ERP (Olson 2004).

Programi MRP so se hitro razvili v nekaj več, kot je samo boljši način naročanja zalog, in sicer v t. i. **Programe za planiranje vseh proizvodnih virov** (angl. *Manufacturing Resource Planning*; v nadaljevanju MRP II). Osnovna ideja rešitev MRP II je, da ne potrebujemo samo material, da proizvedemo izdelek, pač pa potrebujemo tudi stroje, ki pretvorijo material v izdelke in ljudi, ki delajo s temi stroji (Hoeven 2009). Kot navaja združenje APICS[8] (2009) in Wallace (2001), lahko v organizacijah s pomočjo rešitve MRP II učinkovito načrtujemo vse vire v proizvodnem procesu, kar zajema operativno planiranje v količinskih enotah, finančno planiranje v denarnih enotah in zmožnost simuliranja vprašanj »kaj-če«. Sestavljeni so iz množice povezanih funkcij, kot so: poslovno planiranje, planiranje prodaje, planiranje proizvodnje, planiranje potreb po nabavi materiala, planiranje potrebnih kapacitet ter sisteme za podporo kapacitet strojev in materiala. Izpisi iz programa MRP II so povezani s finančnimi poročili, kot so: poslovni plan, poročilo o nabavi, poročilo o stroških transporta in stanje zalog v denarnih enotah. Programi MRP II so bili najprej razviti za eno organizacijo in nato prodani tudi drugim organizacijam, kar pomeni, da so postali standardni programi. Prednost takšnega pristopa je skrajšani čas razvoja in uvajanja. Poleg tega so se ponudniki standardnih programov specializirali v izdelavo posameznih modulov (angl. B*est-of-Breed*«; v nadaljevanju BoB). Tako je imela ena organizacija uvedenih več modulov različnih programskih hiš, kar pomeni, da je vsak oddelek imel svoj programski paket (npr. finančni oddelek je imel finančno-računovodski IS enega ponudnika, skladišče je imelo sistem za sledenje zalogam drugega ponudnika itd). Programi niso bili neposredno povezani med sabo, zato je bilo potrebno veliko podatkov ročno prepisovati (Hoeven 2009). Ker je imel vsak program svojo PB in med temi PB ni bilo vmesnikov, ki bi delali v realnem času (Shields 2001), podatki niso bili avtomatično sinhronizirani in posledično podatki v različnih programih niso bili vedno enaki (Hoeven 2009).

Ponudniki MRP II rešitev so dodajali obstoječim modulom nove module (Shields 2001), ki so predstavljali najboljšo prakso (angl. *best practice*) v avtomatizirani podpori poslovnih procesov. To pomeni, da so ponudniki standardnih rešitev uporabili najboljše ideje svojih kupcev in strokovnjakov ter jih vključili v svoje rešitve. Poleg tega so ponudniki začeli spreminjati tehnološko arhitekturo svojih modulov, tako da so le-ti omogočali, da so aplikacije potekale na različnih platformah, v različnih operacijskih sistemih (v nadaljevanju OS) in različnih sistemih za upravljanje podatkovne baze (v nadaljevanju SUPB). Programi MRP II so v devetdesetih letih prejšnjega stoletja tako prerasli v t. i. **Celovite informacijske rešitev** oz. s kratico rešitve ERP. Rešitve ERP so nadgradnja programov MRP II z dodatno funkcionalnostjo financ, distribucije in človeških virov (Siriginidi 2000, Olson 2004). Poleg tega vključujejo rešitve ERP tudi drugo funkcionalnost podpore (angl. *back office*), kot so urejanje naročil, upravljanje financ, skladiščenje, distribucijo, kontrolo kakovosti, upravljanje premoženja in upravljanje človeških virov. Rešitve ERP so od rešitev MRP II zmogljivejše, saj vključujejo orodja za planiranje vseh virov v organizaciji, zagotavljajo integracijo prodaje, proizvodnje in finančnih podatkov v realnem času in vključujejo pristope načrtovanja virov v razširjeno oskrbovalno verigo kupcev in dobaviteljev (Wallace in Kremzar 2001).

[8] Združenje APICS je izobraževalno združenje za upravljanje z viri.

Rešitve ERP je bilo mogoče razviti šele v 90-ih tudi zaradi pojava tehnoloških izboljšav, kot so:

- grafični uporabniški vmesniki (angl. *Graphical User Interface,* v nadaljevanju GUI),
- relacijske podatkovne baze,
- 4. generacija programskih jezikov,
- orodja CASE (angl. *Computer Aded Software Engineering,* v nadaljevanju CASE) in
- arhitekture odjemalec/strežnik.

Rešitve ERP so prerastle neučinkovitost neodvisnih sistemov in nepovezanih podatkov z zagotavljanjem povezanih podatkov, ki podpirajo več poslovnih funkcij, kar prikazujemo v tabeli 1.

Tabela 1: Primerjava IS pred uporabo rešitve ERP in z uporabo rešitve ERP

	Pred uporabo rešitve ERP	**Z uporabo rešitve ERP**
Informacijski sistemi	Nepovezani sistemi.	Integrirani sistem.
Koordinacija	Pomanjkanje koordinacije med poslovnimi funkcijami (npr. proizvodnjo in prodajo).	Podpira koordinacijo med poslovnimi funkcijami.
Podatkovne baze	Nepovezani podatki. Podatki imajo različen pomen. Nedosledna opredelitev podatkov.	Povezani podatki. Podatek ima enak pomen v vseh poslovnih funkcijah.
Vzdrževanje	Vzdrževanje posameznih IS. Nekonsistentni rezultati. Drago je vzdrževati ločene IS.	Enotno vzdrževanje. Spremembe imajo učinek na več sistemov.
Vmesniki	Težko je urejati vmesnike med sistemi.	Poenoteni vmesniki med sistemi.
Informacije	Ponavljajoče, nekonsistentne.	Konsistentne informacije v realnem času (npr. o kupcih, dobaviteljih).
Sistemska arhitektura	Ni poenotena.	Temelji na modelu odjemalec/strežnik.
Procesi	Nezdružljivi procesi.	Poenoteni poslovni procesi, ki temeljijo na poslovnih modelih.
Aplikacije	Različne aplikacije (npr. več različnih sistemov za nabavo).	Enotne aplikacije - moduli (npr. skupen sistem za nabavo).

Vir: Sumner, Enterprise Resource Planning, 2004, str. 4.

Somers in Nelson (2004) tako trdita, da je največji dosežek rešitev ERP zagotavljanje dosegljivosti, vidnosti in konsistentnost podatkov skozi vse funkcije podjetja.

Rešitve ERP so bile najprej razvite za informacijske potrebe proizvodnih podjetij. S časom pa so prerasle in se danes uporabljajo tudi v drugih panogah in dejavnostih, vključno z zdravstvom, finančnimi institucijami itd. (Musaji 2002). Kljub temu, da Gartnerjev osnovni koncept in funkcionalnost rešitev ERP ostajata nespremenjena že več kot 20 let, je večina danes prisotnih rešitev ERP osredotočena na dejavnost podjetja (več v poglavju Ponudniki rešitev ERP na str. 28).

Vez med tipi rešitev ERP glede na dejavnost počasi izginja, saj npr. proizvodnja podjetja potrebujejo za izdelavo svojih izdelkov tesnejšo integracijo sistemov ERP, sistemov za upravljanje s človeškimi viri (angl. *Customer Relationship Management*, v nadaljevanju CRM) in sistemov za obvladovanje oskrbovalne verige (angl. *Supply Chain Management*, v nadaljevanju SCM). Tako je kombinacija proizvodnih in distribucijskih funkcionalnosti uporabljena v proizvodnih podjetjih drugače kot v ostalih podjetjih drugih dejavnosti (distribuciji in storitvenih organizacijah). Kljub temu, da ne moremo točno razdeliti rešitve ERP po dejavnostih, pa kaže, da se osredotočene rešitve ERP uspešno uporabljajo v različnih dejavnostih.

Z letom 2000 se je začelo obdobje rešitev ERP II (Harwood 2004), ki se kaže v spreminjanju koncepta rešitev ERP iz podpore zadnje pisarne ene organizacije v povezovanju in podpori več medsebojno povezanih organizacij (elektronsko poslovanje podjetja s podjetjem, v nadaljevanju B2B in elektronske izmenjave podatkov, v nadaljevanju EDI). Glavna značilnost tega obdobja je, da so organizacije odprle svoje sisteme drugim organizacijam, dobaviteljem in/ali kupcem (Harrington et al. 2001). Tako se je obseg funkcionalnosti rešitev ERP povečal tudi na funkcionalnost strežbe (angl. *front office*), kamor spada e-poslovanje (angl. *e-business*), SCM in CRM. Organizacija Gartner Group tako definira rešitve ERP II kot poslovno strategijo in skupek industrijsko prilagojenih aplikacij v verigi od dobaviteljev do kupcev (Harwood 2004). Z vidika tehnološke platforme pa je sistem fleksibilnejši ter omogoča večtirno arhitekturo odjemalec/strežnik, ki podpira spletno platformo (Motiwalla in Thompson 2009). V tabeli 2 so prikazane razlike med konceptoma rešitev ERP in ERP II.

Rešitve ERP II lahko razumemo kot aplikativno in razvojno strategijo, ki temelji na trenutnem razvoju, in se širi preko funkcij rešitev ERP, tako da dosega integracijo na področju ključnih notranjih in zunanjih sodelovalnih, operativnih in finančnih procesov v organizaciji (Shanks et al. 2003). To dovoljuje notranjo in zunanjo povezavo procesov in informacijskega toka, sodelovanje v vrednostni verigi in premik s smeri zavedanja se spleta (zaprte arhitekture), v splet temelječo (odprto arhitekturo), sestavljeno iz modulov različnih ponudnikov.

Tabela 2: Primerjava med rešitvami ERP in rešitvami ERP II

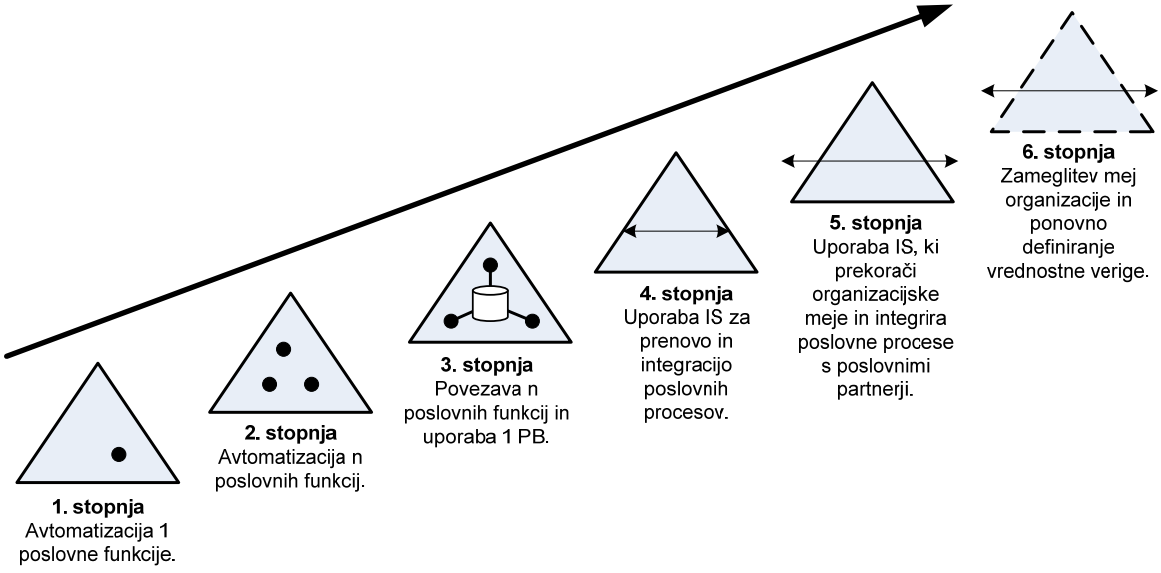
Element	**Rešitve ERP**	**Rešitve ERP II**
Vloga aplikacije	Optimiziranje poslovanja v organizaciji.	Sodelovanje v vrednostni verigi.
Poslovna področja	Proizvodnja in distribucija.	Vsi sektorji / segmenti.
Funkcije znotraj področja	Proizvodnja, prodaja in distribucija ter finance.	Procesi med industrijskimi sektorji in posebnimi sektorji.
Procesi, ki so potrebni za izvedbo funkcij	Notranji, skriti.	Zunanji, povezani
Sistemska arhitektura	Zavedanje se spleta, zaprt, monolitski.	Temelječ na spletu, odprt, sestavljen iz komponent.

Vir: Gartner Inc. (v S. Harwood, ERP: The implementation cycle, 2004, str. 40).

Razvoj rešitev ERP zaključujemo z avtorjema Monkom in Wagnerjem (2006), ki pravita, da ima večina podjetij štiri osnovna poslovna področja: marketing in prodaja (angl. *Marketing and Sales*), upravljanje oskrbovalne verige (SCM), računovodstvo in finance (angl. *Accounting and Finance*) in upravljanje s človeškimi viri (angl. *Human Resources Management*, v nadaljevanju HRM). Vsako področje je sestavljeno iz več ožjih poslovnih funkcij, ki jih sestavlja več podrobnejših aktivnosti. Zgodovinsko je bila organizacijska

struktura razdeljena po poslovni področjih. Kar se je dogajalo znotraj enega poslovnega področja, ni bilo tesno povezano z drugimi poslovnimi področji. Enako je veljalo tudi za IS. Tako IS enega področja ni imel vpliva na druga poslovna področja. Ker pa so poslovna področja povezana, potrebuje eno poslovno področje podatke ostalih področij. Bolje ko zna organizacija združiti aktivnosti vseh funkcijskih področij, bolj uspešna je v današnjem konkurenčnem okolju. Uporaba podatkov med in znotraj poslovnih področij vodi v učinkovitejše poslovne procese. IS so danes zgrajeni tako, da si poslovna področja delijo iste podatke. Omogočajo tudi vključevanje poslovnih procesov znotraj organizacije in zunaj organizacije, saj se meje med organizacijami meglijo in se spreminjajo v poslovno vrednostno verigo. Takšne sisteme imenujemo integrirani IS oz. rešitve ERP in njihov razvoj je prikazan na sliki 2.

Slika 2: Razvoj IS v organizaciji



Vir: Boddy et al., Managing Information Systems – Stratey and Organization, 2008, str. 131.

Glavne značilnosti, managementski koncepti, usmerjenost aplikacij, metodološki pristop, tehnologije in kratek opis razvoja rešitev ERP so povzeti v tabeli 3 na naslednji strani.

Tabela 3: Primerjava razvojnih faz rešitev ERP

	1950 Urejanje zalog	**1965 MRP**	**1975 MRP II**	**1990 ERP**	**2000 ERP II**
Značilnosti	Varčno naročanje količine zalog.	Skupno načrtovanje proizvodnje.	CIM, EIS.	Celotno načrtovanje, OLAP, diagram poteka, e-pošta.	Portali, BI.
Managemen-tski koncepti			TQM, JIT.	Princip najboljše prakse.	SCM, CRM, SFA, e-poslovanje, SaaS.
Usmerjenost aplikacij	Nadziranje zalog.	Operativno načrtovanje in kontrola.	Integracija.	Notranja učinkovitost.	Povezljivost med aplikacijami različnih organizacij.
Metodološki pristop	Ročni sistemi.	Znanstvene rešitve.	Enostavnost.	Poslovne rešitve.	Virtualne poslovne rešitve.
Vključene tehnologije	Strojni jezik.	3. generacija jezikov kot npr. Fortran, COBOL.	Odprti sistemi, 4 generacija jezikov (npr. SQL).	GUI, objekti, komponente, TCP/IP.	WAP, VoIP.
Strojna oprema	Mehanska.	Paketna obdelava.	Mini računalniki, delovne postaje.	Odjemalec/ strežnik, LAN.	Porazdeljena omrežja.
Opis*	Osredotočenost na zmogljivost. Namenjeni so upravljanju in nadziranju zalog surovin ter vodenju kontrole v procesu nabavnih naročil in alarmiranju. Omogočali so različne tehnike dopolnjevanja zalog, usklajevanje zalog in poročila o zalogah.	Osredotočenost na prodajo in marketing. Namenjeni procesom načrtovanja na osnovi prodaje. Programi MRP so generirali načrt za planiranje proizvodnje, kontrolo dela in upravljanje zalog.	Osredotočenost na strategijo proizvodnje in zagotavljanju kakovosti. Programi MRP II so pomagali vodjem proizvodnje pri procesu načrtovanja proizvodne oskrbovalne verige (načrtovanje izdelkov, delov naročanja, kontrole zalog in upravljanje stroškov).	Osredotočenost na integraciji aplikacij in upravljanju s strankami. Namenjeni so za izboljšanje zmogljivosti notranjih poslovnih procesov v celotni vrednostni verigi podjetja. Integrira primarne poslovne aktivnosti in podporne aktivnosti.	Osredotočenost na agilnost in globalno okolje. Razširitev rešitev ERP v med organizacijske sisteme, ki omogočajo e-poslovanje. Omogočajo dostop kadarkoli in kjerkoli do virov podjetja in njihovih partnerjev; vključujejo module kot so SCM, CRM, SFA APS itd.

Vir: Harwood, ERP: The implementation cycle, 2004, str. 41,
ter Motiwalla in Thompson, Enterprise Systems for Management, 2009, str. 11 vrstica Opis.*

1.3 Zgradba rešitev ERP

Rešitve ERP so enako kot vsi ostali IS sestavljeni iz strojne opreme (strežniki in periferna oprema), programske opreme (operacijski sistem in PB), informacij (podatki organizacije z notranjih in zunanjih virov), procesov (poslovni procesi, procedure in politike) ter ljudi (uporabnikov in informatikov v podjetju), ki nastopajo v fazah procesa vhoda, obdelave in izhoda iz sistema (Motiwalla in Thompson 2009). Na arhitekturo rešitev ERP lahko gledamo z dveh zornih kotov (prav tam):

1. funkcijskega zornega kota, ki določa module rešitev ERP, ki bodo podpirale različne poslovne funkcije v organizaciji in
2. sistemskega zornega kota, ki določa arhitekturo rešitev ERP skozi strojno opremo, programsko opremo in omrežja.

1.3.1 Moduli rešitev ERP

Glavna vloga rešitev ERP je, da zagotavljajo podporo poslovnim funkcijam, kot so: računovodstvo, proizvodnja, upravljanje financ, človeški viri, proces prodaje in proces nabave za različne deležnike znotraj organizacije. Podjetje na osnovi analize podjetja izbere module in jih uvede. Rešitev ERP omogoča enako funkcionalnost za uporabnike s tem, da so podatki integrirani oz. jih je moč uporabljati v vseh modulih rešitve ERP. To pomeni, da so podatki vneseni samo enkrat v sistem, odvisno od organizacijskih pravil, so dostopni uporabnikom znotraj ali zunaj organizacije. Ti moduli omogočajo funkcionalnost uvedbe poslovnih politik in procesov v računovodstvo, proizvodnjo, finance itd. Kljub temu, da ponudniki rešitev ERP poudarjajo, da so njihove rešitve narejene po principu najboljše prakse, so nekatera poslovna pravila v konfliktu z organizacijskimi politikami, zato je potrebno rešitev ERP prilagoditi, o čemer bomo govorili v poglavju Uvedba rešitve ERP na strani 69. Vsi vodilni ponudniki rešitev ERP ponujajo funkcionalnost generičnih modulov rešitev ERP, jih pa različno poimenujejo, kar je prikazano v tabeli 4.

Tabela 4: Moduli rešitev ERP

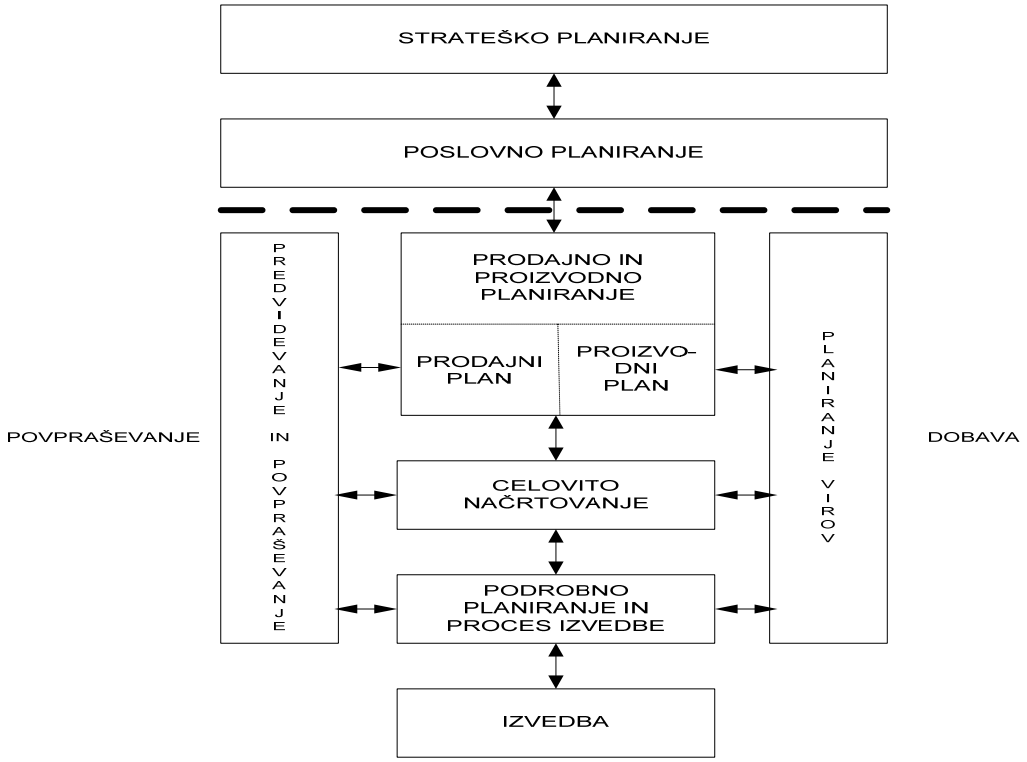
Funkcija	SAP[1]	Oracle[2]	Microsoft[3]
Proces naročila	Sales and Distribution (SD)	Marketing Sales	Sales & Marketing
Nakup materiala in surovin	Materials Management (MM)	Procurement	Purchase
Planiranje proizvodnje	Production Planning (PP)	Manufacturing	Resource planning & Manufacturing
Finančno računovodstvo	Financial Accounting (FI)	Financials	Financial Management
Upravljanje financ	Controlling (CO)		
Človeški viri	Human Resources (HR)	Human Resources	Human Resources

Vir: SAP,Uradna spletna stran podjetja SAP, 2010 [1]; Oracle, Uradna spletna stran podjetja Oracle, 2010 [2], Microsoft; Uradna spletna stran podjetja Microsoft, 2010 [3].

Danes ponujajo vsi ponudniki rešitev ERP funkcionalnost osnovnih modulov rešitev ERP. Svetovalno podjetje Aberdeen Group je na osnovi različnih rešitev ERP določilo 24 generičnih modulov rešitev ERP (Aberdeen Group 2006). Med osnovne module spadajo: glavna knjiga, obveznosti, terjatve, upravljanje naročil, nabava, upravljanje zalog in plače. V prilogi 2 je seznam 24 generičnih modulov rešitev ERP in odstotek funkcionalnosti, ki je uvedena v posameznem modulu za leta 2006, 2007 in 2008.

Koncept rešitev ERP pa lahko opazujemo tudi skozi celovit proces predvidevanja in uravnavanja med povpraševanjem kupcev po izdelkih/storitvah ter nabavo vseh potrebnih virov v organizaciji (slika 3). Rešitve ERP s pomočjo orodij omogočajo predvidevanje, načrtovanje, povezovanja kupcev in dobaviteljev v zaključeno oskrbovalno verigo, odločanje na osnovi preizkušenih procesov, module prodaje, marketinga, proizvodnje, distribucije (logistiko), proces naročanja, finance, razvoj izdelkov in človeške vire (Wallace in Kremzar 2001).

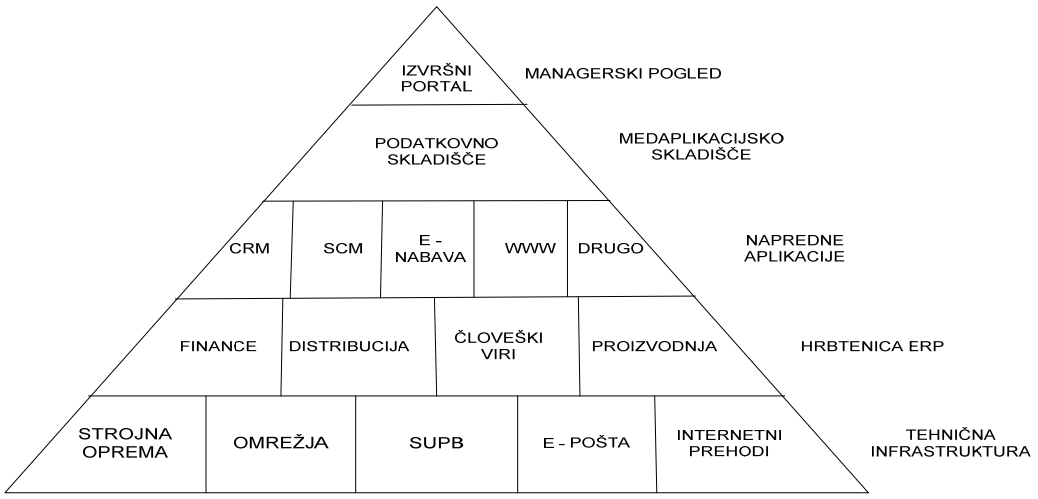
Slika 3: Grafični prikaz koncepta rešitve ERP



Vir: Wallace in Kremzar, ERP: making it happen, 2001, str. 168.

Ponudniki rešitev ERP so osnovnim modulom (proizvodnja, distribucija, finance in človeški viri) z razvojem novih tehnologij (npr. omrežje internet) dodajali module kot so npr. SCM, CRM idr. kot je prikazano na sliki 4 (Shields et al. 2001).

Slika 4: Razširjeno programsko okolje organizacije

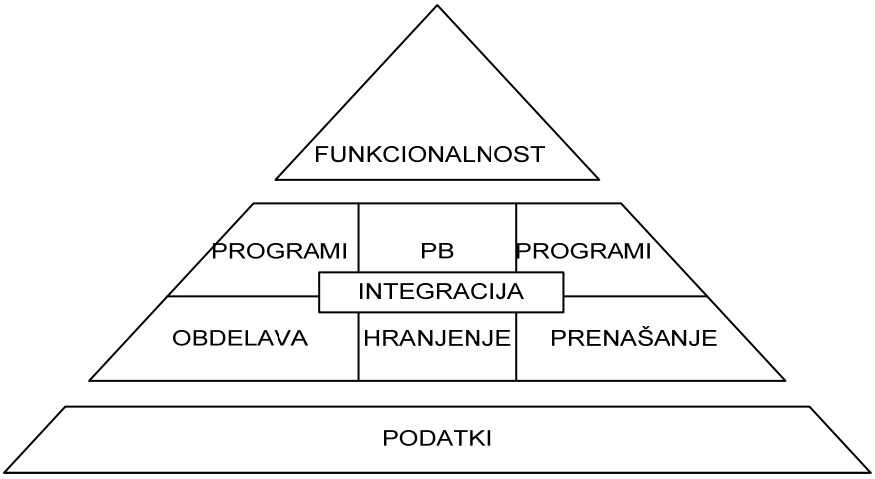


Vir: Shields, E-business and ERP, 2001, str. 10.

1.3.2 Arhitektura rešitev ERP

Kot navaja Anderegg et al. (2000), je koncept rešitev ERP sestavljen iz osnovnih delov prikazanih na sliki 5. Temelj koncepta rešitev ERP so podatki organizacije. Organizacija potrebuje podatke za poslovanje. Podatke lahko obdeluje in hrani na enem mestu v PB in prenaša med različnimi programi, PB in zunanjimi napravami s pomočjo integracije programov in PB. S pomočjo integracije programov in PB je zagotovljena funkcionalnost rešitev ERP.

Slika 5: Koncept rešitve ERP v obliki trikotnika



Vir: Anderegg et al., A-Z implementer's guide for success, 2000, str. 15.

Aplikacije ERP so najbolj običajno porazdeljene med stražnike in odjemalce[9]. Strežniki so centralizirani, uporabniki pa dostopajo do strežnikov preko več lokacij v organizaciji. Arhitektura rešitve ERP je organizirana v nivojih zaradi lažjega upravljanja kompleksnosti, ki vključuje razpršenost in prilagodljivost s pomočjo »plug-n-play« sistemskih zmožnosti. Sistemi ERP so sestavljeni iz dveh ali treh nivojev (angl. *layers*), kjer je vsaka plast zadolžena za določen del sistemske funkcionalnosti, in sicer (Motiwalla in Thompson 2009):

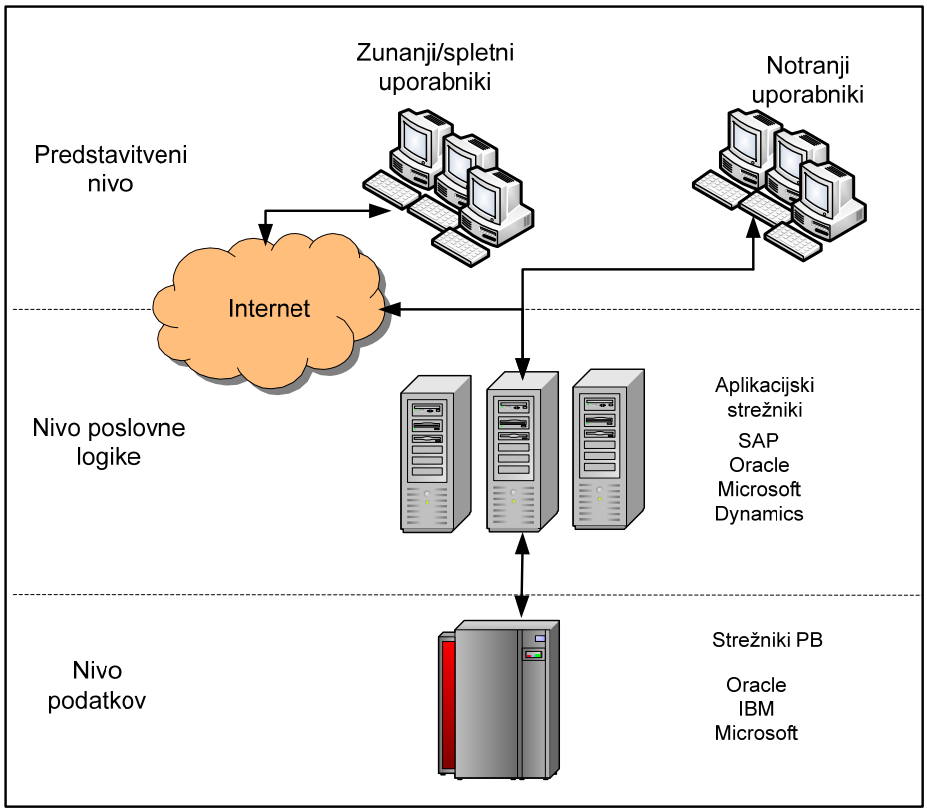
1. Podatkovni nivo (angl. *data tier*) je odgovoren za upravljanje s podatki. Vključuje centralni repozitorij za vse podatke, ki se uporabljajo v vseh modulih, in vzdržuje integriteto prenosa podatkov med strežniki in odjemalci. Sistemske komponente na tej ravni vključujejo upravljanje SQL in drugih komponent vmesnikov do SUPB organizacije.
2. Poslovni nivo (angl. *business tier*) vključuje komponente, ki jih uporablja poslovna logika funkcijskih modulov. Deluje kot vmesnik med aplikacijami odjemalcev in PB[10].
3. Predstavitveni nivo (angl. *presentation tier*) je odgovoren za uporabniške vmesnike. Skrbi za prikaz uporabniških vmesnikov, vpis podatkov in posreduje zahteve za podatke. V trenutni generaciji rešitev ERP je ta nivo ponavadi temelječ na spletu, kar pomeni, da uporabniki dostopajo do aplikacije preko spleta.

Infrastruktura IT v organizacijah se je prestavila s principa centraliziranih odjemalcev/strežnikov v princip porazdeljenih sistemov. S porazdeljeno arhitekturo so bile v prvi generaciji rešitve ERP dvonivojske (predstavitveni nivo ter aplikacijsko/podatkovni

[9] Nadaljevanje poglavja je povzeto po Motiwalla in Thompson (2009).
[10] Npr. podjetje SAP je razvilo svojo platformo, ki omogoča lažje vključevanje in izmenjavo informacij, in jo je poimenovalo SAP Netweaver.

nivo), kasneje pa so prešle na trinivojske (predstavitveni, aplikacijski in podatkovni nivo; slika 6). Z uvajanjem vse bolj kompleksnih rešitev ERP, ki so se razširile preko vseh poslovni področij, prehajamo na N-nivojsko arhitekturo. Trenutna infrastruktura IT se osredotoča na integracijo korporativne arhitekture s spletom in razširitvijo na dobavitelje, stranke, kupce preko storitvene arhitekture (angl. *Service-Oriented Architechture,* v nadaljevanju SOA) in je 4-nivojska.

Slika 6: Trinivojska arhitektura rešitve ERP



Vir: Bradford, Modern ERP, 2008, str. 181.

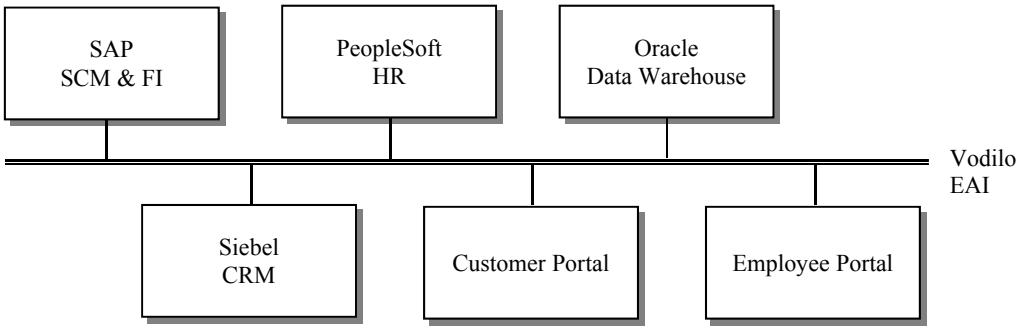
SOA predstavlja tehnično arhitekturo, ki se uporablja za gradnjo spletnih storitev (Chaffey 2009). Omogoča, da programska oprema komunicira preko agentov in tako izvršuje poslovne zahteve. Glavna naloga SOA je, da zagotavlja funkcionalnost, ki je določena z naslednjimi značilnostmi (prav tam): neodvisnost od platforme (ni odvisna od strojne in programske opreme), vrstni red izvajanja storitev se dinamično nastavlja (storitev lahko povprašuje po drugi storitvi v imeniku storitev – npr. e-prodaja lahko poda zahtevo za storitev avtorizacije kreditne kartice). Storitve so funkcije, ki so dobro opredeljene, samostojne in niso odvisne od vsebine ali stanje drugih storitev. Zbirka storitev je t. i. SOA. Z vidika ERP, SOA razpade na manjše, ločene enote storitev, ki skupaj podpirajo posamezne module rešitev ERP. SOA ne smemo enačiti s spletnim storitvam, saj so spletne storitve aplikacije SOA s spletnimi tehnologijami, kot sta SOAP in XML.

V zadnjem času so se pojavili ponudniki rešitev ERP, ki ponujajo na spletu (ali internetu) temelječo arhitekturo njihovih sistemov, kar se opisuje kot četrti nivo, kjer je predstavitveni nivo razdeljen v nivo spletnih storitev (angl. *web services*) in nivo spletnega brskalnika (angl. *web browser*). Uporaba internetne arhitekture je osnova, uporabniki pa imajo dostop do aplikacij ERP preko spletnega brskalnika.

V literaturi se pojavlja tudi izraz celovita integracija aplikacij (angl. *Enterprise Application Integration*, v nadaljevanju EAI), ki združuje tradicionalne rešitve ERP (podpirajo

poslovne procese v podjetju) in vse druge aplikacije, ki skupaj z drugimi medorganizacijskimi sistemi sestavljajo vrednostno verigo od kupca do dobavitelja (Shanks et al. 2003). EAI je programska oprema, ki omogoča komunikacijo med poslovnimi aplikacijami, vključno s prenosom in kontrolo podatkov (Chaffey 2009), kar je tudi prikazano na sliki 7.

Slika 7: Integracija aplikacij skozi sistem EAI



Vir: Shanks et al., Second-Wave Enterprise Resource Planning System, 2003, str. 6.

Organizacija Ittoolbox je definirala sisteme EAI kot sisteme, ki omogočajo integracijo poslovnih procesov, aplikacijsko integracijo, podatkovno integracijo, integracijo standardov in integracijo platform (Gormly, 2001). Integracija poslovnih procesov vključuje in ureja procese za izmenjavo informacij organizacije med različnimi poslovnimi sistemi. To omogoča: sledenje naravnemu toku operacij, zmanjšanje stroškov in boljše zagotavljanje kupčevih zahtev. Cilj aplikacijske integracije je prenos podatkov in funkcij z ene aplikacije v drugo aplikacijo v realnem času. Uporablja se za integracijo B2B, CRM, spletno integracijo itd. V primeru, da sta aplikacijska integracija in integracija poslovnih procesov uspešni, lahko pride do integracije podatkov in PB. Da lahko dosežemo podatkovno integracijo, morajo biti podatki razvrščeni v skupine, poleg tega pa mora biti zgrajen meta podatkovni model. Ko so opravljeni ti koraki, potem so lahko podatki porazdeljeni po PB. Popolno integracijo podatkov dosežemo z določenimi standardnimi formati za porazdelitev in distribuiranje informacij in poslovnih podatkov. Ti standardi vključujejo COM+/DCOM, CORBA, EDI, Java, RMI in XML. Integracija platform vključuje procese in orodja, ki so potrebna, da lahko različna strojna in programska oprema med sabo komunicira optimalno in varno. Podatki lahko potujejo skozi različne aplikacije brez težav.

1.4 Koristi in omejitve rešitev ERP

Današnje rešitve ERP so rezultat treh stvari: napredka na področju strojne in programske opreme (procesorska moč, pomnilnik in komunikacije), razvoja vizije o integriranih IS in prenove organizacij v smeri iz funkcijsko v procesno orientirana podjetja (Monk in Wagner 2006). Integrirani IS oz. rešitve ERP lahko vodijo v bolj učinkovite poslovne procese, ki stanejo manj, poleg tega pa imajo še naslednje prednosti (prav tam):

- Rešitev ERP omogoča bolj enostavno globalno integracijo: ovire z menjalnimi tečaji, jezik in kultura se lahko avtomatsko premostijo.
- Rešitev ERP ne omogoča integracije samo med ljudmi in podatki, ampak tudi odpravlja težave ob nadgradnjah.

- Rešitev ERP omogoča managementu, da vodi delo in ne da ga samo nadzira. V rešitvi ERP so vsi podatki, ki omogočajo managerjem, da se osredotočijo na izboljševanje procesov.

Scott in Vessey (v Shanks et al. 2003) poudarjata, da imajo zaradi možnosti integracije vseh vidikov poslovanja rešitve ERP strateški vpliv na organizacije. Z vidika poslovanja pospešijo prenovo poslovnih procesov, delujejo globalno, se hitro prilagajajo konkurenčnim spremembam ter tudi omogočajo integracijo podatkov v organizaciji. Z vidika tehnologije pospešijo namestitev bolj fleksibilne in skalabilne arhitekture ter omogočajo znižanje stroškov z vidika nakupa namesto gradnje IS.

Motiwalla in Thompson (2009) pravita, da lahko prednosti in omejitve gledamo s sistemskega in poslovnega zornega kota, rezultati pa so lahko merljivi (angl. *tangible*) ali nemerljivi (angl. *intangible*) kot tudi kratkoročni oz. dolgoročni.

Sistemske prednosti in omejitve rešitev ERP so (prav tam):

- Integracija podatkov in aplikacij med funkcijskimi področji organizacije (en vnos podatka in možnost uporabe podatka v vseh aplikacijah izboljša točnost in kakovost podatkov).
- Lažje vzdrževanje in podpora sistema, saj so strokovnjaki IT osredotočeni samo na eno rešitev in zaradi tega je boljša tudi podpora potrebam uporabnikov.
- Poenoten uporabniški vmesnik med različnimi aplikacijami pomeni manj usposabljanja zaposlenih, večjo produktivnost in lažje premeščanje zaposlenih med poslovnimi funkcijami.
- Zagotavlja boljšo varnost podatkov in aplikacij preko centralnega pregleda strojne opreme, programske opreme in omrežja.
- Kompleksnost namestitve, prilagajanja in vzdrževanja sistema se poveča, kar zahteva specializirane strokovnjake IT za strojno opremo, programsko opremo in omrežja.
- Poenotenje strojne in programske opreme je težko doseči.
- Prenos in pretvorba podatkov s starih sistemov v nov sistem je lahko dolgotrajen in kompleksen proces.
- Usposabljanje zaposlenih v IT o sistemu ERP lahko povzroči odpor in zmanjša produktivnost v začetnem obdobju.

Poslovne prednosti in omejitve rešitev ERP so (prav tam):

- Prilagodljivost organizacije, da se lahko hitro odzove na spremembe v okolju (rast oz. vzdrževanje tržnega deleža znotraj panoge).
- Enostavnejše sodelovanje in delo v timu zaradi dostopa do informacij z različnih funkcijskih oddelkov.
- Omogočanje povezave in izmenjave podatkov v realnem času med partnerji v oskrbovalni verigi lahko izboljša učinkovitost in zniža stroške izdelkov in storitev.
- Bolj kakovostne storitve za kupce zaradi hitrejšega in boljšega pretoka informacij znotraj organizacije.
- Izboljšana učinkovitost poslovnih procesov zaradi prenove poslovnih procesov organizacijskih funkcij.
- Usposabljanje zaposlenih o novem sistemu povzroča dodatne stroške.
- Spremenjene poslovne vloge in meje oddelkov lahko povzročijo upor in odpor do rešitve ERP.
- Skrajšan čas cikla v oskrbovalni verigi od nabave surovin do prodaje izdelkov.

Kalokota in Robinson (2001) sta kot glavne prednosti uvedbe rešitve ERP v proizvodnjo izpostavila:

- skrajšan čas načrtovanja (95 %),
- skrajšan čas dostave (10 %– 40 %),
- skrajšan čas proizvodnje (10 %–50 %),
- nižja raven zalog (10 %–25 %),
- zmanjšanje zamud pri dostavi (25 %–50 %) in
- povečanje produktivnosti (2 %–5 %).

V podjetju Aberdeen Group (2006) pravijo, da je potrebno meriti uspeh uvedbe rešitev ERP glede na poslovne koristi. V tabeli 5 so prikazane poslovne koristi za mala, srednje velika in velika podjetja.

Tabela 5: Stroški izvedbe izboljšav

	Mala podjetja (< $50 m)	**Srednje velika podjetja ($50 m-%1 mrd)**	**Velika podjetja (> 1 mrd)**
Zmanjšanje stroškov zaloge	13,9 %	14,5 %	18,1 %
Zmanjšanje operativnih stroškov proizvodnje	12,8 %	12,8 %	15,4 %
Zmanjšanje administrativnih stroškov	13,4 %	16,4 %	11,4 %
Izboljšanje popolne in pravočasne odpreme	20,2 %	21,0 %	13,0 %
Izboljšan razpored usklajenosti proizvodnje	19,3 %	17,3 %	12,1 %
Povprečje	15,9 %	16,4 %	14,0 %
Stroški glede na odstotek izboljšave	$389	$347	$130

Vir: Aberdeen Group, Benchmarking ERP in SMB, 2006, str. 20.

1.5 Ponudniki rešitev ERP

Na trgu je danes veliko rešitev ERP, vendar kot navaja Anderegg et al. (2000), izmed več kot tisoč ponudnikov rešitev ERP obvladuje večino trga (med 60 in 70 odstotki) približno 10 ponudnikov. Kot smo omenili v predhodnih poglavjih, vse rešitve ERP niso primerne za različno velike organizacije in panoge organizacij. Tako delimo rešitve ERP glede na velikost organizacij na rešitve prvega razreda (angl. *Tier I*, v nadaljevanju Tier I), drugega razreda (angl. *Tier II*, v nadaljevanju Tier II), tretjega razreda (angl. *Tier III*, v nadaljevanju Tier III) in nišne rešitve ERP (Panorama Consulting Group 2010). Poleg tega pa so posamezne rešitve ERP primernejše za posamezne dejavnosti oz. usmerjenost organizacije v izdelke, storitve ali distribucijo in tako rešitve ERP delimo tudi glede na to, ali je organizacija usmerjena v proizvodnjo, storitve ali distribucijo (Hestermann et al. 2009, TEC 2010).

Tržišče rešitev ERP glede na število uporabnikov znotraj organizacije se deli v tri skupine (Bradford 2008):

- V skupino Tier I spadajo organizacije z več kot 1000 zaposlenimi. To so organizacije s seznama Fortune 500 in druge organizacije, katerih prodaja presega

250 milijonov USD, vključno z velikimi državnimi upravami in drugimi javnimi agencijami.
- V skupino Tier II uvrščamo srednje velike organizacije z med 100 in 999 zaposlenimi in katerih prodaja je med 2 do 250 milijoni USD.
- V skupino Tier III uvrščamo tiste organizacije, katerih prodaja je pod 2 milijona USD in zaposluje manj kot 100 ljudi[11].

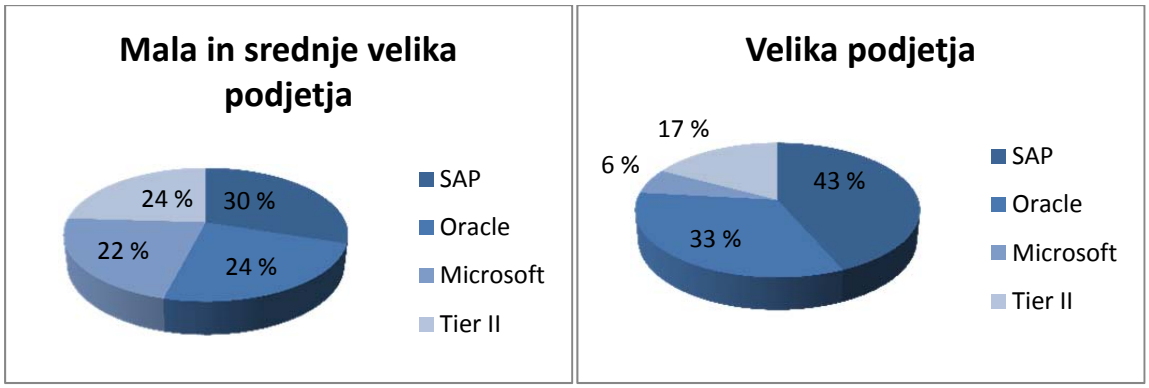
Po enakem kriteriju svetovalne organizacije, ki se ukvarjajo z rešitvami ERP, in mnogi avtorji delijo rešitve ERP v skupine Tier I rešitve ERP, Tier II rešitve ERP in Tier III rešitve ERP. Hestermann s soavtorji (2009) meni, da razvrstitev samo glede na velikost organizacije ni najprimernejša, saj se Tier II rešitve ERP uvajajo na ravni obrata oz. hčerinskih podjetij skupine podjetja. Zahteve za Tier II rešitve ERP so zelo podobne Tier I rešitvam ERP, saj morajo omogočati integracijo s hrbtenično rešitvijo ERP (Tier I) in omogočati možnost zamenjave delov funkcionalnosti brez da bi bistveno vplivali na procesno celovitost rešitve ERP. Dodaja, da veliko ljudi napačno predvideva, da trg rešitev ERP za srednje velike organizacije pomeni enostavnejše rešitve ERP v primerjavi s Tier I rešitvami ERP. Večina srednje velikih organizacij ali oddelkov ima osnovne poslovne procese enake ali celo bolj zahtevne kot velike organizacije, po drugi strani pa nimajo tako sofisticiranih podpornih procesov in zahtev za avtomatiziranje rešitev za podporo. Namesto enostavnosti iščejo te organizacije takšne rešitve ERP, ki jim bodo v dovolj dobro podporo pri pridobivanju potrebnih informacij (funkcionalnost, ki dobro podpira glavne strateške poslovne procese in funkcionalnost, ki dovolj dobro podpira manj strateške, ampak vseeno pomembne procese za pridobitev informacij, s čimer omejuje celotno kompleksnost rešitve). Trg rešitev ERP za MSV je zelo razdrobljen, saj vključuje več sto ponudnikov, ki so prisotni v različnih državah oz. v različnih panogah (Hestermann et al. 2009).

Po raziskavah organizacije Gartner Group je tržni delež največjih 5 ponudnikov rešitev ERP v letu 2007 (Hestermann et al. 2009): SAP (28 %), Oracle (14 %), Sage (7 %), Infor (6 %) in Microsoft (4 %). Od teh ponudnikov so trije (Sage, Infor in Microsoft) usmerjeni samo v trg MSV organizacij, medtem ko imata SAP in Oracle tudi rešitvi za velike organizacije[12]. Ostali tržni delež na področju srednje velikih organizacij si delijo Epicor, IFS, Lawson, QAD, Exact Software itd., ki so osredotočeni na posamezne regije ali na branže (prav tam).

Rešitve ERP imajo različen tržni delež tudi glede na velikost organizacije. Raziskava organizacije Panorama Consulting Group, ki je vključevala 670 organizacij z vsega sveta je primerjala uvedbo rešitev ERP v MSV organizacijah z velikimi organizacijami (Panorama Consulting Group 2008c). MSV podjetja so opredelili kot organizacije z manj kot 500 zaposlenimi in manj kot 500 milijoni USD letnega prihodka (prav tam). Tržni delež rešitev ERP se razlikuje tudi glede na velikost podjetja (slika 8). SAP ima po raziskavi organizacije Panorama Consulting Group 43 % tržni delež med velikimi podjetji in 30 % delež med MSV podjetji. SAP je tudi največji ponudnik rešitev ERP na območju MSV podjetij, sledi pa mu podjetje Oracle. SAP in Oracle zavzemata preko 75 % tržišča velikih podjetij in 54 % tržišča MSV podjetij (Panorama Consulting Group 2008c).

[11] Organizacije drugega in tretjega razreda so poznane kot male in srednje velike organizacije (angl. *Small-to-Medium sized Enterprises*, v nadaljevanju MSV).
[12] SAP ima rešitev SAP Business Suite in Oracle rešitev JD Edwards in pospeševalce za E-Business Suite.

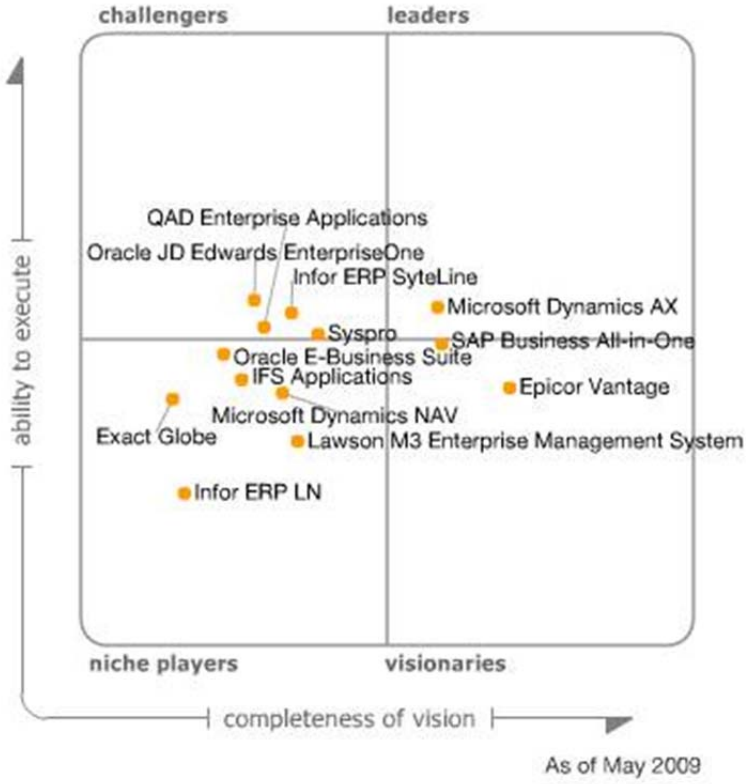
Slika 8: Tržni delež rešitev ERP glede na velikost podjetja



Vir: Panorama Consulting Group, 2008 ERP Report – Part III, 2008c, str. 1.

Organizacija Gartner nadalje opredeljuje Tier II rešitve ERP kot posebej prilagojene rešitve ERP v tip izdelka (proizvodnja, storitev, distribucija) za srednje velike organizacije med 100 in 999 zaposlenimi in letnim prihodkom med 50 milijonov USD in 1 mrd USD (Hestermann et al. 2009). Te organizacije imajo omejene vire za IT in iščejo rešitev ERP, ki podpira diferenciacijo poslovnih procesov, in ne zahtevajo znatnih režijskih stroškov na neključnih poslovnih področjih (sistem mora minimizirati TCO in kompleksnost; prav tam). Organizacija Gartner je na osnovi raziskave ob zgornjih predpostavkah prišla do zaključka, da je med vodilnimi rešitvami ERP na področju Tier II v tem trenutku le Microsoft Dynamics AX, sledita pa rešitvi SAP Business All-in-One in Epicor 9 s kvadranta vizionarjev, kar je razvidno z magičnega kvadrata na sliki 9.

Slika 9: Magični kvadrat za rešitve ERP drugega razreda



Vir: Hestermann et al., Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP for Product-Centric Companies, 2009.

V nadaljevanju je predstavljenih pet največjih ponudnikov rešitev ERP.

SAP. Podjetje SAP je največji ponudnik rešitev ERP z največjim tržnim deležem, ki je bilo ustanovljeno leta 1972 s sedežem v Walldorfu Nemčija in je bilo pionir na področju konceptov rešitev ERP (Hoeven 2009). Ponuja vertikalne rešitve za vsa glavna področja industrij in glavna tržišča. Njihove rešitve SAP uporablja preko 12 milijonov uporabnikov v več kot 88.700 namestitvah. Zaposluje več kot 32 tisoč ljudi v več kot 50 državah. Rešitve SAP uvaja več kot 1500 partnerjev. Za velike organizacije ponuja rešitev SAP Business Suite in SAP NetWeaver, za MSV organizacije pa SAP Business One in SAP All-in-One (SAP 2010).

ORACLE. Podjetje Oracle je najbolj poznano po relacijskih PB, poleg tega ponuja tudi rešitev ERP, ki temelji na njihovi bazi, imenovani Oracle E-business Suite. Podjetje Oracle je prevzelo več konkurentov, kot so Siebel, Peoplesoft in JD Edwards, ter danes ponuja tudi njihove rešitve ERP. Zaposluje preko 40 tisoč ljudi v več kot 100 državah. Sedež ima v Redwoodu v Kaliforniji (Oracle 2010).

INFOR GLOBAL SOLUTIONS. Podjetje INFOR ponuja rešitev Baan za serijsko proizvodnjo in Adage za projektno proizvodno. Rešitev Baan je postala znana v devetdesetih letih zaradi uvedbe v letalskega giganta Boeing. Podjetje Infor je prevzelo veliko svojih konkurentov in je sedaj na tretjem mestu po tržnem deležu rešitev ERP. Sedež ima v Alpharetti, Georgia. Zaposluje preko 8.100 ljudi, ima preko 70.000 strank in je prisotno v več kot 100 državah (Infor 2010).

SAGE GROUP. Podjetje Sage Group je bilo ustanovljeno leta 1981 v Veliki Britaniji in je osredotočeno na MSV organizacije. Podjetje ima več kot 6,1 milijona strank ter zaposluje 13.400 ljudi. Podjetje trži tri linije rešitev, in sicer: Sage Accpac ERP, Sage Pro ERP in Sage Business Vision (Sage Group 2010).

MICROSFT DYNAMICS. Podjetje Microsoft je vstopilo na trg rešitev ERP kasneje kot drugi ponudniki. Ima širok spekter rešitev, ki jih je večino pridobilo s prevzemi. Portfolio sestavlja: Dynamics NAV (prej poznan kot Navison), Dynamics AX (prej poznan kot Axapta), Dynamics GP (prej poznan kot Great Plains), Dynamics SL (prej poznan kot Solomon) in Dynamics CRM. GP in SL se uporablja v Ameriki. NAV in AX pa se uporabljata v Evropi, pri čemer velja, da je AX namenjen za večje organizacije. Glavna prednost rešitev Microsoft Dynamics so uporabniški vmesniki, ki so uporabnikom znani z drugih aplikacij (kot npr. paket Microsoft Office) (Microsoft Dynamics 2010).

Večina danes prisotnih rešitev ERP na trgu mora biti osredotočenih na tip izdelka podjetja (angl. *product-centric companies*) in glede na to se danes rešitve ERP delijo na rešitve ERP za proizvodna podjetja (angl. *ERP for manufacturing companies*), rešitve ERP za storitvena podjetja (angl. *ERP for services companies*) in rešitve ERP za distribucijo in logistiko (angl. *ERP for distribution and logistics*) (TEC 2010, Hestermann et al. 2009). Glede na tip izdelka podjetja, delimo podjetja na (prav tam):

- Proizvodna podjetja, kjer se bistvo poslovnih aktivnosti vrti okrog razvoja, proizvodnje, sestave in prodaje izdelkov ter storitev, povezanih z dostavo za vse vrste izdelkov (od enostavnih do najbolj zahtevnih). Rešitve ERP za proizvodnjo morajo tako podpirati serijsko proizvodnjo (angl. *discrete manufacturing*), ki mora vključevati funkcionalnosti načrtovanja proizvodnje, upravljanja proizvodnje in nadzor nad stroški proizvodnje. Poleg tega pa morajo vključevati tudi druge module (npr. finance, prodajo, človeške vire itd.).

- Distribucijska podjetja se osredotočajo na kupovanje, skladiščenje, premikanje, prepakiranje, prodajanje in dostavo izdelkov in z njimi povezanih storitev. Tradicionalni distribucijski procesi so osredotočeni na premikanje blaga po oskrbovalni verigi. Tako morajo rešitve ERP za distribucijo vključevati funkcionalnosti SCM, upravljanja distribucijskega procesa (angl. *Distribution Process Management*, v nadaljevanju DPM) in trgovine.
- Rešitve ERP za storitveno orientirane organizacije morajo vključevati module za upravljanje poslovanja, storitev in virov v neproizvodnih organizacijah.

Tabela primernosti rešitev ERP glede na usmerjenost podjetja in velikost podjetja za največjih pet rešitev ERP se nahaja v prilogi 3.

Večina ponudnikov rešitev ERP ponuja tudi rešitve za posamezne branže (tipe industrij) t. i. industrijske rešitve (angl. *industry solutions*). Podjetje SAP ponuja veliko industrijskih rešitev kot standardnih rešitev, medtem ko Microsoft nima dodanih industrijskih rešitev, pač pa pušča, da njihovi partnerji sami naredijo industrijske rešitve (t. i. vertikalne rešitve; Hoeven 2009). Pet največjih ponudnikov rešitev ERP, katere vertikalne rešitve ponujajo in nabor njihovih rešitev ERP je prikazanih v tabeli 6.

Tabela 6: Rešitve ponudnikov rešitev ERP za trg srednje velikih podjetij

Podjetje	Osredotočenost na dejavnost (tip industrije)	Rešitev ERP
Infor	Vesoljska, obutvena in tekstilna, avtomobilska, kemična in prehrambna industrija. IKT dejavnost, industrija opreme in strojev, zavarovalništvo, industrija kovine in plastike, ladjedelniška industrija, elektroindustrija, papirna industrija, oskrba z vodo, gretjem in prezračevanjem, komunikacije, upravljanje objektov, finančne storitve, zdravstvo, gostinstvo, dejavnosti javne uprave, maloprodaja, prehrambna in obutvena.	COM, BPCS, ERP LN, ERP LX (BPCS), MANMAN, MK Manufacturing, KBM, MAXCIM, CAS, PEMS, Masterpiesce, Infinium, Prism, Protean, BAAN, Visual, TRANS4M, Xpert, XA, Syteline, Adage, System 21, A+, FACTS, SX.e, Anael, Sun Systems in Varial.
Microsoft Dynamics*	Avtomobilska, kemična, visokotehnološka in elektronika, naftna in plinska, oskrbna (angl. *utilities*), proizvodna, prehrambna in obutvena.	Microsoft Dynamics AX, Microsoft Dynamics GP, Microsoft Dynamics NAV, Microsoft Dynamics SL.
Oracle	Bančne in finančne storitve, komunikacije, zdravstvo, visokotehnološka, javni sektor, izobraževanje, raziskave, maloprodaja, oskrbna, vesoljska in obramba, avtomobilska, kemična, strojna in gradbeništvo, proizvodnja, prehrambna in obutvena.	E-Business Suite, Peoplesoft Enterprise, JD Edwards EnterpriseOne, JD Edwards World.
Sage Software	Distribucija in maloprodaja, avtomobilska, gradbeništvo, distribucija, visokotehnološka, projektna proizvodnja, neprofitne organizacije in vlada, zdravstvo, prehrambna in obutvena.	Sage Accpac ERP, Sage MAS 90/200/500, Sage Pro ERP, Sage PWF ERP, Sage ERP X3 Process Suite, Sage ERP X3 Discrete Suite, Sage ERP X3 Distribution Suite.
SAP	Vesoljska, avtomobilska, kemična, potrošniških izdelkov, strojna, gradbena, visokotehnološka, stroji in komponente, vojaški izdelki, rudarstvo, nafta in plin.	R/3, SAP Business Suite (vključuje SAP ERP), SAP Business One, SAP All-in-One, SAP Business By Design.

Legenda: * Industrijske rešitve prodajajo partnerji. Med večjimi so: Fullscope (samo za AX), Tectura in Hitachi Consulting (samo za AX).

Vir: Aberdeen Group, ERP in the Midmarket 2009, 2009a, str. 6–8.

V letu 2005/2006 so člani Inštituta za poslovno informatiko na Ekonomski fakulteti v Ljubljani izvedli raziskavo z naslovom Poslovna informatika v Sloveniji 2005/2006, v

kateri je sodelovalo več kot 150 slovenskih velikih in srednje velikih podjetij, kjer se je eno od tematskih področij nanašalo tudi na rešitve ERP. Tržni delež ponudnikov rešitev ERP iz raziskave je prikazan v tabeli 7.

Tabela 7: Tržni delež ponudnikov rešitev ERP v Sloveniji leta 2005

Podjetje	Vrednost (v milijonih evrov)	Delež v %
SAP	12,89	42,40
Microsoft Dynamics	3,24	10,60
Datalab	2,24	7,4
Perftech	2,21	7,2
SSA Global Technologies[13]	1,73	5,7
Kopa	1,09	3,6
MIT Inženiring	1,01	3,3
IS.Edico	0,97	3,2
SAOP	0,63	2,1
Epicor Scala	0,62	2
TronInter Center	0,47	1,6
QAD	0,36	1,2
Oracle	0,22	0,7
Drugi	2,75	9,0
Skupaj	30,43	100

Vir: Prirejeno po Groznik 2007, Enterprise resource planning, 2007.

Po podatkih organizacije IDC je bilo v letu 2007 na slovenskem trgu 5 največjih ponudnikov rešitev ERP sledečih: SAP (23 %), Microsoft Dynamics (17 %), Kopa (8 %), Datalab (7 %), Infor (7%) in ostali (38 %)(A. Zajec, Microsoft Slovenija 2008).

Tržni delež ponudnikov rešitev ERP v Sloveniji se razlikuje od tržnega deleža ponudnikov ERP v svetovnem merilu. V obeh primerih je na prvem mestu SAP, v Sloveniji se na drugem mestu nahaja Microsoft Dynamics, v svetovnem merilu se pojavlja med prvimi petimi. Med prvimi petimi ponudniki rešitev ERP v Sloveniji najdemo še rešitev Infor s primerljivim tržnim deležem kot v svetovnem merilu. Ne najdemo pa med vodilnimi rešitvami rešitvi Oracle in Sage. Opazimo pa lahko, da je na slovenskem trgu prisotnih precej domačih rešitev ERP.

1.6 Stanje rešitev ERP

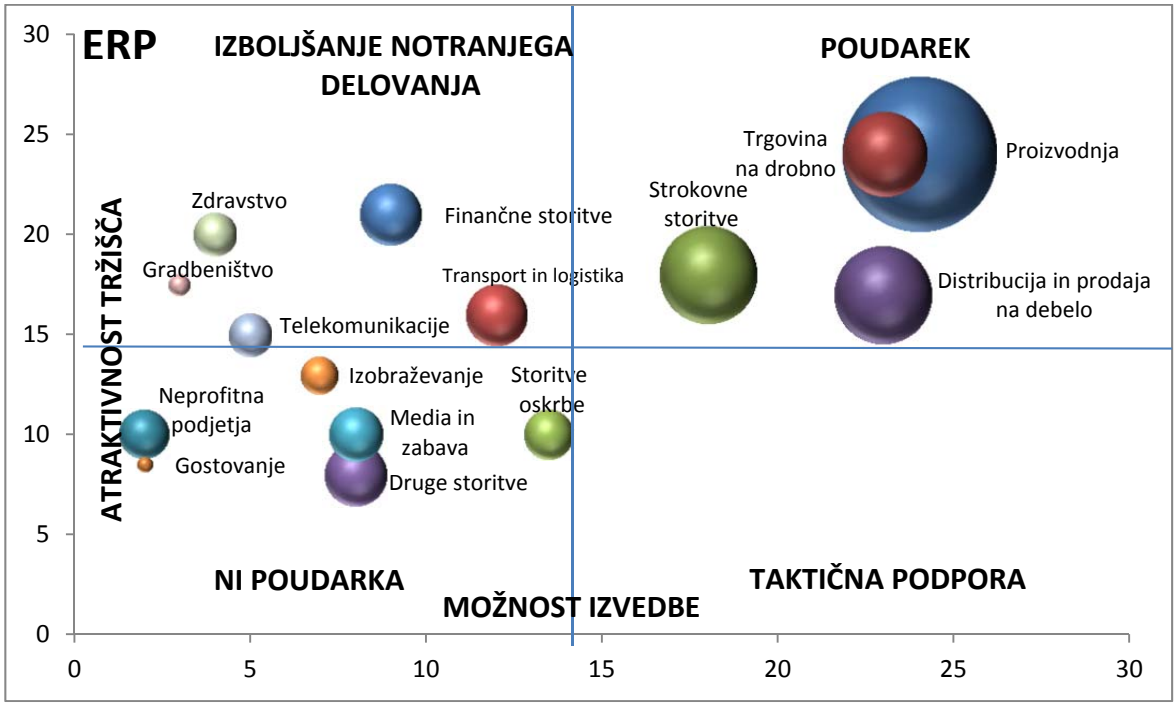
Na osnovi atraktivnosti tržišča in možnosti izvedbe poslovnih procesov lahko razdelimo dejavnosti podjetja na štiri segmente glede na to, kje je največji poudarek rešitev ERP. Te skupine so: v podjetju ni poudarka na rešitvi ERP, rešitev ERP je za podporo poslovanju, rešitev ERP izboljšuje notranje delovanja podjetja in dejavnosti in podjetje, kjer je poudarek na ERP (Schuld 2009). S slike 10 je razvidno, da je poudarek rešitev ERP na dejavnostih: proizvodnja, trgovina na drobno, distribucija in prodaja na debelo ter strokovnih storitvah. Bolj prisotne so še v finančnih inštitucijah, transportu in logistiki, zdravstvu, gradbeništvu in telekomunikacijah. Manj prisotne pa so v dejavnostih izobraževanja, medijev in zabave, storitvah oskrbe z elektriko, plinom, vodo itd., neprofitnih dejavnostih, najemu in drugih storitvah.

Študija organizacije AMR Research, v kateri je sodelovalo preko 550 organizaciji, je razkrila, da le 27 % malih organizacij (z manj kot 500 zaposlenimi) uporablja rešitev ERP,

[13] 15. 5. 2006 je podjetje SSA Global prevzelo podjetje Infor Global Solutions (Wikipedia 2010).

57 % srednje velikih organizacij (med 500 in 2499 zaposlenimi) in 70 % velikih organizacij (2500 in več zaposlenih; Caruso 2005).

Slika 10: Uporaba rešitev ERP glede na dejavnost podjetja



Vir: Schuld, Microsoft Dynamics ERP Business in the Austrian market, 2009.

Raziskave European Commission The European e-Business Report, ki jo vsako leto izvaja e-Business Watch, potrjujejo, da rešitve ERP niso enako prisotne v vseh sektorjih in velikostih organizacij znotraj EU (e-Business Watch 2007). Za proizvodna podjetja je značilno, da je rešitev ERP pomembno vozlišče za aktivnosti e-poslovanja z drugimi podjetji (npr. izmenjava podatkov B2B, načrtovanje in kontrola zahtevnih procesov temelji na funkcionalnosti, ki jo zagotavljajo rešitve ERP). Rešitve ERP so široko razširjene med velikimi podjetji, predvsem v IKT industriji in papirni industriji. Niso pa v veliki rabi v gradbeništvu in turizmu. V tabeli 8 je za deset držav EU prikazan odstotek podjetij, ki uporabljajo rešitev ERP glede na velikost in glede na sektor.

Študije primerov v različnih sektorjih v letu 2005 kažejo, da se je število uvedb rešitev ERP povečalo, saj je to osnova za kasnejše projekte uvedbe modelov e-poslovanja (e-Business W@atch 2005). Rešitve ERP so bile najprej razvite za velika proizvodna podjetja in podjetja, ki se ukvarjajo s prodajo na debelo in drobno. Kasneje so jih začeli uvajati tudi v srednje velika podjetja in sedaj se širijo tudi na področje manjših podjetij. Poleg tega narašča tudi število industrijskih rešitev. Uvedba rešitev ERP se je znatno povečala v večini sektorjev podjetij EU od 2002 naprej (prav tam). Ker je uporaba rešitev ERP običajna (če že ne nujna) v velikih podjetjih večine proizvodnih dejavnosti, vidimo da več kot 70 % velikih proizvodnih podjetij uporablja rešitev ERP. To je razvidno tudi iz slike 11, ki prikazuje podjetja z rešitvijo ERP po dejavnostih in velikosti v odstotkih (e-Business W@atch 2008). Uvedbe rešitev ERP so se v zadnjih nekaj letih povečale predvsem na področju MSV podjetij (npr. uvedba rešitev ERP v kemično industrijo se je skoraj podvojila od leta 2003 do 2007 v majhnih podjetjih ter povečala za približno 20 % v srednjih in velikih podjetjih (prav tam)). Na sliki 12 je prikazana uporaba rešitev ERP v različnih proizvodnih sektorjih za velika in srednje velika podjetja, ločeno v letih od 2005 do 2009. S slike je razvidno, da uporablja rešitev ERP v povprečju 72,43 % velikih podjetjih in 47,29 % srednje velikih podjetij proizvodne dejavnosti v EU.

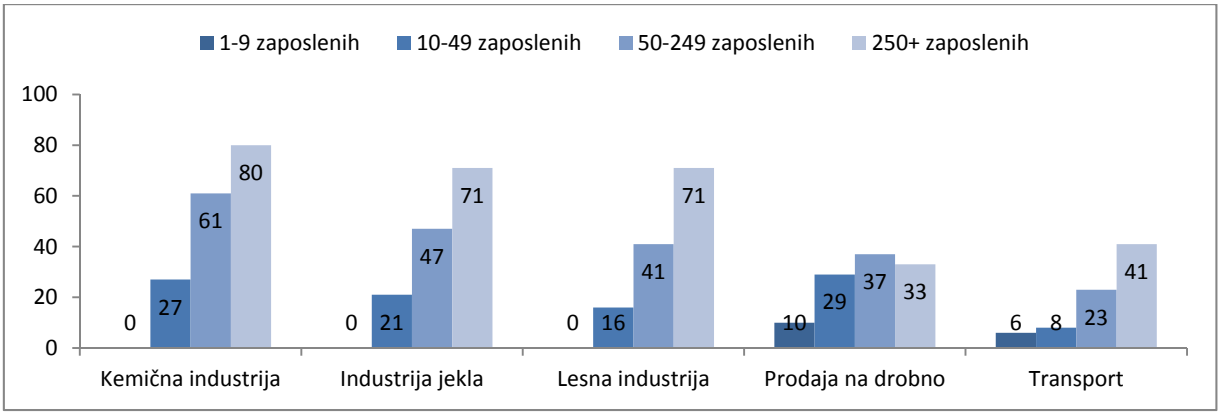
Tabela 8: Uporaba rešitev ERP znotraj EU-10

	Računovodski program***		Rešitev ERP	
	Odstotek zaposlenih**	Odstotek podjetij	Odstotek zaposlenih**	Odstotek podjetij
Skupaj (EU-10*)	**70**	**57 %**	**19**	**11 %**
Glede na velikost podjetja				
Mikro podjetja (1-9 zaposlenih)		50 %		7 %
Mala podjetja (10-49 zaposlenih)		70 %		16 %
Srednje velika podjetja (50-249 zaposlenih)		85 %		25 %
Velika podjetja (250 in več zaposlenih)		88 %		45 %
Glede na sektor				
Hrana in obleka	75 %	58 %	32 %	10 %
Obutev	69 %	58 %	23 %	7 %
Papirna industrija	79 %	66 %	45 %	16 %
IKT proizvodnja	79 %	63 %	61 %	16 %
Zabavna elektronika	78 %	53 %	39 %	12 %
Ladjedelništvo in popravila	80 %	78 %	30 %	17 %
Gradbeništvo	68 %	58 %	18 %	11 %
Turizem	67 %	46 %	15 %	7 %
Telekomunikacije	83 %	61 %	32 %	11 %
Zdravstvo	91 %	77 %	33 %	21 %
Osnova (100 %)	Podjetja, ki ne uporabljajo rešitev ERP		Podjetja, ki uporabljajo rešitev ERP	
N (za vse, EU-10)	5555		7237	

Legenda: * EU-10 sestavljajo države, v katerih je bila izvedena raziskava v vseh 10 sektorjih. Te države so: Češka, Nemčija, Španija, Francija, Italija, Madžarska, Nizozemska, Poljska, Finska in Velika Britanija. Države EU-10 predstavljajo več kot 80 odstotkov prebivalstva in BDP v EU.
** Predstavlja odstotek zaposlenih, ki delajo v podjetjih, kjer imajo uvedeno rešitev ERP.
*** V tej skupini so podjetja, ki nimajo uvedene rešitve ERP, pač pa uporabljajo namensko računovodsko programsko opremo (angl. *accounting software*), ki vključuje preglednice kot npr. Microsoft Excel. Rezultati prikazujejo, da večina podjetij v vseh sektorjih (okrog 70 % zaposlenih v teh sektorjih) uporablja določen tip računovodskega programa. Samo 50 % mikro podjetij je odgovorilo, da ne uporablja rešitve ERP in računovodskega programa.

Vir: Prirejeno po e-Business W@atch, The European e-Business Report 2006/07 edition, 2007, str. 53.

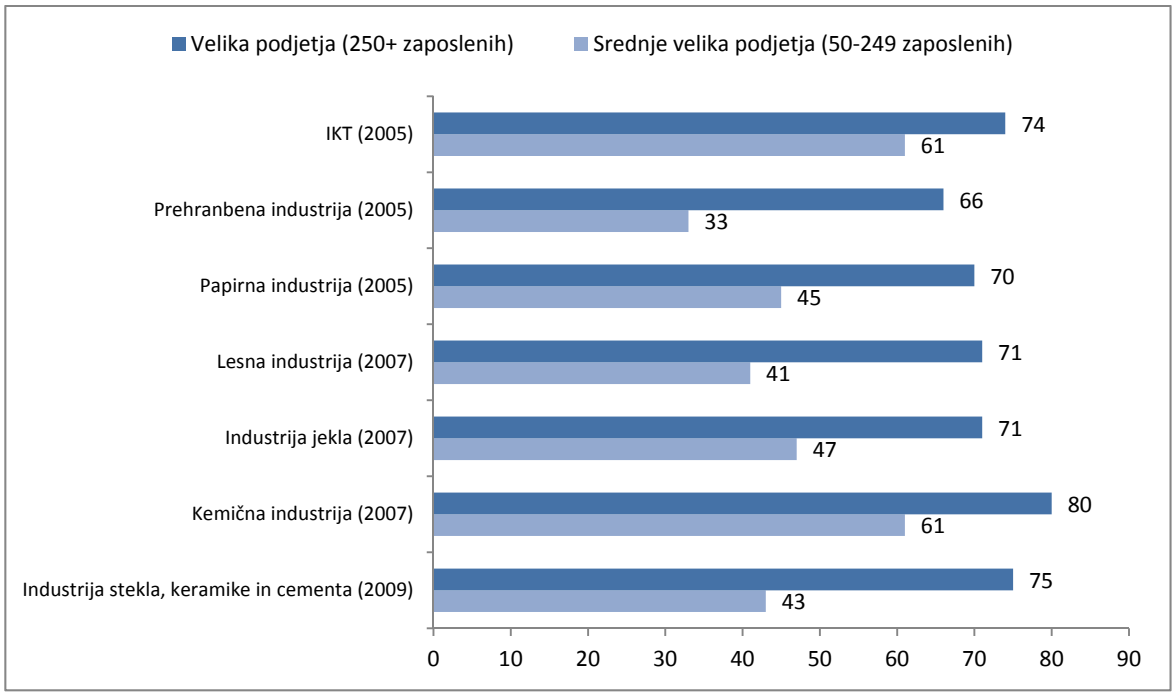
Slika 11: Odstotek podjetij z uvedeno rešitvijo ERP po sektorju in velikosti za leto 2007



Legenda: Osnovo (100 %) predstavljajo podjetja iz sedmih članic EU (Nemčija, Francija, Italija, Španija, Poljska, Švedska, Velika Britanija), in sicer 811 podjetij iz kemične industrije, 349 podjetij iz jeklene industrije, 661 podjetij iz industrije pohištva, 1026 podjetij iz prodaje na drobno in 997 podjetij transportne dejavnosti.

Vir: e-Business W@atch, The European e-Business Report 2008, 2008, str. 27.

Slika 12: Uvedba rešitev ERP v različnih proizvodnih sektorjih v letih 2005 do 2009 (v odstotkih podjetij)



Vir: E-business W@atch, ICT and e-Business for an Innovative and Sustainable Economy, 2010, str. 24.

Svetovalno podjetje Panorama Consulting Group (2008c) je na osnovi raziskave, ki je bila opravljena na vzorcu 1322 organizacij, ki so uvedle rešitev ERP v zadnjih treh letih, prišla do sledečega zaključka: v zadnjem desetletju je tržišče MSV organizacij postalo eno izmed najhitreje rastočih področij v industriji ERP. Na to so vplivali trije ključni dejavniki: (1) veliki ponudniki rešitev ERP se premikajo navzdol k MSV poslovnemu tržišču z razvojem rešitev ERP, ki vključujejo primernejšo funkcionalnost za manjše poslovanje in z nižjimi stroški uvedbe, (2) na trgu je veliko ponudnikov Tier II rešitev ERP, med katerimi lahko izbirajo MSV organizacije in (3) sektor MSV organizacij raste hitreje kot velike, bolj zrele organizacije, ki so prisiljene v obstoječe sisteme.

1.7 Trendi rešitev ERP

Danes se na področju rešitev ERP pojavljajo trendi, kot so: x-ERP, zunanje izvajanje, rešitev kot storitev itd., ki bodo predstavljeni v nadaljevanju poglavja.

1.7.1 x-ERP

Razširitev iz rešitev MRP v MRP II in nato v ERP ni bil zadnji korak v verigi izboljšav. Danes govorimo o rešitvah ERP II, ki jih imenujemo tudi **Razširitev rešitve ERP** (angl. *extended ERP*, v nadaljevanju x-ERP; Hoeven 2009). Rešitev ERP je sistem, ki se uporablja znotraj podjetja in podpira vse poslovne procese. Rešitev ERP II pa vključuje tudi sodelovanje drugih podjetij t. i. partnerjev, kot so npr. dobavitelji, kupci idr. (prav tam). Podjetje Aberdeen Group strogo razlikuje med moduli rešitev ERP in moduli rešitev x-ERP, kamor spadajo npr. moduli, kot so CRM, SCM, MES idr. (Aberdeen Group 2008a). Moduli rešitve ERP so tisti, ki uporabljajo skupni podatkovni model (skupno PB). Integracija je vgrajena in ni redundance med podatkovnimi elementi, razen kjer je to izrecno potrebno. Moduli so zgrajeni z enakim razvojnim orodjem in na enaki arhitekturi kot jedro rešitve ERP. Medtem ko so moduli lahko uvedeni postopoma, so cikli verzij vezani na verzije glavnih modulov rešitev ERP. Najpreprostejša definicija rešitev x-ERP

je, da so to poslovne aplikacije, ki razširijo funkcionalnost rešitev ERP, vendar so ločene aplikacije, saj se lahko uvajajo tudi kot samostojne aplikacije. Če jih ponuja ponudnik rešitve ERP, so lahko nove verzije usklajene z jedrom rešitve ERP, ali pa tudi ne. V tabeli 9 je prikazan odstotek uvedbe posameznih poslovnih aplikacij (rešitev x-ERP) za podjetja, ki so najboljša v razredu, in ostala podjetja za leto 2008 (Aberdeen Group 2008a) in 2009 (Aberdeen Group 2009a). V zadnjem stolpcu pa je prikazan prirast uvajanja rešitev x-ERP leta 2009 glede na leto 2008 za deset poslovnih aplikacij (Aberdeen Group 2009a). Povprečna rast posvojitve rešitev x-ERP je 29 %, in se nahaja med 5–58 %, ločeno za posamezne rešitve (zadnji stolpec tabele).

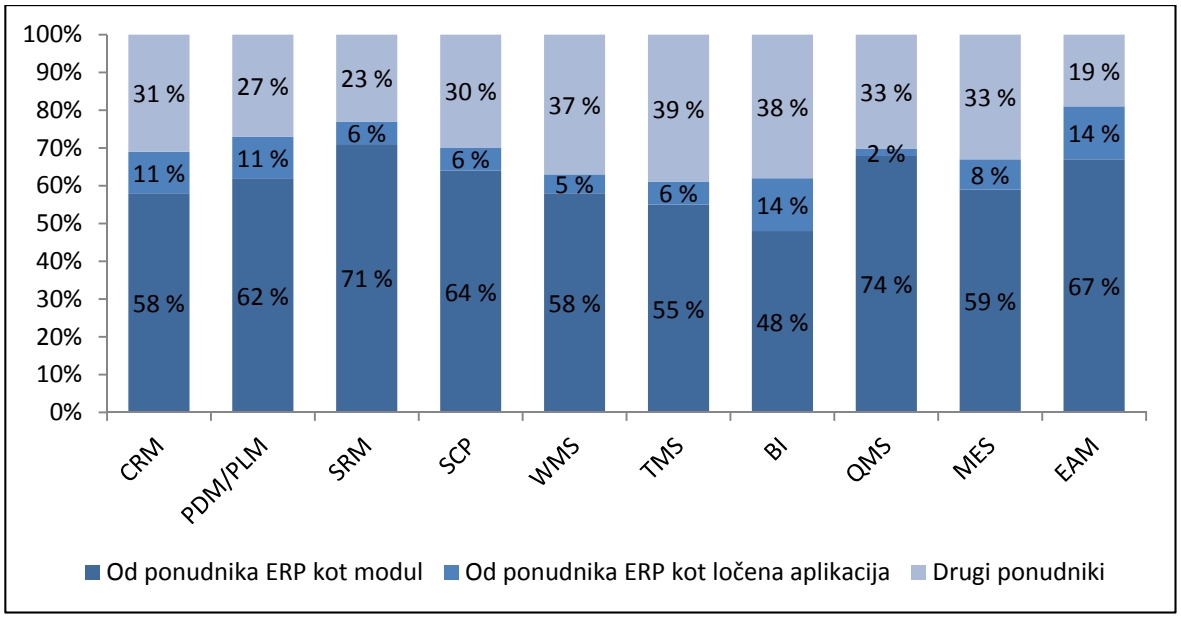
Tabela 9: Odstotek uvedb rešitev x-ERP glede na najboljša podjetja v razredu in vsa ostala podjetja za leto 2008 in 2009

Razširitev	2008[I]		2009[II]		Rast x-ERP v podjetjih v odstotkih z 2008 v 2009[III]
	Najboljši v razredu	Vsi ostali	Najboljši v razredu	Vsi ostali	
Business intelligence (BI)	41 %	27 %	46 %	30 %	18 %
Contact Center Management			25 %	11 %	
Customer Relationship Management (CRM)	37 %	25 %	43 %	31 %	20 %
Document Management			35 %	22 %	
Enterprise Asset Management (EAM)	19 %	9 %	25 %	11 %	30 %
Enterprise Manufacturing Intelligence (EMI)			19 %	6 %	
Field Service Management			17 %	8 %	
Financial Planning & Budgeting			35 %	20 %	
Human Capital Management (HCM)			19 %	13 %	29 %
Manufacturing Execution Systems (MES)	28 %	19 %	26 %	23 %	15 %
Product Lifecycle/Data Management (PLM/PDM)	24 %	11 %	25 %	20 %	29 %
Project/Portfolio Management (PPM)			13 %	12 %	
Quality Management System (QMS)	34 %	22 %	38 %	27 %	21 %
Supply Chain Planning (SCP)	26 %	11 %	28 %	18 %	44 %
Supplier Relationship Management (SRM)	20 %	10 %	30 %	12 %	29 %
Transportation Management System (TMS)	17 %	7 %	20 %	12 %	58 %
Warehouse Management System (WMS)	40 %	20 %	39 %	19 %	5 %

Vir: Aberdeen Group, The 2008 ERP in Manufacturing Benchmark Report, 2008a, str. 17 [(I)]; Aberdeen Group, ERP in the Midmarket 2009, 2009a, str. 17 [(I, II)].

Poslovno aplikacijo (modul x-ERP) lahko podjetje uvede od svojega ponudnika rešitev ERP, drugega ponudnika rešitev ERP ali ostalih ponudnikov (BoB). Sumner (2004) poudarja, da se podjetja raje odločijo in uvedejo module ene rešitve ERP kot pa da uvajajo različne module različnih ponudnikov rešitev ERP, kar je razvidno tudi s slike 13. Podjetja raje uvajajo razširitev ERP od svojega ponudnika ERP kot od drugega neodvisnega ponudnika (BoB). Poleg tega raje uvajajo rešitve x-ERP kot modul ERP namesto kot ločeno aplikacijo (Aberdeen Group 2008a).

Slika 13: Odstotek uvedb modulov rešitev x-ERP glede na ponudnika



Vir: Aberdeen Group, The 2008 ERP in Manufacturing Benchmark Report, 2008a, str. 18.

Organizacije, ki so najboljše v razredu, raje uvajajo poslovne aplikacije ponudnikov standardnih modulov rešitve ERP (tabela 10). Če je integracija med rešitvami ERP in ločenimi aplikacijami dovolj transparentna, izgledajo ločene aplikacije kot moduli rešitve ERP (Aberdeen Group 2009a). Kljub temu pa se organizacije ne morejo izogniti dodatnim stroškom vzdrževanja integracije skozi cikle nadgradenj in ob uvedbi novih funkcionalnosti in modulov.

Tabela 10: Odstotek uvedb poslovnih aplikacij (razširitev ERP) glede na ponudnike rešitev ERP

Razširitev	Najboljši v razredu	Vsi ostali
Business intelligence (BI)	66 %	42 %
Contact Center Management	76 %	35 %
Customer Relationship Management (CRM)	77 %	42 %
Document Management	47 %	31 %
Enterprise Asset Management (EAM)	73 %	67 %
Enterprise Manufacturing Intelligence (EMI)	92 %	64 %
Field Service Management	82 %	43 %
Financial Planning & Budgeting	68 %	39 %
Human Capital Management (HCM)	61 %	54 %
Manufacturing Execution Systems (MES)	83 %	51 %
Product Lifecycle/Data Management (PLM/PDM)	53 %	36 %
Project/Portfolio Management (PPM)	88 %	36 %
Quality Management System (QMS)	70 %	50 %
Supply Chain Planning (SCP)	94 %	58 %
Supplier Relationship Management (SRM)	83 %	59 %
Transportation Management System (TMS)	63 %	42 %
Warehouse Management System (WMS)	95 %	59 %

Vir: Aberdeen Group, ERP in the Midmarket 2009, 2009a, str. 18.

1.7.2 Zunanje izvajanje rešitev ERP

V nenehni bitki za čim večjo učinkovitost se je pokazalo, da organizacije ne morejo biti najboljše na vseh področjih svojega delovanja. Tako lahko notranje izvajanje dejavnosti postane dražje od zunanjega izvajanja (angl. *outsourcing*[14]). Zunanje izvajanje pomaga organizacijam, da znižajo visoke stroške lastništva programske opreme in vzdrževanja; poenostavijo in/ali odpravijo običajne težave ob uvedbi ter se izognejo problemom z najemom in usposabljanjem strokovnjakov IT, ki bodo vešči vzpostavitve aplikacij. Če se podjetje (angl. *outsourcer*) odloči, da bo namesto najema ljudi (ali usposabljanja ljudi), podpisal dogovor z drugim podjetjem (angl. *outsourcee*), ki bo opravilo naloge (storitve) iz podpisane pogodbe po določeni ceni in v določenem časovnem okvirju, govorimo o zunanjem izvajanju storitev (Motiwalla in Thompson 2009). Tako lahko zunanje izvajanje različnih podpornih dejavnosti pripomore k stroškovni razbremenitvi, zato se veliko organizacij poslužuje zunanjega izvajanja storitev IT. Zunanje izvajanje storitev je precej razširjeno na področju podpore (angl. *back office*), v zadnjem času pa se seli tudi na področje strežbe (angl. *front office*), kot npr. na področje podpore kupcem, klicnih centrov, upravljanja odnosov s kupci itd. Ker pa področje strežbe vključuje rešitve IT in podporo, ki ima neposreden vpliv na kupce, je za organizacije to področje bolj rizično, saj veliko organizacij meni, da so kupci preveč pomembni, da bi jih predali zunanjemu izvajalcu, še manj pa zunanjim izvajalcem drugih držav (angl. *offshore*), ki imajo drugačno kulturo[15].

Zunanje izvajanje storitev se pojavlja tudi na področju rešitev ERP. Motiwalla in Thompson (2009) navajata, da so glavne prednosti zunanjega izvajanja rešitev ERP sledeče:

- *Nižji stroški*. S pritegnitvijo zunanjega izvajalca storitev se del fiksnih stroškov spremeni v variabilne. To je posebno ugodno v primeru sezonskih nihanj oz. cikličnosti poslovanja. V tem primeru nastanejo tako le stroški za dejansko opravljene naloge.
- *Strokovna znanja*. Zunanji izvajalec pokriva več organizacij, vlaga več v izobraževanje in usposabljanje osebja, spremlja nove tehnologije, poseduje opremo in orodja.
- *Osredotočenost na posel*. Organizacije se vse pogosteje zavedajo, da jim izvajanje nestrateških dejavnosti vzame preveč časa. Z izločitvijo nestrateških dejavnosti se lahko organizacije usmerijo na strateško pomembna področja, torej na tista, katera trg terja od njih in kar znajo najbolje narediti. Izboljša se produktivnost in zmogljivost, saj je zunanje osebje običajno bolj motivirano, izogne pa se tudi problemu odsotnosti notranjega kadra.
- *Iskanje kvalificiranega kadra*. Organizacija se izogne sitnostim in težavam pri iskanju usposobljene specializirane delovne sile. Po drugi strani je tudi pogodbeni odnos veliko lažje pričeti ter zaključiti kot pa zaposlovati in odpuščati delavce.
- *Fleksibilnost*. Organizacija izboljša odzivnost na poslovne zahteve (kader najema po potrebi). Potreba po odločitvi o zunanjem izvajanju storitev se pojavlja predvsem tam, kjer v organizaciji poteka več projektov naenkrat, med povečanim obsegom dela, sezonskimi nihanji, dopusti ali bolniškimi.

[14] Izraz "outsourcing" izvira iz ameriške angleščine, je skovanka iz besedne zveze "outside resource using", kar pomeni uporabo zunanjih virov (Poslovni bazar 2010).

[15] V zadnjih letih je postalo zunanje izvajanje globalna industrija. Če podjetje izbere partnerja za zunanje izvajanje iz druge države, potem se to imenuje »offshoring«. Ponavadi so ti partnerji iz razvijajočih se držav (npr. Indije), kjer so stroški delovne sile nižji.

Avtorja dodajata, da pa obstajajo tudi slabosti zunanjega izvajanja rešitev ERP, ki so (prav tam):

- *Pomanjkanje strokovnega znanja*. Model zunanjega izvajanja rešitev ERP se osredotoča na aplikacijo, ki lahko potrebuje integracijo z drugimi aplikacijami in sistemi v podjetju. Zunanja organizacija ne pozna ali nima znanja o razvoju aplikacij, ki so potekale znotraj organizacije.
- *Neusklajena pričakovanja*. Zunanje izvajanje podjetja pogosto ne more predvideti sprememb v poslovnem okolju ali v tehnologiji, ki lahko imajo za organizacijo dodatne izdatke, zamudo pri dobavi ali napačno dobavo proizvodov in storitev.
- *Razlike v kulturi*. Poslovni procesi in organizacijska kultura organizacije, ki izvaja zunanje izvajanje, so lahko zelo drugačni od organizacijske kulture v organizaciji (delovne navade, proces komuniciranja in poročanja).
- *Skriti stroški* – kot so stroški potovanja, stroški nadzorovanja, nižja produktivnost, dolgoročna izguba odnosa s strankami itd.
- *Izguba vizije*. Pogosto je posledica izguba institucionalnega znanja (npr. odziv strank, sposobnost reševanja težav, kreiranje novih idej itd.).
- *Varnost in kontrola*. Zunanje izvajanje zahteva od organizacije, da deli svoje skrivnosti, kar je lahko rizično v konkurenčnem okolju. Organizacija ima tako zelo malo nadzora nad zaposlenimi v podjetju, ki zunanje izvajanje izvaja.

Če želi organizacija uspešno izpeljati projekt zunanjega izvajanja rešitev ERP, mora biti posebej pozorna pri izbiri ponudnika (prav tam). Pri ocenjevanju podjetja, ki ponuja zunanje izvajanje, mora projektni tim preveriti finančni status, tehnično usposobljenost (certifikate), licence, kvalifikacije in s projektom povezane izkušnje (poznavanje dejavnosti).

1.7.3 Rešitev ERP kot storitev (SaaS ERP)

Danes lahko podjetje namesti programsko opremo na strežnike v svojem podjetju (angl. *on-premise*), ali jo ima nameščeno pri ponudniku gostovanja (angl. *hosted*), ali pa najame programsko opremo kot storitev (angl. *Software as a Service*; v nadaljevanju SaaS).

Organizacija Aberdeen Group loči med tremi modeli posvojitve rešitev ERP (Aberdeen Group 2009b):

- **Tradicionalno licenciranje rešitve ERP na lokaciji** (angl. o*n-premise ERP*), kjer ima podjetje licenco za uporabo programske opreme, ki je nameščena v podjetju. Licenca je tako lahko vezana na določen računalnik ali uporabnika ali pa se uporablja kateri drugi kriterij (npr. število uporabnikov). Pri tradicionalnem pristopu licenciranja rešitve ERP se namesti rešitev ERP na kraju samem (v podjetju) in je podjetje »lastnik« rešitve ERP (Kimberling 2009). V tem primeru ima podjetje več možnosti, da parametrizira in prilagaja rešitev ERP svojim potrebam (prav tam).
- **Gostovanje rešitve ERP** (angl. *hosted ERP*), kjer licenčna aplikacija gosti pri ponudniku programske opreme. Lahko je na ločeni instanci ločenega dela strojne opreme (namenjena za podjetje) ali na ločeni virtualni instanci[16], kjer aplikacija

[16] Virtualizacija (angl. *virtualization*) je pristop k učinkovitejšemu upravljanju virov IT, ki omogoča, da en fizični računalnik (strežnik) opravlja funkcionalnost (posle) več računalnikov (strežnikov) s porazdelitvijo virov enega fizičnega računalnika med več okolij (aplikacij) (Chaffey 2009). Virtualni strežniki in virtualna namizja omogočajo gostovanje večjemu številu OS in več aplikacijam. Prednosti virtualizacije so (prav tam): nižji stroški strojne opreme zaradi konsolidacije strežnikov, nižji stroški vzdrževanja, nižji stroški elektrike, skalabilnost, ki omogoča lažje dodajanje virov, standardna ali personalizirana namizja so dostopna z različnih lokacij, saj uporabniki niso vezani na en fizični računalnik.

gosti na strojni opremi, ki si jo deli z več podjetji. Podjetje pri ponudniku aplikacij (angl. *Application Service Provider*, v nadaljevanju ASP) zakupi prostor in prenese kopijo programske opreme na njegove strežnike, ali pa pri njem najame programsko opremo (ponavadi je to programska oprema široke uporabe kot npr. Microsoft Office), ki jo ponuja kupcem (Motiwalla in Thompson 2009). V tem primeru plačuje podjetje stroške licenc izdelovalcu programske opreme in stroške gostovanja (mesečnega najema) ponudniku aplikacij.

- **Model rešitve ERP kot storitve** ali drugače imenovano programska oprema na zahtevo (angl. *Software On Demand*, v nadaljevanju SOD), pomeni, da podjetje (uporabnik) nima licenc ali ni lastnik programske opreme, pač pa mu je zagotovljena programska oprema kot storitev[17]. V modelu SaaS lahko ponudnik modela SaaS ponuja podjetjem posebej prilagojeno programsko opremo za posamezno podjetje oz. bolj običajno več podjetjem, kar pomeni, da lahko isto kopijo programske opreme uporablja več podjetij (Motiwalla in Thompson 2009). V primeru modela SaaS ni meje med stroški licenc in stroški gostovanja, saj podjetje plačuje celoten strošek ponudniku modela SaaS. Kimberling (2009) dodaja, da ker model SaaS ERP temelji na osnovi naročnine, ima podjetje manj fleksibilnosti glede prilagajanja rešitve ERP (princip je podoben principu lizinga nakupa avtomobila).

Motiwalla in Thompson (2009) pravita, da sta gostovanje programske opreme pri ponudniku programske opreme (ASP) in najem programske opreme na zahtevo kot storitev (SOD) samo dva tipa modela SaaS. Chaffey (2009) dodaja, da se model SaaS nanaša na model upravljanja programske opreme in podatkov preko interneta. Model SaaS omogoča upravljanje in izvajanje poslovnih procesov preko dostopa spletnih storitev, namesto da se izvajajo aplikacije na lokalnih računalnikih. Glavna poslovna prednost tega modela je, da nimamo stroškov namestitve in vzdrževanja (npr. nadgradenj). Tako so nižji stroški na strežniški kot tudi na odjemalski strani, ker strežniška programska oprema in PB gostujejo pri ponudniku modela SaaS, uporabniške aplikacije pa so dosegljive preko spletnih brskalnikov. Glavna slabost uporabe modela SaaS pa je odvisnost podjetja od ponudnika modela SaaS, ki se lahko nanaša predvsem na (prav tam): slabo omrežno povezavo ali nedelovanje strežnikov, doseganje nižje zmogljivost kot z lokalnimi PB, zmanjšano varnost, program SaaS se ponavadi izvaja na istem strežniku za več podjetij, kot pa da bi vsako podjetje imelo svojo instanco aplikacije in/ali PB[18].

Glavna razlika med modelom SaaS in modelom gostovanja je v tem, ali mora kupec naročiti licenco za programsko opremo in plačevati vzdrževalnino za tehnično podporo ter nadgradnje (model gostovanja) ali preprosto plačuje naročnino za programsko opremo (vključuje vse), ki je na voljo na zahtevo, ali pa je dosegljiva kot storitev (model SaaS) (Aberdeen Group 2009b). Druga pomembna razlika je v razlikovanju med več instancami (angl. *multi-instance*) in več uporabniki (angl. *multi-tenant*). Če programska oprema gostuje, dobi gostujoče podjetje svojo instanco programske opreme, lahko pa si deli običajne storitve, kot so integracijska platforma, varnost, pravice dostopa itd. V modelu SaaS ali na zahtevo, je programska oprema večinstančna ali večuporabniška. V okolju več uporabnikov več podjetij uporablja isto instanco za gostovanje. Medtem ko je model

[17] Pri modelu SaaS obstajata dva načina plačevanja, in sicer: mesečni prispevek (ne glede na to ali dodajamo ali odvzemamo funkcionalnost) ali pa plačujemo po dejanski porabi (Chaffey 2009).

[18] Večuporabniški SaaS (angl. *multi-tenancy SaaS*) pomeni, da posamezno instanco spletne storitve uporablja več podjetij (kupcev) in teče na enem ali več porazdeljenih strežnikih. Podjetja si tako učinkovito delijo procesorsko moč, diskovno zmogljivost in pasovno širino z drugimi strankami (Chaffey 2009). Enouporabniški SaaS (angl. *single-tenancy SaaS*) pa pomeni, da posamezno instanco aplikacije in/ali PB uporablja posamezno podjetje (kupec). Posamezna instanca je lahko porazdeljena med več strežnikov, v tem primeru se izboljša zmogljivost sistema.

gostovanja že dlje časa na voljo preko ponudnikov rešitev ERP, njihovih partnerjev ali drugih ponudnikov programske opreme, so bile možnosti za model SaaS ERP v preteklosti dokaj omejene. Raziskava organizacije IDC je pokazala, da bo več kot tri četrtine podjetij v Ameriki uporabljalo model SaaS za nekritične aplikacije do konca leta 2009 (Wainewright 2009). Pojavila pa se je tudi že ideja, da bi vključili model SaaS v poslovne aplikacije, kot so računovodske rešitve in rešitve ERP (prav tam). Organizacija Aberdeen Group (2009b) je v raziskavi rešitev ERP, ki je zajemala preko 840 organizacij, odkrila, da je povprečna starost SaaS ERP uvedb 4,3 leta, kar je precej manj kot na lokaciji ali gostovanju (7,1 leto).

Organizacija Panorama Group napoveduje, da bo v letih 2008/2009 rahla rast prihodka tradicionalnega licenciranja na lokaciji (Kimberling 2009). Medtem ko organizacija IDC predvideva 40 % rast modela SaaS v letu 2009 (prav tam). V tabeli 11 so navedene možne prednosti modela rešitev SaaS ERP pred rešitvami ERP, ki so na strani podjetja.

Tabela 11: Prednosti rešitev SaaS ERP pred rešitvami ERP na lokaciji

	Rešitve ERP na lokaciji	**Rešitve SaaS ERP**
Uvedba	Daljši čas uvedbe. Povprečen čas uvedbe je 19,8 mesecev (Panorama Report).	Krajši čas uvedbe. Proces uvedbe je krajši kot 6 mesecev (Aberdeen).
Začetni stroški	Stroški strojne opreme. Stroški programske opreme. Stroški licenc. Stroški uvedbe.	Na osnovi naročnine. Ni vnaprejšnjih stroškov licenc. Manj zahtevno izobraževanje.
TCO	Višji TCO. Vzdrževanje strojne opreme. Vzdrževanje programske opreme. Kadrovanje virov IT.	Nižji TCO. Ni vzdrževanja strojne opreme. Ni stroškov nadgradenj strojne opreme. Ni vzdrževanja programske opreme. Manj osebja IT. Zajamčeno delovanje (angl. *uptime*).
ROI	Daljši ROI zaradi višjih začetnih stroškov.	Pospešen ROI - nizki začetni stroški za stranko.
Namestitev	Stranka upravlja uvajanje.	Vzdrževanje strojne opreme in odpravo napak ureja ponudnik.
Posodobitve	Zahteva zaustavitev sistema in načrt vzdrževanja.	Ureja ponudnik skozi rutinske posege vzdrževanja.

Vir: Prirejeno po Kimberling, SaaS vs. Traditional ERP, 2009, str. 14-15.

Kljub prednostim modela SaaS ERP pa je potrebno biti pozoren tudi na sledeče izzive (Kimberling 2009):

- *Prilagajanje* – rešitve omogočajo omejeno prilagajanje programske opreme.
- *Integracija* – integracija v obstoječe IS je lahko zahtevna.
- *Varnost podatkov* – stranka mora zaupati varnostnem sistemu ponudnika.
- *Preglednost delovanja* - stranka nima jasnega vpogleda v delovanje sistema.
- *Dolgoročni stroški* - dodatne pristojbine za dodatno pasovno širino in skladiščenje, letni stroški naročnine SaaS so višji, kot so stroški vzdrževanja sistema na lokaciji.
- *Kompleksnost poslovanja* – pri veliko oddelkih v velikih korporacijah je uporaba modela SaaS ERP vprašljiva, prihranek stroškov modela SaaS ERP ni viden pri kompleksnih namestitvah.
- *Organizacijske spremembe* – programska oprema je redko težji del uvedbe, spreminjanje organizacijskih poslovnih procesov in ljudi je težji del uvedbe, za kar je vseeno, ali imamo rešitev SaaS ERP ali rešitev ERP na lokaciji. Zaradi relativne

neprilagodljivosti modela SaaS ERP so lahko večji izzivi tudi pri upravljanju sprememb.

V tabeli 12 je prikazano, kdaj je smiselno izbrati rešitev SaaS ERP oz. uvedbo rešitve ERP na lokaciji.

Tabela 12: Model SaaS ERP vs. rešitev ERP na lokaciji

	Rešitev SaaS ERP	**Rešitev ERP na lokaciji**
Poslovni procesi	Enostavni ali »vanila« poslovni procesi. Nezreli ali neopredeljeni poslovni procesi.	Kompleksni ali edinstveni poslovni procesi. Dobro vzpostavljeni poslovni procesi.
Poslovni model	Stabilen, malo sprememb.	Začasni oz. se nenehno razvijajo.
Velikost podjetja	MSV podjetja.	Srednje velika, velika ter multinacionalke.
IT znanja	Malo ali nič.	Sofisticirana znanja.
IT infrastruktura	Malo ali nič.	Dobro vzpostavljena.
Integracija z drugimi sistemi	Malo ali nič.	Potreba po integraciji z drugimi aplikacijami.
Kontrola	Mala potreba ali želeno.	Zahteva kontrolo.

Vir: Kimberling, SaaS vs. Traditional ERP, 2009, str. 19.

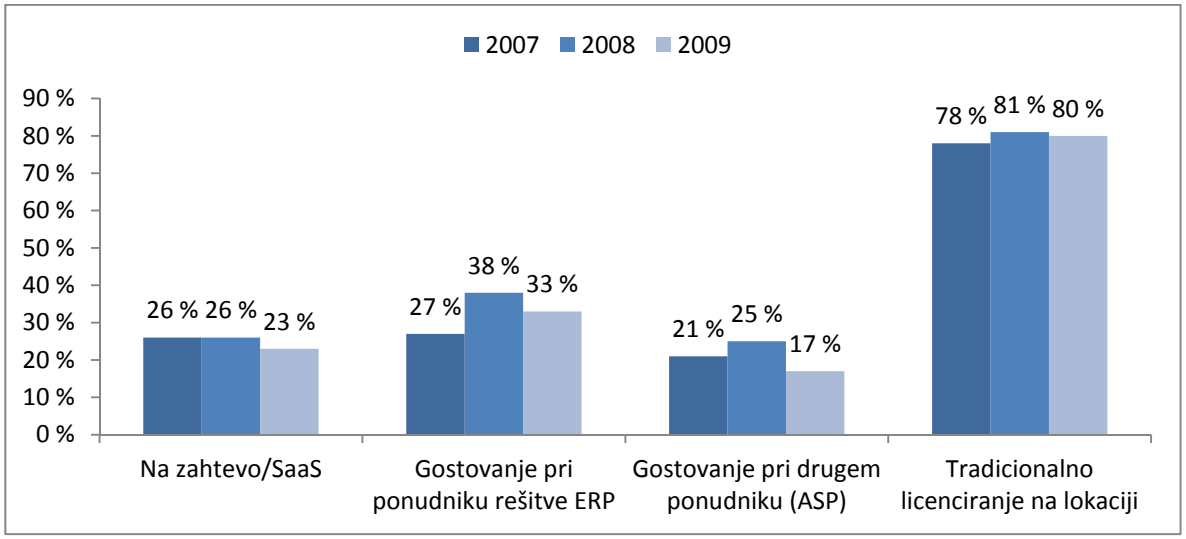
Hibridna rešitev modela SaaS ERP omogoča, da ima podjetje instanco rešitve ERP, ki gostuje na zunanji strani (t. i. enouporabniški SaaS; Kimberling 2009). Ta združuje priložnosti rešitve ERP v podjetju z modelom zunanjega izvajanja SaaS ter dopušča možnost, da lahko podjetje kasneje prestavi instanco v podjetje ali obratno. Veliko tradicionalnih ponudnikov rešitev ERP omogoča ta tip rešitve kot odgovor podjetjem, ki ponujajo model SaaS ERP (prav tam).

Raziskava organizacije Panorama Consulting Group (2010) je pokazala, da uvajanje rešitev SaaS ERP traja krajši časa kot uvajanje na lokaciji, ampak prinaša tudi manj merljivih poslovnih koristi. Raziskava je pokazala, da se rešitev SaaS ERP v povprečju uvede v krajšem času (11,6 meseca za SaaS ERP in 18,4 meseca za namestitev na strani naročnika), z nižjimi stroški (6,2 % oz. 6,9 % letnega prihodka) in z malo večjo ravnjo zadovoljstva (52,6 % oz. 50 %) kot tradicionalno uvedene rešitve ERP. Kot vse rešitve ERP ima tudi SaaS ERP svoje pomanjkljivosti, saj je precejšna razlika v pričakovanih poslovnih koristih (23,5 % oz. 42,9 %). Pri uvedbah rešitev SaaS ERP je večja verjetnost, da se prekorači proračun (70,6 % oz. 59 %). Organizacija Panorama Consulting Group zato svetuje, da je SaaS ERP primernejši za MSV podjetja in za rešitve x-ERP (kot npr. CRM, HRM itd.).

Tudi organizacija Gartner vidi povečanje razpoložljivosti rešitev SaaS ERP v MSV podjetjih, kjer bo ta model igral izredno pomembno vlogo za zaledne rešitve in strežne rešitve, ne bo pa se uporabljal za velika podjetja, kjer je uporaba modela SaaS ERP omejena (Hestermann 2009). Znižanje stroškov uvedbe in delovanja sta ena izmed pomembnejših ključev za uporabo rešitev SaaS ERP, poleg tega pa model SaaS ERP omogoča izogibanje začetnih stroškov, ker jih lahko financiramo kot operativne odhodke. Če analiziramo skupne stroške lastništva za rešitve SaaS ERP za zadnjih 5 let, je organizacija Gartner odkrila, da model rešitev SaaS ERP ni nujno cenejši kot model rešitev ERP na lokaciji (prav tam). Rešitve ERP, ki podpirajo model SaaS, so: NetSuite (www.netsuite.com), ki je največji ponudnik rešitev SaaS ERP, Plex Online (www.plex.com) in Glovia (www.glovia.com). Podjetje SAP ima rešitev ERP na zahtevo, imenovano SAP Business ByDesign.

V letni raziskavi je organizacija Aberdeen Group (2009b) spraševala podjetja, o katerih možnostih uvedbe razmišljajo sedaj in v prihodnosti. Odgovori so prikazani na sliki 14.

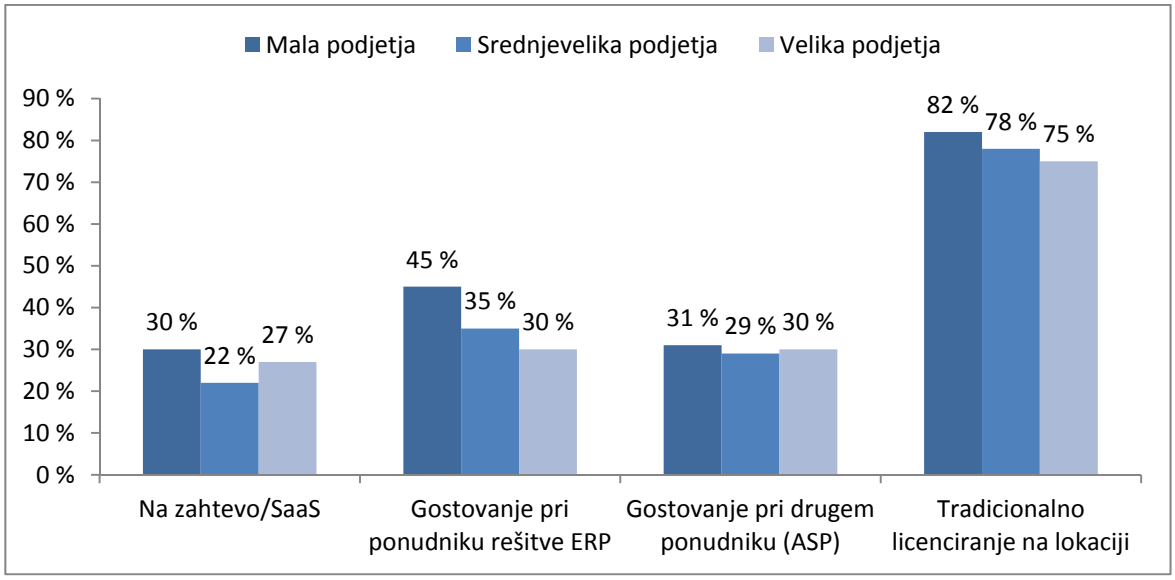
Slika 14: Trendi pripravljenosti preučitve različnih možnosti uvedbe



Vir: Aberdeen Group, SaaS ERP, 2009b, str. 3.

Pogosto je model SaaS ERP povezan z MSV podjetji. Vendar z raziskave organizacije Aberdeen Group (2009b) ni razvidna pomembna razlika med velikostjo podjetja in modelom SaaS ERP (slika 15).

Slika 15: Pripravljenost podjetij, da preučijo različne možnosti uvedbe rešitev ERP glede na velikost podjetja



Vir: Aberdeen Group, SaaS ERP, 2009b, str. 3.

Če primerjamo model SaaS še v drugih kategorijah poslovnih aplikacij, je organizacija Aberdeen Group v raziskavi, v katero je zajela preko 1200 podjetij, prišla do ugotovitve, da se bo SaaS ERP pojavljal največ v manjših podjetjih, da pa bo model SaaS igral pomembnejšo vlogo na drugih področjih poslovnih aplikacij kot pa na področju ERP, kar je razvidno s tabele 13 (Jutras 2009b).

Tabela 13: Odstotek aplikacij uvedenih po modelu SaaS

Poslovna aplikacija	Malo podjetje	Srednje veliko podjetje	Veliko podjetje
ERP	9 %	1 %	3 %
CRM za atomizacijo trženja	39 %	20 %	7 %
CRM za avtomatizacijo pospešitve prodaje	43 %	23 %	11 %
CRM za podporo kupcem	30 %	14 %	5 %
Center za upravljanje stikov (angl. *Contact Center Management*)	17 %	7 %	8 %
Poslovno poročanje	14 %	7 %	3 %
Sisetm za upravljanje talentov (angl. *Talent Management)*	30 %	16 %	11 %
Upravljanje delovne sile	23 %	14 %	5 %
HRM	14 %	7 %	4 %
Upravljanje potnih stroškov (angl. *Travel&Expense Management*)	17 %	15 %	10 %

Vir: Jutras, ERP in the Midmarket, 2009b, str. 4.

Najpogostejši razlogi, zakaj se podjetja ne odločajo za model SaaS ERP, ki so jih anketiranci navedli v raziskavi, so bili (Jutras 2009): rešitev ERP je osnova poslovanja in je strateško pomembna za poslovanje, skrb za varnost, sami želimo kontrolirati proces nadgradenj, riziko nedelovanja (angl. *downtime risk*), verjamemo, da rešitve ERP na lokaciji ponujajo več funkcionalnosti, zahtevamo veliko prilagoditev, smo že investirali v vire IT in ne želimo zmanjšati osebja.

1.7.4 Drugi trendi na področju rešitev ERP

Hestermann s soavtorji (2009) pravi, da so v zadnjih letih naslednji trendi vplivali na sisteme ERP (predvsem za srednje velika podjetja):

- vertikalizacija sistemov,
- modernizacija z uporabo storitvene arhitekture (SOA),
- globalizacija, ki ni več samo značilnost velikih podjetij ter
- konsolidacija tržišča s številnimi združitvami in prevzemi ponudnikov ERP.

Vertikalizacija (angl. *verticalization*) omogoča, da se ponudniki poslužujejo dveh poti: nekateri ponudniki (npr. Lawson, IFC in QAD) se osredotočajo na posamezne panoge, drugi (predvsem Microsoft), pa puščajo vertikalne rešitve Microsoftovim partnerjem. SAP-ov pristop je mešan: zanaša se na pristop vertikalnih rešitev za vsako panogo, vendar je večina panožnih rešitev za srednje velika podjetja razvita in uvedena s strani partnerjev.

Modernizacija (angl. *modernization*). Veliko sistemov ERP ima korenine v sistemih MRP, ki so bili razviti v 80 letih prejšnjega stoletja. Prihod modela SOA je prestavil težišče iz monolitnih, nefleksibilnih sistemov k zbirki storitev, ki lahko zagotovijo večjo fleksibilnosti v aplikacijah in se lahko enostavneje prilagajajo hitrim spremembam poslovnih zahtev.

Globalizacija ni več tema smo velikih multinacionalk. MSV podjetja morajo razmišljati o globalizaciji. Podjetja se bodo soočala z vprašanjem, ali njihov sistem ERP podpira njihove poslovne procese v drugih državah. To ne pomeni, da bodo prevedli uporabniški vmesnik v druge jezike, pač pa da je rešitev ERP lokalizirana, kar pomeni, da vključuje tudi pravne zakonske zahteve. Ponudniki rešitve ERP morajo tako imeti lokalizirane verzije rešitve

ERP (v tistih državah) in morajo imeti namen vzdrževati prisotnost rešitev ERP v teh državah še vsaj nekaj let.

Konsolidacija (angl. *consolidation*). Četrti pomembnejši trend na tržišču rešitev ERP je velika stopnja združitev in prevzemov (npr. Oracle, Infor in Sage). Tudi če je ponudnik globalno prisoten, ni nujno, da je prisoten z vsemi rešitvami ERP. Kar pomeni, da veliko takšnih ponudnikov rešitev ERP ne načrtuje konsolidacije funkcionalnosti prevzetih rešitev ERP.

Na osnovi raziskav iz preteklih let je svetovalno podjetje Panorama pripravilo poročilo, v katerem so opredelili deset ključnih trendov, ki se bodo nadaljevali ali pojavili v letu 2010 (Panorama Consulting Group 2010):

1. Podjetja se bodo osredotočala na izvedbo koristi rešitev ERP in doseganja donosnosti naložb (angl. *Return On Investment*, v nadaljevanju ROI). Vsak evro investicije v rešitev ERP mora biti upravičen in ustvarjati primeren ROI (npr. nakup novih licenc se izvede takrat, ko jih potrebujejo; manj investicij v dražje naprednejše programske module).
2. Mala podjetja se bodo zopet pojavila kot ponudniki rešitev ERP na tržišču rešitev ERP. Veliki ponudniki rešitev ERP (kot sta SAP ali Oracle) se bodo osredotočili na MSV podjetja in si tako poskušali povrniti rast prihodka v prodaji programskih licenc.
3. Povečano povpraševanje po SaaS ERP za MSV podjetja.
4. Velike organizacije ne bodo uporabile pristopa SaaS za rešitve ERP. Uporabljale pa ga bodo za nišne funkcionalnosti, kot so npr. DMS, HRM/HCM, PLM in HRM.
5. Povečanje poudarka na organizacijskem upravljanju sprememb in na poslovni realizaciji rešitev ERP.
6. Nakup rešitev ERP, kjer študije kažejo, da 56 % podjetij razmišlja o zamenjavi ali nadgradnji programske opreme.
7. Poslovna programska oprema za obvladovanje tveganja.
8. Nadaljevanje združevanja ponudnikov rešitev ERP, saj je manjše ponudnike rešitev ERP kriza tako oslabila, da bodo za obstoj potrebovali finančne injekcije.
9. Osredotočanje na integracijo med moduli in obstoječimi rešitvami, namesto uvajanja novih modulov (razširitev) rešitve ERP. Podjetja ne bodo stavila na čisto nove produkte ali rizične nadgradnje. Kot rezultat bodo ponudniki rešitev ERP raje investirali v še močnejšo integracijo med moduli kot pa v revolucionarne spremembe njihove programske opreme.
10. Nišne rešitve, ki hitro prinašajo poslovne prednosti. Prednost pri uvajanju bodo imele nišne rešitve za področja, ki takoj prinesejo dodano vrednost.

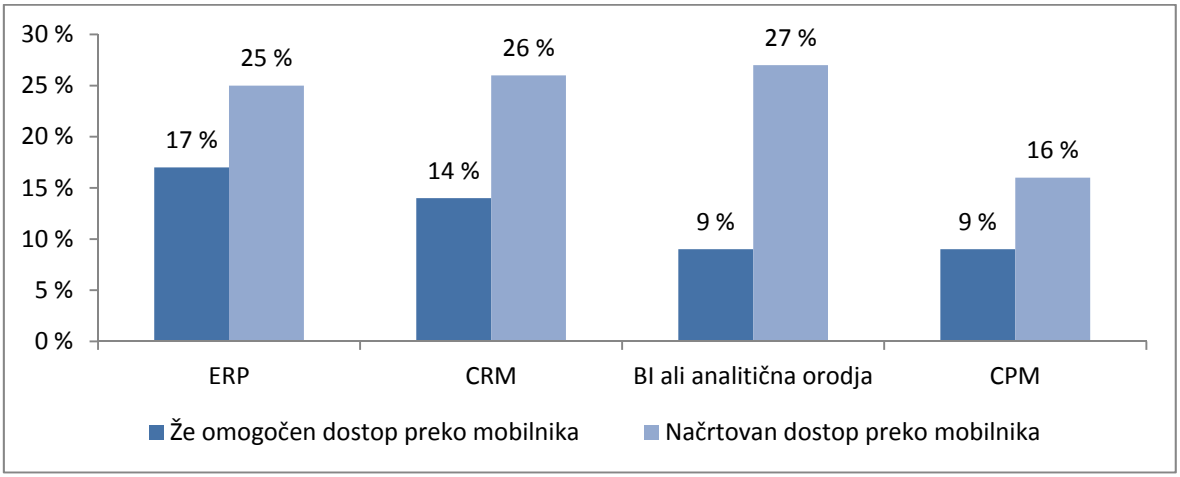
V nadaljevanju bomo omenili še nekaj trendov, ki smo jih zasledili na področju rešitev ERP, kot so odprtokodne rešitve ERP, CEMIS, mobilni dostop do ERP itd.

Odprta koda je dobro uveljavljena v infrastrukturnih komponentah, ampak ima omejen vpliv na rešitve ERP. V zadnjih dveh letih se je pojavilo nekaj novih odprtokodnih ponudnikov rešitev ERP (angl. *OSS ERP vendor*), ki se osredotočajo na zniževanje skupnih stroškov lastništva poslovnih aplikacij. Ti ponudniki omogočajo, da si lahko podjetja sama prilagodijo rešitev ERP, kar bi bilo v preteklosti težko brez dostopa do izvorne kode (Hestermann et al. 2009). Primera OSS rešitev ERP sta Compiere (www.compiere.com) in Openbravo (www.openbravo.com).

Tradicionalne rešitve CEMIS (angl. *Corporate Environmental Management Information Systems*) so bili izolirani IS (silosi), ki so služili zgolj za zagotavljanje skladnosti z okoljsko zakonodajo. CEMIS 2.0 so IS, ki celovito pristopajo k upravljanju: z materialno in energetsko učinkovitostjo, miniziranjem odpadkov in emisij, odlaganju odpadkov, podpore deležnikov, skladnostjo z zakonodajo in strateškim ravnanjem z okoljem (Gómez 2010). Po besedah profesorja Gomeza ponudniki rešitev ERP pripravljajo različice rešitev ERP, ki bodo vključevale tudi CEMIS 2.0 (Gomez 2010; predavanje na EPF, 10. 3. 2010).

Glavni odločevalci v podjetju ne preživijo veliko časa v podjetju, kljub temu pa potrebujejo poln dostop do podatkov preko mobilnih naprav ali dostopa preko interneta. Rešitve ERP in CRM so aplikacije, ki naj bi bile mobilizirane skupaj z orodji poslovnega poročanja in aplikacijami za upravljanje zmogljivosti (Aberdeen Group 2007a), kar prikazuje tudi slika 16.

Slika 16: Mobilizacija poslovnih aplikacij



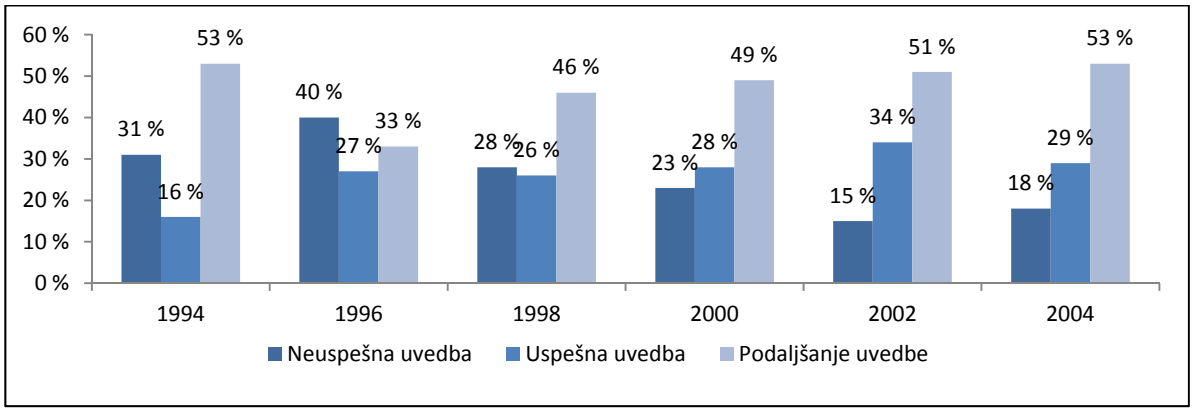
Vir: Aberdeen Group, Two World Converge: Enterprise Applications Meet the Desktop, 2007a, str. 11.

2 Življenjski cikel rešitev ERP

Raziskave kažejo, da velik odstotek projektov uvajanja novih IS oz. tudi prenova IS ni izvedena v predvidenem času, s predvidenimi stroški ali v predvidenem obsegu. Organizacija Standish Group International Inc. je v raziskavi prišla do zaključka, da je bilo 28 % vseh podjetniških razvojnih informacijskih projektov opuščenih pred zaključkom, 46 % pa jih ni bilo zaključenih v predvidenem času, s predvidenimi stroški ali v predvidenem obsegu (Whiting v Laudon et al. 2000).

Tudi pri uvedbi rešitev ERP se pojavlja velik odstotek opustitve uvajanj rešitev ERP (35 %) ali pa projekt uvedbe rešitve ERP ni bil zaključen v predvidenem roku, predvidenih stroških ali predvidenem času (55 %). Samo 10 % projektov uvedb rešitev ERP je bilo uspešno uvedenih (Bajwa 2004). Raziskava Standish Group pa je izpostavila, da je v povprečju približno 25 % uspešnih uvedb rešitev ERP, ter da se načrtovani čas uvedbe v povprečju podaljša za 202 %, predviden proračun pa v povprečju za 214 % (Warner 2009). Slika 17 prikazuje odstotke neuspešnih uvedb, uspešnih uvedb in podaljšanja uvedb v desetletnem časovnem obdobju.

Slika 17: Uspešnost uvedb rešitev ERP



Vir: Warner, Microsoft Dynamics Sure Step, 2009.

Podjetje Panorama Consulting Group (2008a) je v letu 2008 naredilo raziskavo, katere cilj je bil izpostaviti dejanske prednosti, slabosti, rizike in skupen rezultat izkušenj ob uvedbi rešitev ERP. Njihova študija vključuje 1322 odgovorov iz organizacij s celega sveta, ki so uvedle rešitev ERP v zadnjih treh letih. Glede na študijo je samo 7 % projektov končanih v predvidenem času. Kar 93 % vprašanih pa je označilo, da je njihov projekt uvedbe trajal dlje od načrtovanega, 68 % od teh, pa je označilo, da je trajal precej dlje od načrtovanega. Prav tako je večina uvedb presegla načrtovane stroške, kjer je ena od štirih (27 %) uvedb šla najmanj 15 % preko načrtovanega proračuna in ena od petih uvedb (16 %) je šla 50 ali več % preko načrtovanega proračuna.

Rešitve ERP zagotavljajo veliko prednosti organizacijam vseh velikosti, zato je tudi uvedba lahko rizična za vse velikosti podjetij, če se je le-ta ne lotijo pravilno. Riziki v večjih organizacijah vključujejo predvsem odpor zaposlenih in globalne motnje v oskrbovalni verigi, medtem ko so MSV organizacije bolj omejene s proračunom IT in so zato bolj prizadete v primeru prekoračitve stroškov ob uvedbi rešitve ERP. MSV organizacije imajo v povprečju le 20 % zaposlenih vključenih v uvedbo, kar povzroča večji riziko uvedbe (Panorama Consulting Group 2008c). V tabeli 14 je povzetek raziskave uvedbe rešitev ERP za MSV in velike organizacije.

Tabela 14: Povzetek raziskave med MSV podjetji in velikimi podjetji

	MSV podjetja	Velika podjetja
Čas uvedbe (v mesecih)	18,8	25,2
Stroški uvedbe	$ 3.073.232	$ 24.069.582
Stroški/prihodki	10,5 %	4,9 %
Pod predvidenim oz. v predvidenem (5 %) proračunu	40,5 %	35,9 %
Preko proračuna med 5 % in 100 %	59,5 %	64,1 %
Število vključenih zunanjih svetovalcev	14	74
Stopnja prilagajanja	Nizka	Visoka

Vir: Panorama Consulting Group, 2008 ERP Report – Part III, 2008c, str. 6.

Frederick Brooks je opozoril, da imajo informacijski projekti določene značilnosti, ki jih dela drugačne od drugih projektov (v Cotterell et al. 1995). Te značilnosti so: nevidnost, saj pri razvoju IS napredka ni moč videti, kompleksnost in prilagodljivost (oz. fleksibilnost) informacijskih projektov, kar pomeni, da lahko programe relativno enostavno spremenimo (ponavadi to štejemo kot eno izmed programskih moči). Če ima organizacija na voljo dve možnosti: spremeniti IS ali npr. strukturo organizacije, se ponavadi odloči za spremembo programa. To pomeni, da so programi pogosto predmet velike stopnje sprememb. Problemi, ki se lahko pojavijo pri uvajanju ali prenovi informacijskih projektov, so lahko (raziskava Thayera, Pystera in Wooda v Cotterell et al. 1995):

- slaba ocenitev in planiranje informacijskih projektov,
- pomanjkanje standardov za preverjanje kakovosti,
- pomanjkanje smernic o načinu sprejemanja organizacijskih odločitev,
- pomanjkanje tehnik za spremljanje napredka projekta,
- slabo definirane vloge v projektni skupini (kdo dela kaj),
- napačna opredelitev dejavnikov uspeha in drugo.

Velik vpliv na uspeh projekta uvedbe rešitve ERP imajo tudi cilji projekta, ki so lahko: čas uvajanja projekta, obseg projekta, viri projekta, riziko projekta, zahtevnost projekta in prednosti, ki jih prinaša rešitev ERP (Anderegg et al. 2000). Čas uvajanja projekta je čas, ki je namenjen izvedbi projekta uvajanja rešitve ERP. Določen je z datumom zagona rešitve ERP v živo. Obseg projekta vsebuje vse funkcijske in tehnične zmogljivosti, ki jih želimo uvesti. Viri projekta so ljudje, strojna in programska oprema, tehnična pomoč in svetovalci, ki so potrebni pri uvedbi. Riziko projekta je faktor, ki ima vpliv na splošni uspeh uvedbe. Uspeh lahko merimo na naslednje načine: kako so zaposleni sprejeli ERP sistem, ROI oz. merimo čas, ki je bil potreben za uvedbo. Zahtevnost projekta je stopnja težavnosti uvedbe in vzdrževanja programov ter prednosti, ki jih prinaša nova rešitev ERP. Med zgoraj naštetimi cilji lahko obstaja pozitivna, nevtralna ali negativna korelacija, kot je prikazano v tabeli 15.

Tabela 15: Odvisnost ciljev

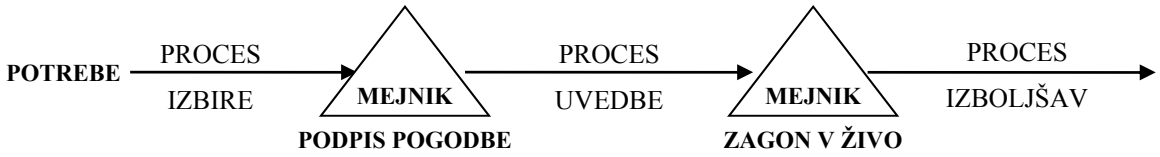
	Prednosti	Viri	Riziko	Zahtevnost	Hitrost	Obseg
Prednosti		+	0	0	0	+
Viri			0	+	0	+
Riziko				+	+	+
Zahtevnost					-	+
Hitrost						-
Obseg						
	+ = pozitivna korelacija, 0 = nevtralna korelacija, - = negativna korelacija					

Vir: Anderegg et al., A-Z implementer's guide for success, 2000, str. 55.

Življenjski cikel rešitev ERP lahko razdelimo v tri večje sklope (slika 18):

1. V procesu izbire rešitve ERP mora organizacija na osnovi potreb izbrati zanje najprimernejšo rešitev ERP. Ta sklop se konča s podpisom pogodbe z izbranim ponudnikom rešitve ERP.
2. V procesu uvedbe rešitve ERP ponudnik rešitve ERP in organizacija uvedeta rešitev ERP po vnaprej znani metodologiji. Ta sklop se konča z zagonom v živo.
3. Po zagonu v živo se začne proces izboljšav in razmišljanje o uvedbi dodatnih modulov rešitve ERP (razširitev ERP).

Slika 18: Potek projekta uvajanja rešitve ERP



Vsem projektom uvajanja rešitev ERP so danes skupne aktivnosti in cilji (Anderegg et al. 2000). Aktivnosti so vse značilnosti, ki sestavljajo projekt. Glavne aktivnosti faz uvajanja in uporabe rešitev ERP glede na faze življenjskega cikla so predstavljene v tabeli 16.

Tabela 16: Glavne aktivnosti v procesu uvajanja rešitve ERP

	Faza življenjskega cikla	**Fokus**	**Aktivnosti**
PROCES IZBIRE	Opredelitev potreb	Zahteve	Razlogi za odločitev. Opredelitev stroškov in določitev prednosti. Določitev zahtev.
	Izbira ponudnika	Ponudbe ponudnikov in prileganje rešitev	Oblikovati potek izbire. Izvesti izbiro. Aktivnosti ob podpisu pogodbe.
PROCES UVEDBE	Uvedba	Priprava in vzdrževanje pogojev za projekt uvedbe	Določiti organizacijo projektnega tima in opredeliti njihove vloge. Vzpostaviti, nadzirati in vzdrževati podporo projektu. Določiti obseg. Pripraviti, nadzirati in posodabljati projektni plan. Osnovati, nadzirati in posodabljati proračun projekta. Izpostaviti in upravljati probleme, ki se pojavijo ob uvajanju. Merjenje in urejanje zmogljivosti. Upravljanje odnosa z izbranim ponudnikom rešitve ERP. Namestitev in priprava strojne opreme, programske opreme in omrežja. Razviti strategijo izobraževanja.
		Projektni plan uvedbe	Izobraževanje projektnega tima. Opredeliti in razviti procese. Prilagoditi rešitev ERP. Pripraviti dokumentacijo. Izobraževanje uporabnikov. Prenos podatkov iz obstoječih IS.
		Zagon v živo	Reševanje problemov. Revizija.
PROCES IZBOLJŠAV	Uporaba	Zmogljivost procesa	Izboljševanje procesov. Vzdrževanje sistema. Podpora uporabnikom. Dodatno usposabljanje in izobraževanje uporabnikov.

Vir: Prilagojeno po Anderegg et al., A-Z implementer's guide for success, 2000, str. 84.

2.1 Opredelitev potreb

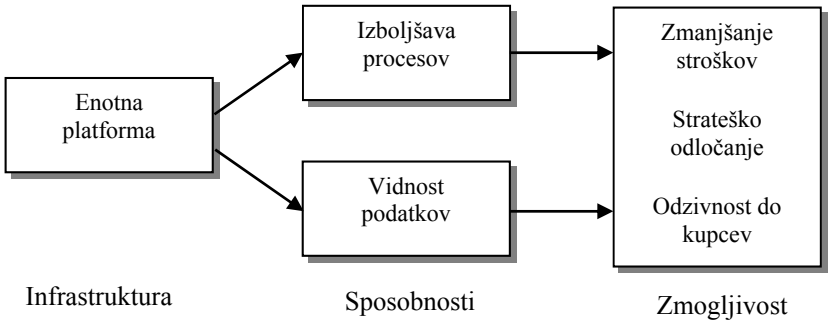
2.1.1 Razlogi za posodobitev in prenovo IS

Organizacija se lahko loti projekta prenove IS zaradi različnih razlogov, kot so: pomanjkljivi pretok podatkov med različnimi IS, neskladnost med IS v organizaciji, netočni in/ali podvojeni podatki v IS, ni mogoče dobiti podatke iz IS v realnem času, omejena možnost nadgradenj obstoječih IS (strojne opreme, programske opreme in funkcionalnosti), problemi, ki se pojavijo med povezanimi IS po nadgradnjah, potreba po sodelovanju med dobavitelji preko IS, visoki stroški vzdrževanja za neskladne in zastarele sisteme itd. (Khan 2002).

Z vidika celotnega poslovanja rešitev ERP zagotavlja več pomembnih ciljev, vključno z maksimiranjem informacij, minimiranjem odzivnega časa s kupci in dobavitelji, potiskanjem odločitvenega procesa na nižje ravni in zagotavljanjem pravočasnih informacij odločevalcem (Sumner 2004). Najpomembneje je, da sistem ERP združuje informacije skozi dobavno verigo. S strani poslovanja to pomeni znižanje stroškov, zmanjšanje zalog in izboljšanje operativne zmogljivosti (prav tam).

Šest najpogostejših razlogov, zakaj naj podjetja uvedejo rešitev ERP, so (Ross et al. v Shanks et al. 2003): potreba po enotni platformi, izboljšanje procesov, vidnost podatkov, zmanjšanje operativnih stroškov, povečanje odzivnosti do kupcev in izboljšano strateško odločanje. Ti razlogi so med sabo povezani, saj skupna platforma omogoča nove zmogljivosti, ki nadalje omogočajo generiranje pomembnejših rezultatov (slika 19).

Slika 19: Motivi za uvedbo rešitve ERP



Vir: Shanks et al., Second-Wave Enterprise Resource Planning System, 2003, str. 104.

Lahko pa se organizacija odloči za zamenjavo obstoječih IS, ker se zaveda, da lahko preživi in dolgoročno uspe, le če razvije strategije, ki se prilagajajo petim konkurenčnim vplivom (t. i. Porterjev konkurenčni model). Pri dosegu teh strategij pa lahko organizaciji pomaga tudi zmogljiv IS (O'Brien 2003). Ti vplivi so:

- *Konkurenca med podjetji*. IS lahko trajno zniža stroške poslovnih procesov, pomaga pri diferenciaciji proizvodov/storitev, omogoča hitrejše iskanje tržnih niš, pospešuje širitev na globalne trge itd. (Robson 1994).
- *Vstopne pregrade za nove konkurente*. Izgradnja zmogljivega IS je po eni strani velika investicija v organizaciji, po drugi strani pa omogoča znižanje stroškov poslovanja organizacije, višjo kakovost poslovanja, skrajša čas proizvodnje oz. poveča obseg proizvodnje, skrajša pot do dobaviteljev itd. (Robson 1994).
- *Vstopne pregrade za nadomestke*. IS nudi pomoč pri razvoju diferenciacije proizvodov/ storitev in vezavi kupcev nase.

- *Pogajalska moč kupcev*. Večji odjemalci določijo, kateri IS naj podjetje uporabi, da bo skladen z njihovim IS.
- *Pogajalska moč dobaviteljev*. Dobavitelji zahtevajo od organizacije, da jim dovoli vpogled v zaloge, kar pa bi bilo brez ustreznega IS nemogoče.

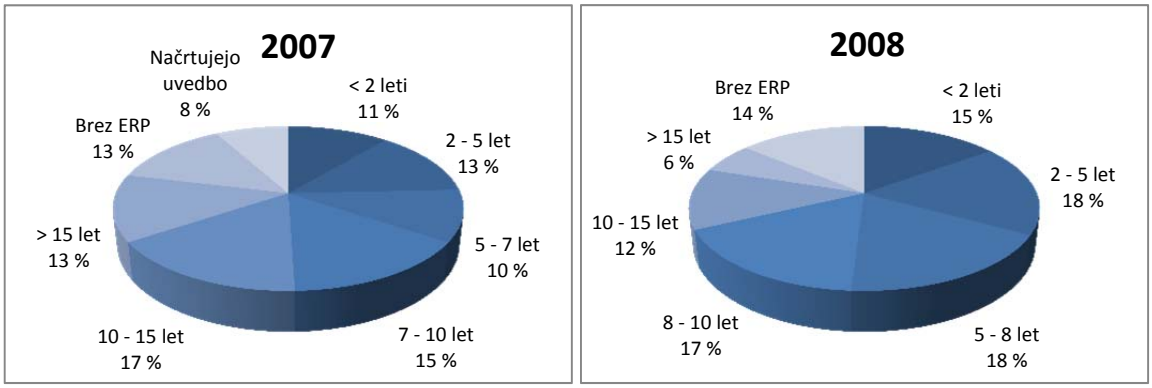
Kot smo razložili v Poterjevem konkurenčnem modelu, se lahko organizacija odloči za uvedbo novega IS tudi zato, da prehiti konkurente. To lahko stori s pomočjo naslednjih strategij (O'Brian 2003):

1. *Strategijo stroškov vodenja* (angl. *cost leadership strategy*), kjer postanemo proizvajalec z najnižjimi proizvodnimi stroški na enoto, saj IS zniža stroške poslovnih procesov in stroške do kupcev ter dobaviteljev.
2. *Strategijo diferenciacije* (angl. *differentiation strategy*), kjer s pomočjo IS diferenciramo proizvode/storitve.
3. *Strategijo inoviranja* (angl. *innovation strategy*), kjer lahko IS pomaga pri razvoju edinstvenih proizvodov/storitev ali pa pri vključitvi le-teh na edinstvene trge.
4. *Strategijo rasti* (angl. *growth strategy*), kjer lahko IS občutno poveča zmogljivost proizvodnje v podjetju, pospeši širitev na globalne trge, pospeši vlaganja v nove izdelke in storitve itd.
5. *Strategijo zavezništva* (angl. *allinace strategy*), kjer lahko s pomočjo IS vzpostavimo poslovne povezave/zavezništva s kupci, dobavitelji, konkurenti, svetovalci in drugimi podjetji.

Rešitve ERP igrajo danes glavno vlogo pri standardizaciji, racionalizaciji in avtomatizaciji procesov (Aberdeen Group 2008b). Učinkovitost poslovanja je odvisna od točnih, predvidljivih in ponovljivih delovnih tokov. Tako so po mnenju organizacij danes najpomembnejši cilji uvedbe rešitve ERP sledeči (prav tam): standardizacija procesov v podjetju (54 %), podpora načrtovani rasti (30 %), izboljšanje odzivnosti do kupcev (26 %), znižanje stroškov (25 %), nadgradnja tehnologije (19 %), podpora interoperabilnosti s kupci in dobavitelji (17 %) ter podpora interoperabilnosti med porazdeljenim (internim) okoljem (15 %). Podpora načrtovani rasti je pričakovano na drugem mestu zaradi naravne rasti podjetja ter zaradi združevanj in prevzemov. V raziskavi dodajajo, da je 62 % anketiranih označilo, da bo globalizacija v njihovih podjetjih igrala pomembno vlogo in zato bo podpora interoperabilnosti med partnerji ne glede na velikost podjetja ključna (prav tam). Globalizacija je prinesla tudi dodatne iniciative po nadgradnji tehnologije, saj rast na nove trge in zahteve po izboljšanem odzivnem času za kupce niso dobro podprte v obstoječih sistemih z zastarelo arhitekturo.

Večina velikih in srednje velikih organizacij danes že ima uvedeno rešitev ERP, zato razmišljajo o zamenjavi obstoječega sistema ERP. Po raziskavi podjetja Aberdeen Group ni več odločitev o uvedbi nove rešitve ERP na vsakih 5 do 8 let, pač pa na 9 let, kar pomeni, da življenjska doba teh rešitev pogosto presega pričakovano življenjsko dobo (Aberdeen Group 2008a), kar je vidno tudi s slike 20.

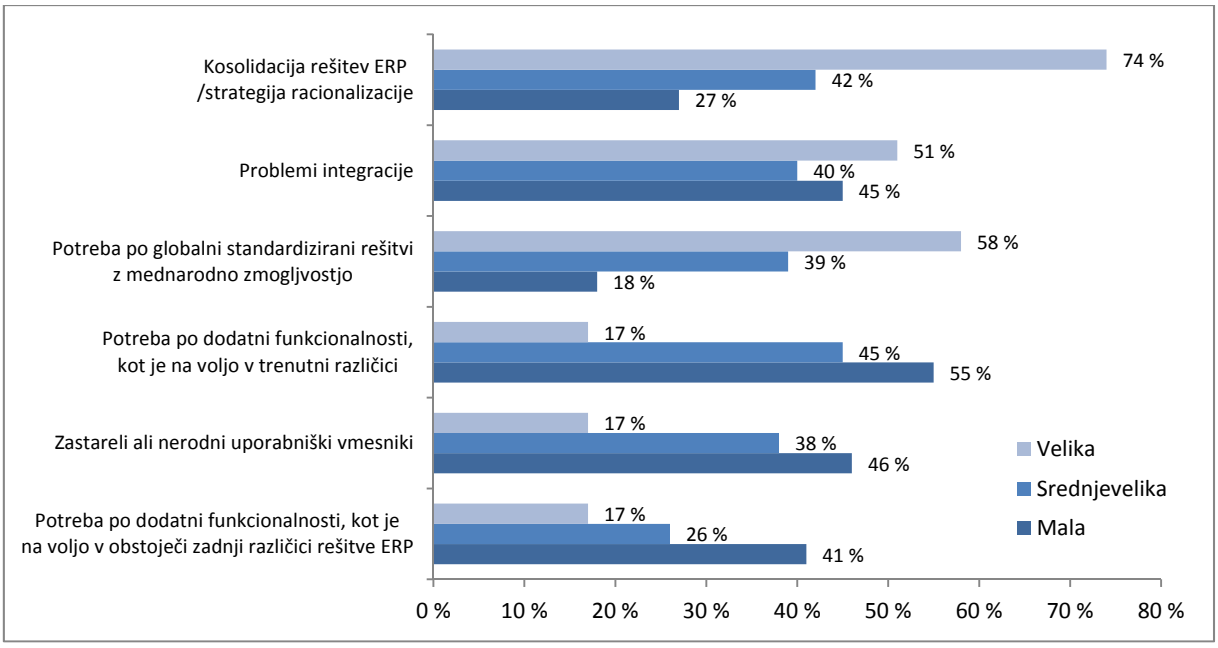
Slika 20: Zrelost uvedb rešitev ERP



Vir: Aberdeen Group, 2008a, The 2008 ERP in Manufacturing Benchmark Report, str. 4.

Podjetje Aberdeen Group (2007c) navaja, da so vodilni kriteriji za zamenjavo rešitev ERP sledeči: konsolidacija rešitev ERP oz. strategija racionalizacije, problemi integracije, potreba po globalni standardizirani rešitvi s funkcionalnostjo mednarodnih zmogljivosti, potreba po dodatni funkcionalnosti, kot je trenutno na voljo v zadnji različici uvedene rešitve ERP, zastarel ali neroden uporabniški vmesnik ter potreba po dodatni funkcionalnosti, kot je trenutno na voljo v zadnji različici uvedene rešitve ERP, kar je glede na velikost organizacije prikazano na sliki 21.

Slika 21: Razlogi za zamenjavo rešitve ERP



Vir: Aberdeen Group, When Replacing ERP, 2007c, str. 1.

Najpomembnejša razloga za zamenjavo rešitve ERP v velikih organizacij sta konsolidacija in racionalizacija ter potreba po globalni standardizirani rešitvi, medtem ko je za MSV organizacije pomembnejša funkcionalnost in uporabniški vmesnik. Pomemben dejavnik pa je tudi dvigovanje produktivnosti in učinkovitosti zaposlenih. V raziskavi nadalje poudarjajo, da je različna pomembnost razlogov tudi posledica, da je lahko v posamezni organizaciji uvedenih tudi več rešitev ERP. Rezultati kažejo, da ima skoraj 70 % velikih

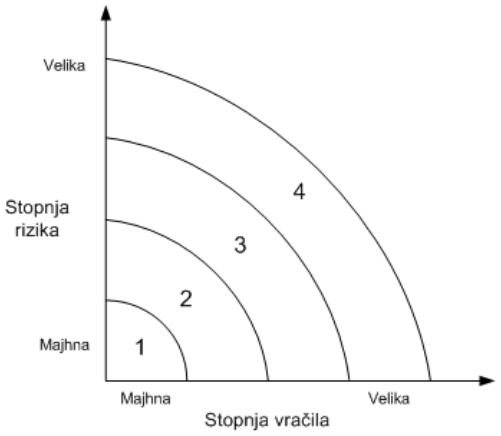
organizacij (69 %) uvedenih več kot eno rešitev ERP (kar 34 % jih ima več kot 3 rešitve ERP)[19].

Najvišje vodstvo organizacije se na osnovi različnih dejavnikov, ki so bili navedeni zgoraj, odloči za zamenjavo obstoječ-ega/-ih IS. Preden pa poda zeleno luč za začetek projekta izbire in uvedbe novega IS, mora vedeti, katere prednosti (merljive in nemerljive) bo prinesla uvedba nove rešitve, okvirne stroške uvedbe nove rešitve in kako se bo povečala konkurenčnost podjetja itd. Zato mora uprava poznati kratkoročne in dolgoročne informacijske zahteve, ki jih lahko dobi s pomočjo dveh vrst analiz (Laudon et al. 2000):

1. *Analiziranje podjetja z anketiranjem managerjev*. Tako pridobimo informacije o celotni organizaciji, njenih organizacijskih enotah, funkcijah, procesih in podatkih. Rezultate obširne raziskave združimo v matriko in znotraj nje določimo logične skupine podatkovnih razredov in procesov. Prednost tega pristopa je obširna analiza v podjetju, njenih IS in podatkov ter praznin, ki se pojavijo. Slabost analize pa je veliko število podatkov, ki jih je potrebno zbrati in obdelati.
2. *Strateško analiziranje*, imenovano tudi analiza kritičnih dejavnikov uspeha, ki zagovarja tezo, da je mogoče potrebne informacije pridobiti z anketiranjem majhnega števila ključnih vodij. S ključnimi vodji, ki poznajo kritične dejavnike uspeha, se opravijo osebni intervjuji. Posamezne kritične dejavnike uspeha nato združimo v kritične dejavnike uspeha organizacije in tako dobimo podlago za odločanje. Prednost takšnega pristopa je manjša količina podatkov za obdelavo in analiziranje. Slabosti te analize pa sta neprilagojenost med osebnimi in organizacijskimi kritičnimi dejavniki uspeha ter usmerjenost rezultatov v upravo.

Uprava organizacije mora nato na osnovi analize odločiti, kakšno stopnjo sprememb želi doseči z uvedbo nove rešitve. Na izbiro ima (Laudon in Laudon 2000): avtomatizacijo (1), racionalizacijo (2), prenovo poslovnih procesov (3) in pragmatičen premik (4). Vsaka izmed možnosti vsebuje različno stopnjo prihodkov in različno stopnjo rizika (slika 22).

Slika 22: Stopnja sprememb



Vir: Laudon in Laudon, Management information systems, 2000, str. 339.

Prve programske rešitve so omogočale podporo zaposlenim tako, da so avtomatizirale ponavljajoča dela (npr. izračun in izpis plačilnih čekov itd). Zaposleni so tako opravili svoje delo bolj učinkovito in bolj uspešno. Večje organizacijske spremembe je kmalu po avtomatizaciji prinesla racionalizacija. Z racionalizacijo postopkov se je povečal naravni tok podatkov in so se zmanjšali zastoji zaradi ozkih grl. Do še večjih organizacijskih

[19] Podjetje Aberdeen Group deli organizacije glede na letni prihodek na: majhna podjetja (pod 50 mio USD), srednje velika podjetja (med 50 mio USD in 1 mrd USD) ter velika podjetja (nad 1 mrd USD).

sprememb nas pripelje prenova poslovnih procesov. S prenovo se poslovni procesi analizirajo, poenostavijo in ponovno načrtujejo. Prenova zahteva velike premike v toku dela in poslovnih procesih ter tako drastično zniža stroške poslovanja. Organizacije se danes odločajo za prenovo poslovnih procesov. Zadnja možnost je pragmatičen premik, ki zahteva premislek o nadaljnjem poteku poslovanja podjetja (poslovanje na drugem področju oz. drugi panogi). Predstavlja nov koncept poslovanja in organizacije.

Če se organizacija odloči za prenovo poslovnih procesov, to ne pomeni, da lahko samo namestiti rešitev ERP ali razvije svoj IS (Davenport 1999, Skok in Döringer 2001). Organizacija mora vedeti, da z uvedbo rešitve ERP ali z razvojem lastnega IS, spreminja tudi strukturo organizacije in poslovne procese v organizaciji (Laudon in Laudon 2000). Kar pomeni, da spada projekt izbire in uvedbe rešitve ERP v organizaciji med enkratne projekte. Kot navaja Hauc (2002), so temeljne značilnosti le-teh:

- namenski in objektni cilji so posebnega poslovnega ali strateškega pomena, kjer gre za kompleksne in za organizacijo večje projekte;
- aktivnosti projekta zajemajo dela, ki niso običajna za organizacijo in zato veliko del izvajajo zunanji izvajalci;
- projektno vodenje se organizira samo za projekt, objektni cilji projekta se kot njegovi rezultati razlikujejo od izdelkov ali storitev v organizaciji;
- ponavadi zahtevajo večja finančna sredstva ter obstaja večji riziko izpeljave projekta.

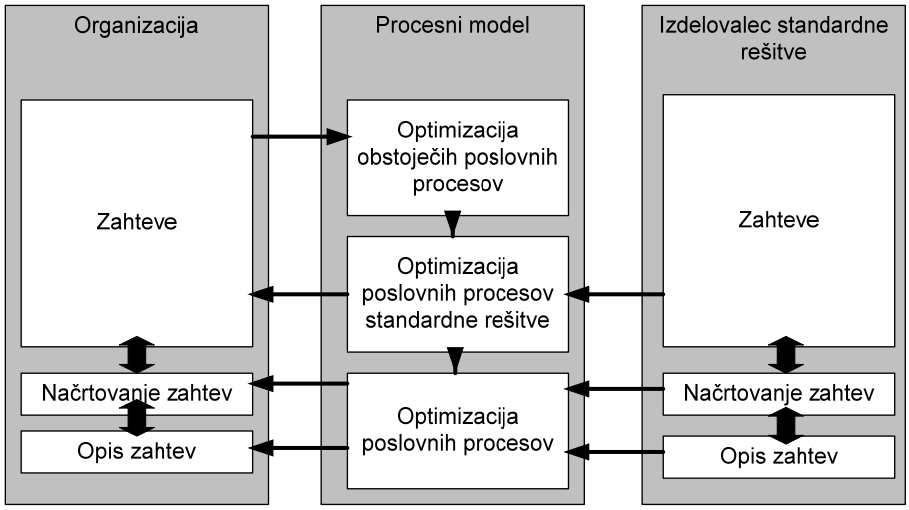
2.1.2 Analiza poslovnih procesov

Na vprašanje, zastavljeno vodstvu podjetij, kaj bi spremenili, če bi še enkrat vpeljali rešitev ERP, jih je 80 % odgovorilo, da bi več pozornosti posvetili optimizaciji poslovnih procesov (Bakija 2004). Si pa avtorji niso enotni, ali naj bo prenova poslovnih procesov pred uvedbo rešitve ERP, med uvedbo ali po uvedbi rešitve ERP. Ne glede na to, kdaj bo podjetje prenovilo poslovne procese, mora v začetni fazi opredeliti obstoječe poslovne procese ter jih optimirati, kar stori s pomočjo procesnih modelov. Med več procesnimi modeli poišče tiste, ki najbolj učinkovito podpirajo poslovne zahteve organizacije. V fazi opredelitve in optimizacije ter racionalizacije poslovni procesov sodelujejo vsi izvajalci procesov (analitiki, organizatorji, referenti, komercialisti, pravniki, tehnologi, informatiki ...), zato morajo biti procesni modeli enostavni, da jih vsi razumejo. Po drugi strani, pa morajo biti dovolj formalizirani, da jih je moč uporabiti kot izhodišče za vsebinsko opredelitev poslovnih procesov.

V fazi prenove IS na podlagi zahtev skrbnikov in izvajalcev poslovnih procesov procesne modele prevzamejo informatiki in jih po metodološko opredeljenih postopkih pripravijo za izbiro, dokumentacijo in/ali uvedbo programske rešitve. Podjetja si pomagajo pri izdelavi procesnih modelov z orodji za analiziranje poslovnih procesov. Orodja so namenjena uporabnikom, svetovalcem in zaposlenim s področja IT in organizacije, katerih naloga je zaznati, planirati in dokumentirati procese, ki bodo predmet vpeljave rešitve ERP. Glavni predstavniki orodij za analiziranje poslovnih procesov so: IDS Scheer, Popkin Software, Casewise, Proforma, Meta Software idr. (Gartner group 2002).

Kirchmer (1999) pravi, da mora organizacija na osnovi zahtev izdelati načrt zahtev in opis zahtev. Zahteve preveri v procesnem modelu in jih optimizira. Prav tako preveri poslovne procese rešitve ERP in prilagodi svoje poslovne procese procesom rešitve ERP. Iz poslovnih procesov rešitve ERP izdela optimizacijo poslovni procesov, ki se uporabi pri načrtovanju zahtev v organizaciji in tudi pri opisu zahtev. Procesni model se nahaja med standardno rešitvijo (tudi ERP) in opisom organizacije kot prikazuje slika 23.

Slika 23: Procesni model poslovno usmerjene uvedbe standardne rešitve



Vir: Kirchmer, Business process oriented implementation of standard software, 1999, str. 73.

Nato izbere organizacija (oz. projektni tim) rešitev ERP. Vsaka rešitev ERP ima svoj poslovni koncept (zahteve), ki jih je potrebno uskladiti s poslovnimi procesi organizacije. Z uskladitvijo poslovnih procesov rešitve ERP in poslovnimi procesi organizacije imamo izdelano poslovno ogrodje za načrtovanje poslovnih procesov in uvedbo rešitve ERP. Rezultat uskladitve so podrobni procesni modeli, ki so izdelani v orodju za analiziranje in načrtovanje poslovnih procesov (kot npr. v orodju ARIS). V tej fazi je tudi nepomembno, da je rešitev ERP razdeljena na posamezne module in v katerem programskem jeziku je kodirana. Stopnja podrobnosti procesnih modelov se nanaša na raven transakcij in zaslonov. Poslovni koncept optimizacije rešitve ERP je sestavljen iz petih korakov, ki so:

1. točna določitev poslovne terminologije,
2. nadomestitev koncepta poslovne procesne optimizacije z informacijami materialnega toka,
3. razdrobitev procesnega modela do transakcijske ravni,
4. razdrobitev procesnega modela do ravni zaslonov in
5. določitev plana selitve.

Kadar določi definicijo zahtev oz. poslovni koncept proizvajalec programske opreme, potem imenujemo procesni model referenčni model (angl. *reference model*). V referenčnih modelih je podrobno določena vsebina informacij, kot so posamezni rezultati, usposobljenost, strukturiranost, ki jih organizacija enostavno povzame v posebnih situacijah. Delimo jih na industrijsko specifične referenčne modele in referenčne modele standardnih rešitev, kot je npr. SAP referenčni model.

2.2 Izbira ponudnika rešitve ERP

2.2.1 Nakup rešitve ERP ali lasten razvoj IS

Na osnovi narejenih analiz in želene stopnje sprememb v poslovanju organizacije mora vodstvo sprejeti odločitev, ali razviti lasten IS ali kupiti standardno rešitev – rešitev ERP. Zaradi prednosti uvedb rešitev ERP in slabosti razvoja lastnega IS se ponavadi uprava organizacije odloči za uvedbo rešitve ERP. Uprava organizacije se mora pred izbiro rešitve ERP odločiti, ali bo (Kežmah 2003):

1. uvedla samostojno rešitev ERP v obliki ene programske rešitve, ki je narejena po principu najboljše prakse,

2. uvedla več med seboj povezanih, komplementarnih programskih rešitev, izdelanih v podjetju ali kupljenih pri različnih ponudnikih (BoB) [20] ali
3. izbrala zunanje izvajanje[21].

Organizacija bo izbrala tisti pristop, ki bo ustrezal želeni prenovi poslovanja (Shields 2001). Če želi organizacija prenoviti poslovne procese, ki so usmerjeni v zadnjo pisarno, potem bo izbrala uvedbo samostojne rešitve ERP. Če pa želi uvesti module, ki jih ponudniki rešitev ERP še ne ponujajo na trgu, potem ima na voljo dve možnosti: (1) izbere aplikacije neodvisnih programerskih hiš (BoB) oz. (2) počaka, da ponudnik rešitve ERP izdela želeni modul[22]. Poleg tega se bo organizacija odločila za uvedbo več med seboj povezanih rešitev takrat, kadar se njihovo poslovanje in organizacija hitro spreminja, oz. kadar organizacija ni pripravljena na prenovo vseh poslovnih procesov (Brady et al. 2001). Glavne razlike med uvedbo samostojne rešitve ERP in uvedbo rešitev BoB so prikazane v tabeli 17.

Tabela 17: Glavne razlike med rešitvami BoB in rešitvami ERP

Rešitve BoB	**Rešitev ERP**
Organizacija določi funkcionalnost uvedene rešitve BoB.	Ponudnik rešitve ERP določi funkcionalnost uvedene rešitve.
Organizacija sama odloči, do kakšne stopnje bo prenovila poslovne procese (prilagodljiv pristop).	Ponudnik rešitve določi pristop prenove poslovnih procesov, kar pogosto izboljšuje tudi organizacijsko kohezijo.
Ker imamo na izbiro module različnih proizvajalcev, lahko med temi izberemo takega, ki se kar najbolje prilega našim poslovnim procesom in s tem zmanjšamo število sprememb.	Ker je na voljo samo en referenčni model, je omejena prilagodljivost modulov našim načrtom prenove poslovanja, zato mora organizacija spremeniti poslovanje, kar povzroči velike spremembe v poslovanju.
Pristop več ponudnikov omogoča porazdeljen riziko, ki je povezan z dolgoročnim zagotavljanjem vzdrževanja in podpore uvedenih modulov.	Ker smo odvisni glede vzdrževanja in podpore rešitve ERP od enega ponudnika rešitve, je riziko večji v primeru, da ta ponudnik propade.
Zaradi raznolikih modulov (komponent) in različnih platform, na katerih le-te tečejo, morajo zaposleni v oddelku IT poznati uvedene module in platforme, na katerih le-ti tečejo.	Ker je rešitev ERP grajena na skupni arhitekturi, morajo zaposleni v oddelku IT poznati eno platformo in uvedeno rešitev ERP.
Vloge posameznikov z oddelka IT so večje kot pri ERP, saj so zadolženi za vzdrževanje in prilagajanje posameznih modulov (komponent) in vmesnikov.	Ker je celotna rešitev izdelana po isti logiki, se vsi moduli vzdržujejo in prilagajajo na enak način.
Zmogljivost rešitve BoB je potrebno določiti pred začetkom uvedbe in poiskati module (najboljšega v razredu), ki se tudi najbolje prilegajo želenim poslovnim procesom. Vsak modul se uvede kot samostojen projekt.	Na račun nadgradenj in zagotovljene kakovosti rešitve ERP je omejeno prilagajanje in zmogljivost poslovanja.
Ker imamo module različnih ponudnikov, moramo izdelati vmesnike za komuniciranje med posameznimi moduli. Ob nadgradnji posameznega modula moramo prilagoditi in testirati vse vmesnike, s katerimi modul sodeluje.	Moduli rešitve ERP so integrirani in zaradi tega ni težav pri vzdrževanju rešitve ERP in pri nadgradnjah le te.

Vir: Light et al., ERP and best of breed, 2001.

[20] Rešitve BoB ne sledijo pristopu po integraciji vseh poslovnih procesov v organizaciji, pač pa uporabljajo pristop posameznih funkcij kot izoliranega sistema npr. prodaje (Hoeven 2009). V primeru rešitev BoB organizacija uporablja različno programsko opremo za vsako poslovno funkcijo. V najslabšem primeru bi morali podatke z ene rešitve ročno prepisovati v drugo, danes pa sistemi BoB ponujajo vmesnike za izvoz in uvoz podatkov. Organizacije izberejo rešitve BoB zato, ker so tako obstoječi poslovni procesi bolje podprti ali v uvedeni rešitvi ERP ti procesi niso podprti.

[21] Podrobneje opisano v poglavju Zunanje izvajanje rešitev ERP na strani 35.

[22] Podrobneje opisano v poglavju x-ERP na strani 33.

Hoeven (2009) dodaja, da so prednosti rešitev ERP pred BoB naslednje:

- *Integracija*. Podpira procese in podatke v PB. Podatki so vneseni samo enkrat, dostop in uporaba pa je mogoča iz vseh področij organizacije.
- *Procesna usmerjenost*. Ključni deli organizacije so poslovni procesi in ne poslovne funkcije.
- *Enostaven uporabniški vmesnik*. Vsi moduli imajo enak uporabniški vmesnik, kar skrajša čas, ki je potreben za učenje sistema.
- *Odprtost*. Na komunikacijskem nivoju je omogočena enostavna izmenjava podatkov z drugimi sistemi.
- *En ponudnik*. Namesto da sodelujemo z več ponudniki in tvegamo, da imamo težave s ponudniki, je nakup enega sistema manj problematičen.
- *Vizija*. Ponudniki rešitev ERP so korak naprej pri razvoju novih rešitev in nove funkcionalnosti. Ti ponudniki so veliki igralci na trgu, ki namenijo veliko denarja za raziskave in razvoj.
- *Mednarodni vidiki*. Prve rešitve ERP so uporabljale multinacionalke. Danes se rešitve ERP vse bolj uvajajo tudi v MSV organizacije. Podpora za delo v mednarodnih podružnicah je mogoča v skoraj vseh rešitvah ERP.

Obstaja pa tudi nekaj slabosti rešitev ERP v primerjavi z rešitvami BoB, saj se podaljša čas uvedbe, kompleksnost uvedbe je večja in rešitev ni narejena po meri za organizacijo (Hoeven 2009).

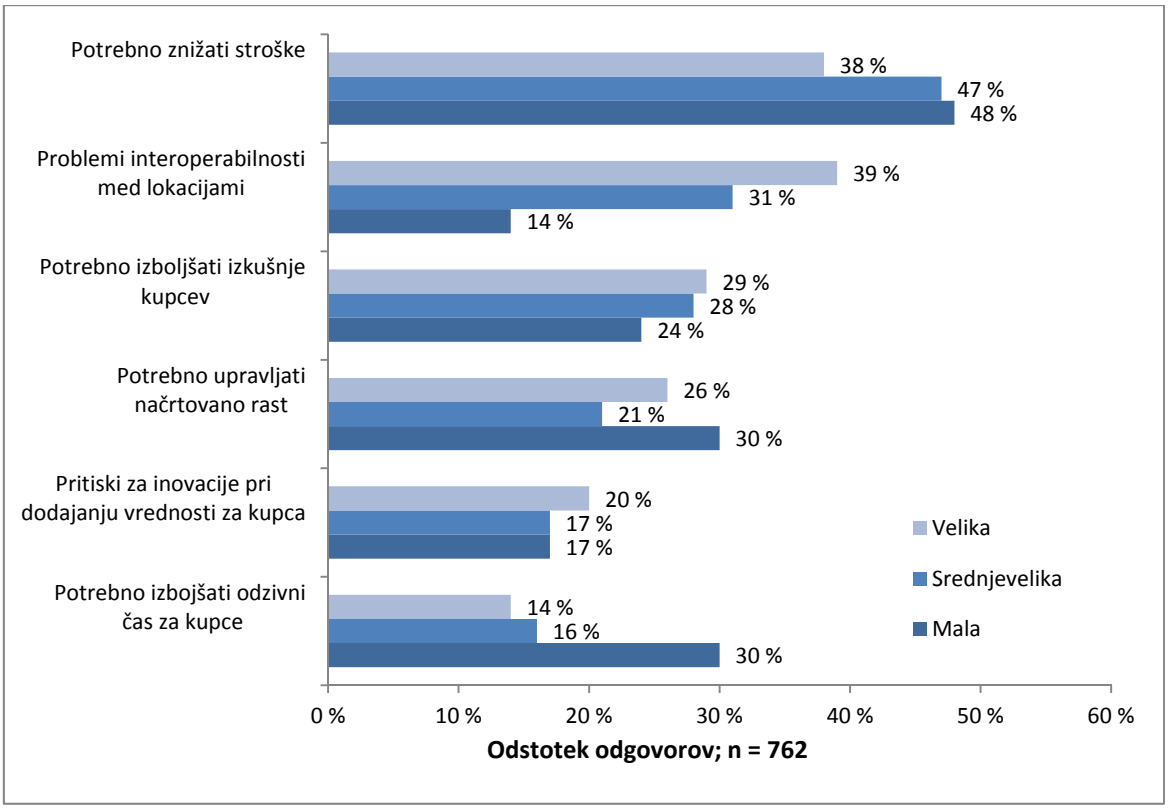
Raziskava podjetja Deloitte & Touche (O'Leary 2000) je pokazala, da lahko navedemo štiri različne skupine razlogov, na osnovi katerih se organizacije odločijo za uvedbo rešitev ERP. Ti razlogi so:

1. *Tehnološki razlogi*: nekompatibilnost z letom 2000, nezdružljivi IS v organizaciji, sistemske napake v obstoječem IS, zastarelost obstoječega IS in nemogoča razširitev IS ob rasti organizacije.
2. *Spremembe poslovnega procesa*: zmanjšanje števila zaposlenih, zmanjšanje inventarja, zmanjšanje stroškov za IT, povečanje produktivnosti, urejanje časa naročil, dohodek/dobiček, nabavni proces, zaključen finančni krog in vzdrževanje.
3. *Strateški razlogi*, kot so izboljšana odzivnost do kupcev, večja kakovost, sodelovanje in komunikacija z dobavitelji in kupci itd.
4. *Konkurenčni razlogi*. Po raziskavi AMR veliko organizacij izbere rešitev ERP zato, da »ostane v poslu«. Če imajo konkurenčne organizacije uvedeno rešitev ERP, mi pa ne, potem imajo konkurenčne organizacije prednost, saj lahko npr. hitreje odgovorijo kupcem, hitreje posredujejo informacije managerjem itd.

Raziskava podjetja Aberdeen Group prikazuje, da so najpomembnejši razlogi za uvedbo rešitev ERP: znižanje stroškov, problemi interoperabilnosti med lokacijami, potreba po izboljšanju kupčevih izkušenj, upravljanje pričakovane rasti podjetja, pritiski zaradi inovacij, ki izboljšajo dodano vrednost za kupce, ter izboljšanje odzivnega časa za kupce (Jutras 2009b).

Slika 24 prikazuje, da so za male organizacije najpomembnejši dejavniki znižanje stroškov, potreba po upravljanju pričakovane rasti organizacije in izboljšanje odzivnega časa za kupce. Za srednje velike in velike organizacije pa sta najvažnejša dejavnika zniževanje stroškov in reševanje problemov interoperabilnosti med lokacijami.

Slika 24: Poslovni dejavniki, ki vplivajo na izbiro rešitev ERP



Vir: Jutras, ERP in Manufacturing, 2009a, str. 5.

Kot navaja Robson (1994), mora uprava organizacije nadalje poznati potencialne praznine, ki se pojavijo med izbrano rešitvijo ERP in poslovnimi procesi podjetja. Sprejeti morajo aktivno vlogo pri izbiri rešitve ERP oz. vsaj podpirati odločitve projektnega managementa pri izbiri rešitve ERP. V procesu izbire rešitve ERP je potrebno preveriti odnose med poslovnimi in informacijskimi strategijami ter na osnovi le-teh določiti metodologijo izbire in uvedbe rešitve ERP. Pri tem pa morajo upoštevati dolgoročne cilje kot tudi kratkoročne zahteve in želje. Poleg tega morajo določiti tudi dodatno funkcionalnost, ki je rešitev ERP ne zagotavlja.

Organizacija se mora odločiti, ali bo rešitev ERP omejila delovanje organizacije (angl. *package-constrained*), oz. ali bo rešitev ERP temelj delovanja organizacije (angl. *package-based*) (Cadle in Yeates 2001). Če se organizacija odloči za prvo možnost, potem mora podrobno analizirati svoje zahteve in poiskati rešitev ERP ali rešitve BoB, ki se kar najbolje prilagaja tem zahtevam. V delih, kjer se paket ne prilega zahtevam, je potrebno procese v organizaciji spremeniti tako, da se bodo prilegali izbrani rešitvi ERP. Če pa se organizacija odloči za možnost, da bo rešitev ERP temelj delovanja organizacije, potem izbere rešitev ERP, ki zagotavlja večino želene funkcionalnosti in nato z lastnim razvojem oz. s pomočjo programerske hiše razvije dodatno funkcionalnost.

Nobena rešitev ERP ne bo povsem zadostila potreb organizacije. Ker je mogoče večino rešitev ERP prilagoditi, obstaja več možnosti, med katerimi mora organizacija izbrati. Pomembno je, da identificiramo in določimo prioritete zahtevane funkcionalnosti prej, preden izberemo rešitev ERP. Kot smo že omenili, moramo vedeti, kje obstajajo praznine v rešitvi ERP in kako bomo le-te odstranili. Zavedati se moramo, da nobena rešitev ERP ne bo pokrivala več kot 80 odstotkov naših zahtev (pravilo 80/20; Robson 1994). Ni vedno modro prilagoditi rešitev ERP, saj lahko to povzroči dodatne stroške prilagoditve in tudi dodatne stroške testiranja ob vsaki novi različici rešitve ERP. Zato je smiselno, da

organizacija premisli o spremembi svojih poslovnih procesov tako, da jih prilagodi rešitvi ERP.

Kot smo že omenili, ponudniki rešitev ERP sledijo principu najboljše prakse. S tem, ko organizacija prilagodi svoje poslovne procese tako, da ustrezajo rešitvi ERP, lahko tudi izboljša svoj poslovni proces. Zaradi velikih stroškov prilagajanja včasih organizacije namerno spregledajo neskladja med rešitvijo ERP in zahtevano funkcionalnostjo. Kot zadnjo možnost rokovanja z razlikami, pa lahko podjetje dopolni manjkajočo funkcionalnost z dodatnimi moduli drugih ponudnikov (rešitev BoB) ali z aplikacijami, razvitimi v podjetju, in tako prepreči prilagajanje rešitve ERP.

2.2.2 Pristopi k izbiri rešitve ERP

Rešitve ERP spadajo med velike projekte v organizaciji, kar lahko ovrednotimo že z osnovnimi merili za razvrstitev projektov po velikosti (Hauc 2002): (1) kompleksnost, (2) trajanje, (3) vrednost projekta in (4) riziko projekta. Ker pa se z uvedbo rešitve ERP spremeni tudi tok poslovnih procesov in organizacijska struktura, lahko rečemo, da je odločitev o uvedbi rešitve ERP strateška odločitev v organizaciji ter eden izmed razvojnih projektov organizacije. Izbira ponudnika je zahtevna naloga, saj mora organizacija najti najprimernejšo rešitev, ki se najbolje prilaga prenovljenim poslovnim procesom. Poleg tega pa z uvedbo rešitve ERP organizacija dobi tudi dolgoročnega partnerja (Motawilla in Thompson 2009).

Projektni tim za izbiro rešitve ERP[23] mora zbrati čim več informacij o potencialnih rešitvah ERP (Bernroider in Koch 2000; Harwood 2004) na osnovi sestankov s ponudniki, predstavitvah rešitev ERP s strani ponudnikov, preučiti mora marketinški material, uporabiti znanje svetovalcev, pripraviti vprašalnik, se primerno izobraziti, analizirati prototipe rešitev ERP, analizirati obstoječe študije itd.

Pri izbiri rešitve ERP pa mora biti projektni tim pozoren na osnovne značilnosti rešitve ERP, kot so (Shields 2001):

- *Prileganje organizaciji*. Proces uvajanja pogosto zahteva, da organizacija spremeni tok procesov tako, da se bodo le-ti prilegali rešitvi ERP (Aduri 2002).
- *Funkcionalnost rešitve ERP* se nanaša na vprašanje ali rešitev ERP podpira osnovno tehnologijo (PB, arhitektura, vzdrževanje, skalabilnost …), tehnologijo uvajanja (orodja za poslovno modeliranje, orodja za prilagajanje sistema, orodja za urejanje dokumentacije), on-line tehnologijo (možnost prenosa različnih datotek, GUI zaslone, uporabniku prijazen GUI, orodja OLAP, diagrame poteka, dodatna polja, zmožnost prilagajanja GUI vmesnikov …) in posvojitev (interaktivna gradiva na zgoščenkah, »on-line« pomoč, »on-line« iskalniki po bazi, enostavnost nadgradenj …) (Harwood 2004).
- *Fleksibilnost rešitve* omogoča podporo spremembam poslovnega okolja. Ker se poslovno okolje spreminja, mora rešitev ERP omogočati več različnih poti sprememb poslovnih procesov s pomočjo prilagajanja parametrov, kodnih tabel in poročil.
- *Enostavna povezljivost z drugimi IS v organizaciji*. Rešitev ERP se mora enostavno povezati z drugimi rešitvami v organizaciji, kot so druge rešitve ERP, rešitve BoB in z IS kupcev in dobaviteljev.
- *Ponudniki programskih storitev* (ASP). V nekaterih primerih IS organizacije ne more zagotoviti razvojnega ali produkcijskega okolja v potrebnem času. Če želi

[23] V tem poglavju bomo uporabljali za skupino ljudi, ki je izbrala rešitev ERP, izraz projektni tim. V praksi je projektni tim, ki je izbral rešitev ERP, tudi v projektnem timu, ki uvaja rešitev ERP, ni pa njuno.

organizacija izvesti uvedbo rešitve ERP v določenem roku, potem mora najeti rešitev ERP pri ponudniku programskih storitev.

- *Pomoč pri uvajanju*. Pri današnjih kompleksnih rešitvah ERP bo organizacija težko uvedla rešitev ERP brez pomoči. Na pomoč lahko priskočijo ponudniki rešitve ERP, ponudniki programskih storitev, partnerji ponudnika rešitev ERP in svetovalci.
- Rešitev ERP mora *pokrivati vsa področja poslovanja*, mora biti stabilna (brez napak) in imeti dobro podporo. Včasih vsa funkcionalnost, ki jo zahteva organizacija, še ni na voljo, ali še ni primerna za komercialno uporabo, ker vsebuje preveč programskih napak. Zato moramo pri izbiri paziti, da izberemo zanesljivo rešitev ERP in s tem zmanjšamo možni odstotek napak, ki se bodo pojavile pri uvedbi.
- Na voljo morajo biti *pospeševalci uvedbe*, kot so: učni material, uporabniške procedure, pomoč, procesni modeli, podroben plan dela itd.

Pri izbiri pa moramo poleg osnovnih karakteristik upoštevati tudi, da z izbiro ERP rešitve izberemo poslovnega partnerja, zato Harwood (2004) predlaga, da preverimo tudi sledeče:

- Pristop uvajanja rešitve ERP in število uspešno uvedenih rešitev ERP.
- Stopnjo podpore med in po uvedbi rešitve ERP, kot npr. kje so najbližji svetovalci, ali je podpora v obliki oglasnih desk, tehnične in uporabniške dokumentacije, predlog itd.
- Pregled stroškov strojne opreme, OS, licence za PB, licence za osnovne module rešitve, licence za dodatne module rešitve, licence za dodatne module partnerjev, stroški integracije, prilagajanja modulov, pretvorba podatkov, projektni management, svetovanje, izobraževanje, potni stroški in dnevnice ter stroški za nadgradnje.
- Kredibilnost organizacije, kjer preverimo profil ponudnika (velikost, lokacijo, kdaj je bilo ustanovljena, finančno stabilnost ponudnika …) ter ali bo v poslu še čez pet let (strategijo razvoja rešitve ERP, kakovost rešitve ERP, ali ima ponudnik rešitve ERP namen v prihodnje razvijati nove module, uporabljati nove tehnologije, koliko nameni ponudnik rešitve ERP za raziskave in razvoj, periodiko novih verzij).
- Izkušnje rešitve ERP na področju poslovanja organizacije (za katera poslovna področja je specializiran).
- Ugled ponudnika rešitev ERP preverimo s pomočjo neodvisnih agencij, kot npr. AMR Research in Gartner Inc., v časopisih in člankih ter s pomočjo obiskov organizacij, kjer imajo uvedeno rešitev ERP.

Pozorni pa moramo biti tudi na odnos osebja ponudnika do nas, na fleksibilnost pogajanja s strani ponudnika, število presenečenj s stran ponudnika (zamolčani stroški v ponudbi) itd. (Shields 2001).

Organizacije se lahko pri izbiri rešitve ERP poslužujejo treh osnovnih pristopov (Shields 2001, Harwood 2004). Ti pristopi so: (1) pristop podrobnih zahtev, (2) pristop ključnih zahtev in (3) pristop dokaz koncepta.

Pristop podrobnih zahtev (angl. *detailed requirements approach*) uporabimo pri izbiri paketov oz. modulov, kot so elektronsko poslovanje, SCM, CRM in drugih, ki so se pojavili na tržišču v zadnjem času. Koraki postopka izbire so opisani v nadaljevanju. Projektni tim poišče vse mogoče primere paketov ERP oz. njihovih modulov. Ponudnikom teh paketov pošljemo zahtevo po informacijah (angl. *Request for Informations*, v nadaljevanju RFI). Projektni tim pripravi podroben diagram obstoječih poslovnih procesov in seznam funkcionalnih in tehničnih zahtev. Projektni tim pošlje ponudnikom, od katerih

je dobil odgovor na RFI, zahtevo za ponudbo (angl. *Request for Proposal*, v nadaljevanju RFP). Število prejetih odgovorov na RFP je ponavadi manjše. Na zahtevo ponudnikov rešitev ERP lahko ima organizacija formalno ponudbeno konferenco, na kateri odgovarja na vprašanja ponudnikov rešitev ERP. V času, ki ga imajo ponudniki ERP, da pripravijo dokončno ponudbo, projektni tim pripravi odločitveni model za izbiro rešitve ERP. Projektni tim razvrsti prispele ponudbe glede na kriterije vnaprej pripravljenega odločitvenega modela. Ponudniki imajo čas, da pripravijo demonstracijo paketa. Za vsak paket je predvidena demonstracija od enega do treh dni. Projektni tim ovrednoti ponudbe rešitev ERP v ožjem izboru, njihove demonstracije in informacije z liste referenc, ki jih posredujejo ponudniki rešitev ERP ter izbere najustreznejšega ponudnika rešitev ERP.

Pristop ključnih zahtev (angl. *key requirements approach*) temelji na pristopu, da se v začetni fazi izbira med nekaj rešitvami oz. moduli, saj obstaja v vsaki panogi in glede na velikost rešitve ERP (število uporabnikov) med 6 in 8 vodilnih ponudnikov rešitev ERP. Pristop ključnih zahtev se razlikuje od pristopa podrobnih zahtev v tem, da projektni tim ne preverja tradicionalnih modulov, pač pa je pozoren na razlike med rešitvami (moduli) in na to, kakšen vpliv imajo te razlike na ključne probleme in prednosti organizacije. V pristopu ključnih zahtev morajo sodelovati ljudje, ki že imajo izkušnje z uvedbo izbrane rešitve ERP, sicer si morajo člani projektnega tima pridobiti ustrezno znanje, kar pa podaljša postopek izbire. Postopek izbire je sledeč. S pomočjo svetovalcev in posebnega vprašalnika, ki vsebujejo vprašanja objektivnega tipa da/ne, mora projektni tim določiti, katera funkcionalnost rešitve ERP mora biti omogočena in katera je želena. Projektni tim pripravi poslovne scenarije in skripte, medtem pa ponudniki rešitev ERP pripravijo demonstracijo svoje rešitve. Ob demonstraciji mora biti projektni tim posebej pozoren na razlike med rešitvami ERP. Po demonstraciji vseh rešitev ERP projektni tim izbere dve do štiri rešitve ERP, ki jim posreduje poslovne scenarije in skripte, na osnovi katerih morajo ponudniki pripraviti demonstracijo. Projektnemu timu mora biti ves čas demonstracije jasno ali ponudnik rešitve ERP uporablja »vanila« rešitev[24] oz. ali je pri izvedbi priprave na demonstracijo sodeloval tudi tretji ponudnik računalniških rešitev. Postopki izbire rešitve ERP so enaki, kot pri pristopu podrobnih zahtev. Ko projektni tim izbere ponudnika, naredi naključne poskuse v izbran paket, da se prepriča v primerno delovanje paketa. Glavna prednosti pristopa ključnih zahtev je skrajšan čas izbire, saj je potrebno preveriti manj ponudnikov ter projektni tim ne preverja podrobnosti tradicionalnih modulov rešitve ERP, pač pa samo razlike med rešitvami.

Pristop dokaz koncepta (angl. *proof-of-concept approach*) je pogosto najhitrejši pristop izbire rešitve ERP, kjer že vnaprej vemo, katero rešitev ERP bomo izbrali. Pristop dokaz koncepta je primerno uporabiti pri izbiri klasičnih modulov vodilnih ponudnikov ERP, saj je funkcionalnost vseh modulov zelo podobna (razvijajo jo 20 in več let) in pri nadgradnjah oz. razširitvah ERP. Postopek izbire je naslednji. Projektni tim mora pripraviti zahteve, katerim naj bi zadostila rešitev ERP. Do teh zahtev pridejo s pogovori managerjev in ključnimi uporabniki obstoječega sistema, z analizo procesnih diagramov, razpravami o obsegu rešitve ERP, izbiro kriterijev in prioritet v procesu uvajanja rešitve ERP, evalvacijo tehničnih zahtev in neformalnimi razpravami med člani projektnega tima. Projektni tim mora ugotoviti tudi praznine med zahtevami, do katerih pridejo z analiziranjem odgovorov. Tako projektni tim ugotovi, ali bodo morali nadomestiti manjkajočo funkcionalnost z rešitvami drugih ponudnikov. Slabost tega pristopa je, da se ponudnik rešitve ERP zaveda, da je edini ponudnik in se zato organizacija težko pogaja glede cene in drugih ugodnosti. Prednost tega pristopa pa je, da projektni tim dobro spozna rešitev ERP, saj je bil v procesu izbire osredotočen samo na en produkt. Pristop dokaz koncepta poskuša doseči večino prednosti preostalih dveh konceptov kljub temu, da je osredotočen samo na eno rešitev.

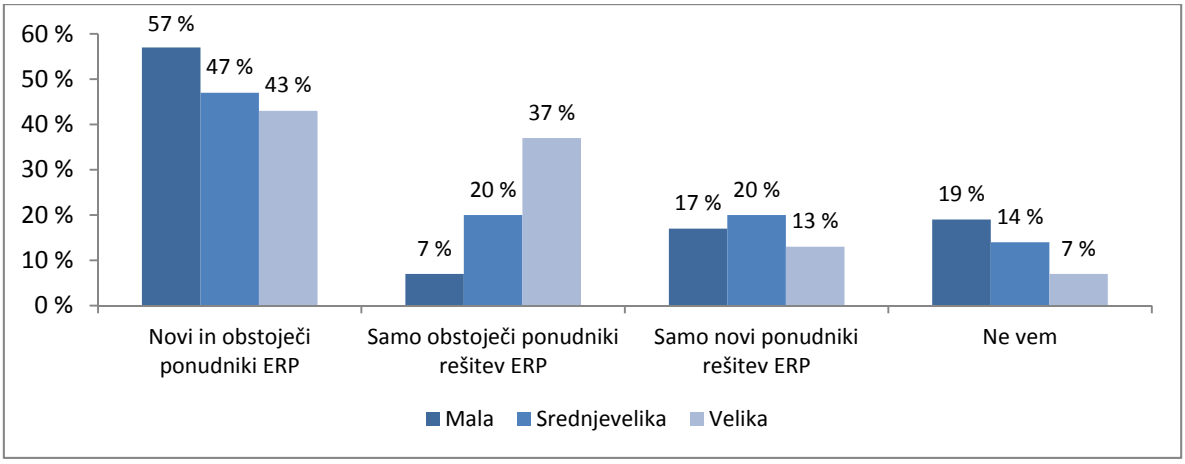
[24] Rešitev ERP, ki ji ne prilagajamo izvorne kode, imenujemo »vanila« rešitev.

Rezultat tega pristopa je dobro razumevanje rešitve, zahtev, praznin med zahtevami in procesov, ki jih bomo uvedli.

Glede na zgoraj opisane pristope izbire je za izbiro nove rešitve ERP smiselno uporabiti pristop ključnih zahtev, pristop dokaz koncepta uporabimo za izbiro dodatnih modulov že uvedene rešitve ERP, pristop podrobnih zahtev pa uporabimo pri izbiri modulov in/ali aplikacij, ki so se pojavile na trgu v zadnjem času.

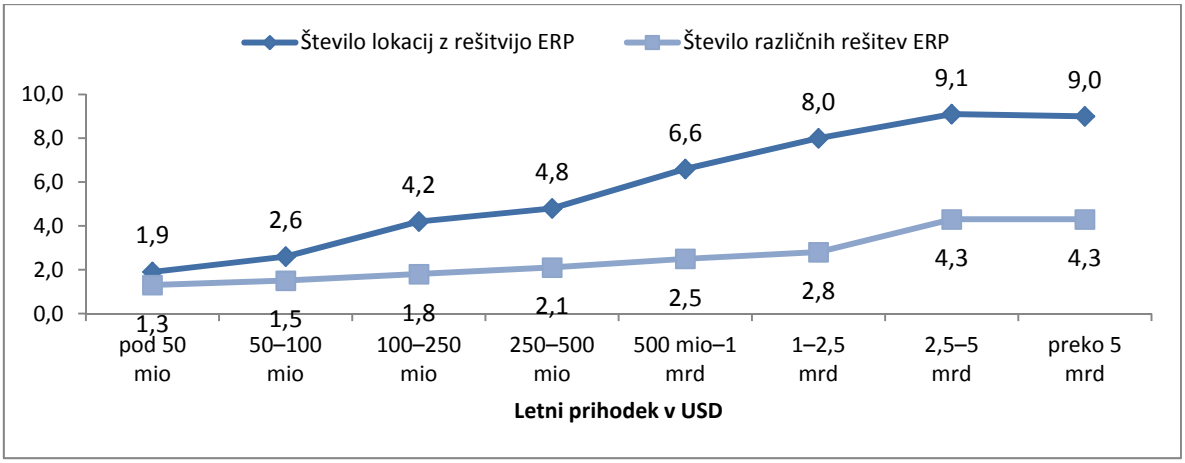
Organizacije se različno glede na velikost organizacije odločajo ali izbirati rešitev samo med ponudniki rešitev ERP, katerih rešitev že imajo uvedeno ali izbirati tudi med novimi ponudniki rešitev ERP (slika 25). Večje organizacije imajo uvedenih več rešitev ERP na več lokacijah (slika 26). Velike organizacije imajo v povprečju uvedene tri različne rešitve ERP, zato ni nenavadno, da več kot tretjina velikih organizacij razmišlja samo o ponudnikih rešitev ERP, ki jih v organizaciji uporabljajo (Aberdeen Group 2007c). V nasprotju z MSV organizacijam, kjer ima večina organizacij v povprečju uvedeno samo eno rešitev in so zato bolj odprti tudi k ideji, da preučijo tudi druge ponudnike rešitev ERP.

Slika 25: Tipi ponudnikov ERP o katerih razmišljajo organizacije, ki menjujejo obstoječo rešitev ERP



Vir: Aberdeen Group, When Replacing ERP – Size Matters, 2007c, str. 2.

Slika 26: Povprečno število uvedenih rešitev ERP v organizacijah glede na letni prihodek v USD



Vir: Jutras in Barnett, 2008 ERP in the Mid-Market, 2008, str. 6.

Pri izbiri rešitve ERP moramo opredeliti, katera izmed rešitev ERP v ožjem izboru je za nas najprimernejša. To lahko storimo s pomočjo vprašalnika, kjer posameznim vprašanjem določimo težo. Vprašalnik mora vključevati naslednja področja (Bernroider in Koch 2000): boljši dostop do podatkov s strani zaposlenih, preizkušen programski paket, dobra podpora s strani ponudnika rešitev ERP, izboljšanje organizacijske strukture, uvedba rešitve ERP kot »modna muha«, povečanje organizacijske fleksibilnosti, povečanje zadovoljstva s strani kupcev, večjezičnost, podpora različnim valutam, krajši čas uvajanja v primerjavi z lastnim razvojem, modularna arhitektura rešitve ERP, večja zanesljivost delovanja sistema, dobro ime ponudnika rešitve ERP, posodobitev poslovnih procesov s pomočjo rešitve ERP, nezdružljivost obstoječih IS, neodvisnost OS, s strani ponudnika jasno opredeljene metode in pripomočki uvajanja, razpoložljivost posebnih funkcionalnosti za posamezno panogo, funkcionalnost poslovanja s poslovnimi partnerji preko e-poslovanja, uvajanje internetnega poslovanja. Z uvedbo rešitve ERP si organizacija kupi kontinuiran razvoj in prilagodljivost in fleksibilnost rešitve ERP. Pri izbiri rešitve ERP si lahko pomagamo tudi z vnaprej pripravljenim sistemom metrik za ocenjevanje kakovosti pri njeni uporabi in je lahko eden izmed kriterijev, ki imajo pomembno vlogo v odločitvenem modelu izbiranja rešitve ERP (Sternad in Bobek 2005).

Povprečne vrednosti odgovorov organizacij glede na dejavnike izbire so prikazane v tabeli 18, s katere je razvidno, da ne obstaja bistvenih razlik glede pomembnosti kriterijev izbire med leti 2008 in 2009 za tradicionalne namestitve ERP. Prav tako ni bistvenih razlik v kriterijih izbire med tradicionalnimi namestitvami rešitev ERP in modelom SaaS ERP, ki je podrobneje opisan v poglavju Rešitev ERP kot storitev (SaaS ERP) na strani 40.

Tabela 18: Kriteriji izbire rešitev ERP

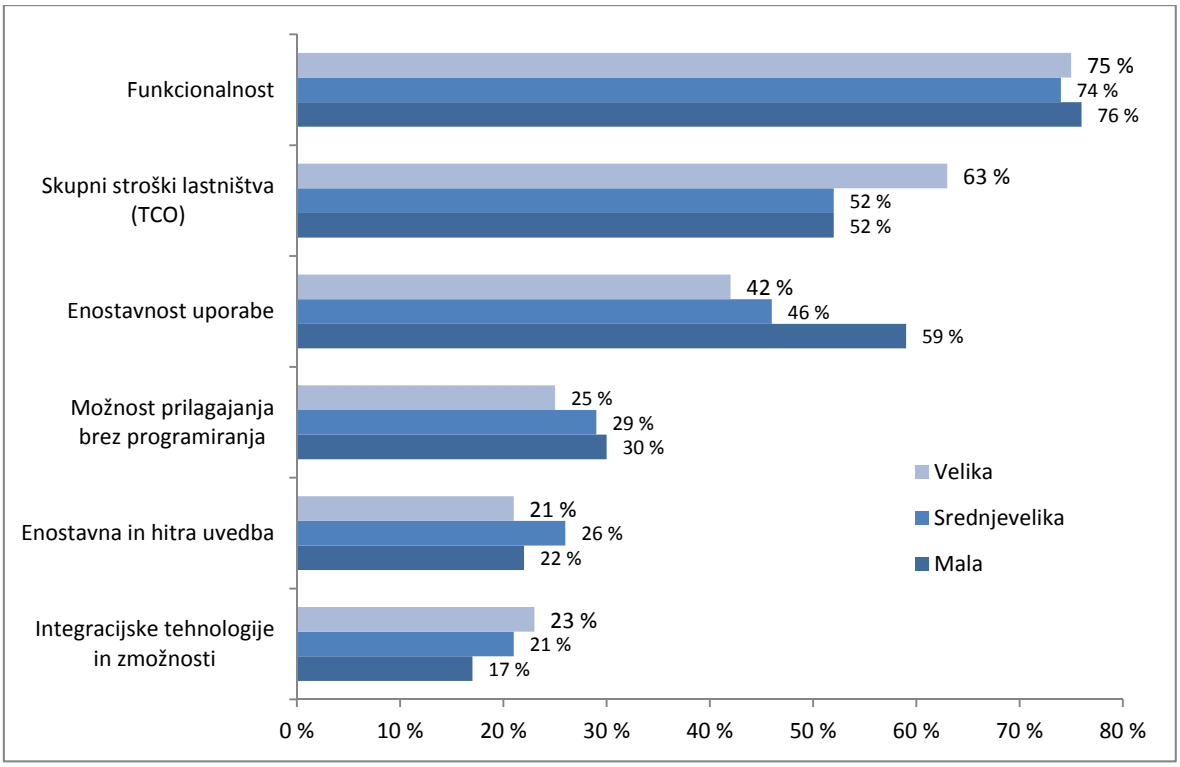
Kriteriji izbire*	**Tradicionalna namestitev ERP**		**SaaS ERP 2009****
	2009*	**2008***	
Funkcionalnost	4,8	4,7	4,8
Enostavnost uporabe	4,5	4,5	4,6
Skupni stroški lastništva (TCO)	4,2	4,3	4,1
Možnost prilagajanja brez programiranja	4,1	4,2	4,2
Integracijske tehnologije in zmožnosti	4,0	4,2	4,3
Cena licenc programske opreme	3,8	3,9	4,0
Predloge za uvedbo in najboljše prakse	3,6	3,8	3,6
Vertikalne rešitve (industrijsko specifične rešitve)	3,5	3,8	3,5

Legenda: Skala od 1 – ni pomemben do 5 – zelo pomemben.

Vir: Jutras, ERP in Manufacturing – Expanding Beyond Traditional Boundaries, 2009a, str. 19 (*) in Aberdeen Group, SaaS ERP, 2009b, str. 2 (**).

Pri kriterijih izbire glede na velikost organizacij so za vse velikosti organizacij najpomembnejši kriteriji: funkcionalnost, skupni stroški lastništva (TCO) in enostavnost uporabe (slika 27). Razlika v pomembnosti med njimi je le v kriteriju enostavnost uporabe, ki je drugi najpomembnejši kriterij pri izbiri v majhnih organizacijah in tretji najpomembnejši kriterij pri izbiri v srednje velikih in velikih organizacijah.

Slika 27: Glavni kriteriji pri izbiri rešitve ERP glede na velikost podjetja



Vir: Aberdeen Group, When Replacing ERP, 2007c, str. 3.

2.2.3 Ocena investicije uvedbe rešitve ERP

Organizacija mora oceniti, katera izmed rešitev ERP bo najbolj povečala dolgoročni dobiček organizacije in prispevala tudi k uresničevanju drugih ciljev organizacije. Da lahko sprejmemo investicijsko odločitev, potrebujemo dva elementa: (1) podatkovno podlago za odločanje in (2) odločitveni model. Podatkovno podlago lahko predstavlja denarni tok, ki ga moramo ugotoviti za vsak projekt, odločitveni model pa predstavljajo metode vrednotenja investicijskih projektov.

Vrednotenje projekta mora temeljiti na strateških, tehničnih in ekonomskih kriterijih (Cotterell in Hughes 1995). Strateško vrednotenje temelji na strateškem planu, kjer so določeni cilji informacijskega projekta, lahko pa tudi vloge in plan izvedbe informacijskega projekta. Tehnična ocenitev novega sistema sestavlja vrednotenje zahtevane funkcionalnosti nasproti zmožnostim strojne in programske opreme. Ekonomsko vrednotenje informacijskih projektov pa temelji na analizi stroškov in koristi (angl. *cost-benefit analysis*) uvedene rešitve ERP.

Ekonomsko vrednotenje primerja pričakovane stroške in prednosti uvedenih rešitev ERP. Standardna pot vrednotenja po ekonomskih kriterijih vsakega informacijskega projekta vključuje sledeče: določitev in ocenitev vseh stroškov in koristi (prednosti), ki se bodo pojavile v življenjskem ciklu rešitve ERP, in izraziti te stroške in koristi v primernih enotah. Vrednotimo donos, ki je razlika med celotnimi prednostmi in celotnimi stroški.

Pred začetkom projekta uvedbe rešitve ERP morajo biti ocenjeni stroški: strojne opreme, OS, licenčnina za PB, licenčnina za rešitev ERP, licenčnina za dodatne module, prilagajanje drugih IS, prilagajanja programske opreme, pretvorbe podatkov, projektnega managementa, svetovanja, izobraževanja, potovanja in nadgradenj (Harwood 2004). Omenjeni stroški so lahko enkratni (npr. stroški za nakup strojne opreme) oz. ponavljajoči

(npr. stroški vzdrževanja). Večino teh podatkov nam zagotovi ponudnik rešitve ERP. Poleg tega pa moramo upoštevati tudi indirektne stroške, ki vključujejo: čas in stroške zaposlenih na projektu; stroške, povezane z nadomestno delovno silo projektnega tima za običajna opravila; stroške, povezane s potovanjem in izobraževanjem; ter stroške, povezane z notranjimi viri (npr. oddelek IT). Razdelitev skupnih stroškov lastništva (TCO) rešitve ERP je prikazana v tabeli 19.

Tabela 19: Skupni stroški lastništva rešitve ERP v odstotkih

	Enkratni	**Ponavljajoči**
Direktni stroški:		
Strojna oprema	5–10 %	
Programska oprema	25–30 %	
Vzdrževanje ponudnika ERP		20–30 %
Programiranje	5%	
Izobraževanje	10%	
Svetovanje	15–20 %	
Indirektni stroški:		
Zaposleni	10 %	5 %

Vir: Harwood, ERP: The implementation cycle, 2004, str. 56.

Večino stroškov rešitve ERP lahko enostavno določimo in ovrednotimo v denarju, medtem ko prednosti (koristi) rešitve ERP težje denarno ovrednotimo. Vseeno pa jih lahko razdelimo na dve kategoriji (Cotterell in Hughes 1995):

- Neposredne prednosti rešitve ERP so tiste, ki jih lahko ovrednotimo v denarju, kot so (Boddy et al. 2008): neposredni prihranek stroškov (znižanje stroškov zaradi avtomatizacije procesov kot. npr. zmanjšanje papirnih računov), izboljšanje kakovosti (npr. zmanjšanje napak), izogibanje povečanju stroškov (npr. nižji stroški vzdrževanja zaradi manj okvar), povečanje prihodka (npr. povečanje prodaje skozi nove storitve), ostajanje v poslu (npr. če želi organizacija ostati v poslu, mora zagotoviti določene storitve).
- Neotipljive prednosti, ki so ponavadi dolgoročne prednosti projekta in jih težje denarno ovrednotimo. Olson (2004) pravi, da vključujejo pričakovano povečanje tržnega deleža, izboljšane storitve za kupce in boljši imidž podjetja. Poleg tega pa spadajo sem tudi zadovoljstvo (nezadovoljstvo) zaposlenih, integracija nabavne verige in zmožnost podpore e-poslovanju. Neotipljive prednosti pogosto vodijo v prave konkurenčne prednosti, čeprav je ekonomski učinek pogosto težko oz. nemogoče točno oceniti (prav tam).

Za vrednotenje po ekonomskih kriterijih s pomočjo analize stroškov in koristi lahko uporabimo statične ali dinamične metode vrednotenja. Statične metode v nasprotju z dinamičnimi metodami ne upoštevajo časovne vrednosti denarja, različne dinamike vlaganj in drugačne dinamike donosov. Med statičnimi metodami se najpogosteje uporabljata koeficient rentabilnosti in metoda vračilnega obdobja. Med dinamičnimi metodami pa metoda neto sedanje vrednosti (Rebernik 1999). Mabert s soavtorji (v Olson 2004) na osnovi raziskave predlaga uporabo naslednjih finančnih kriterijev za vrednotenje rešitev ERP: koeficient rentabilnosti, metodo vračilnega obdobja in metodo pričakovane neto sedanje vrednosti, ki so opisani v prilogi 4.

Osredotočanje samo na ocene ekonomskih kriterijih lahko zavede organizacije, da narobe ocenijo investicijo v IT. Po drugi strani se nekateri projekti, ki imajo nizek vpliv na organizacijsko zmogljivost, pokažejo atraktivni v analizi stroškov in koristi. Npr. projekt lahko zagotovi organizaciji ključne konkurenčne prednosti, čeprav pričakovane koristi s te izboljšave ne bodo merljive za računovodstvo. Analiza stroškov in koristi poudarja tiste

lastnosti, ki jih je enostavno vrednotiti. Vrednost projektov IT pa je v tem, da naredijo organizacijo bolj konkurenčno, povečajo zadovoljstvo kupcev in delujejo bolj učinkovito. Te strateške prednosti pogosto zanemarimo, ker niso merljive. Analiza stroškov in koristi bi morala preučevati stroške čez celoten življenjski cikel projekta. Stroški življenjskega cikla so približno štirikratnik razvojnih stroškov za večino projektov IS (Simms v Olsen 2004). Program upravljanja projektov IT mora vrednotiti stroške in koristi, strateški vpliv, riziko in stroške življenjskega cikla za vse svoje projekte (Olsen 2004). Zaradi opisanih težav formalnih metod so se razvile tudi druge metode vrednotenja, ki vključujejo širši nabor faktorjev. Npr. Doherty s soavtorji (v Boddy et al. 2008) so pripravili seznam mer za merjenje uspeha IS, ki vključuje tako stroške kot prednosti in so prikazani v tabeli 20.

Tabela 20: Vrednotenje uspeha IS

Mera	**Opis**
Kakovost sistema	Zanesljivost, značilnosti in funkcionalnost, odzivni čas.
Kakovost informacij	Jasnost, popolnost, uporabnost in točnost informacij.
Uporaba informacij	Pravilnost uporabe, število poizvedb, čas uporabe, pogostost zahtev za poročila.
Uporabniško zadovoljstvo	Splošno zadovoljstvo, užitek, ni razlik med informacijami, ki jih potrebujemo in dobimo, zadovoljstvo s programsko opremo.
Vpliv na posameznika	Problem identifikacije, pravilnost odločitve, učinkovitost odločitev, čas porabljen za odločitev, izboljšana osebna produktivnosti.
Vpliv na organizacijo	Prispevanje k dosegi ciljev, ocena stroškov in koristi, ROI in učinkovitost storitve.

Vir: Doherty et al. v Boddy et al., Managing Information Systems, 2008, str. 282.

V raziskavah organizacij Aberdeen Group, Panorama in Gartner smo največkrat zasledili oceno TCO, ki je ena izmed treh najpomembnejših kriterijev pri izbiri rešitev ERP (poleg tega sta še funkcionalnost in enostavnost uporabe). Ocena TCO zajema stroške uvedbe, podpore in vzdrževanja in mora vključevati: stroške ljudi (strokovnjake IT in uporabnike), strojno opremo, programsko opremo, formalna in neformalna usposabljanja, licence in letne najemnine, stroške svetovanja, ocenjene stroške ob neuspešni uvedbi itd. (Shelly et al. 2003). Ocena TCO naj bi vključevala različne zgoraj omenjene dejavnike, vendar je organizacija Aberdeen Group na osnovi raziskave ugotovila, da so stroški programske opreme, storitev in vzdrževanja tisti stroškovni elementi, ki jih organizacije najpogosteje merijo in upoštevajo pri izbiri IS ter jih upoštevajo pri kalkulaciji ROI uvedbe ERP (Aberdeen Group 2009c). Povprečni TCO glede na velikost podjetja so prikazani v tabeli 21.

Tabela 21: Povprečni stroški TCO glede na velikost organizacije (v USD)[1]

Velikost podjetja glede na letni prihodek	**Povprečno število uporabnikov**	**Povprečni strošek programske opreme**	**Povprečni strošek storitev**	**Povprečni odstotek za vzdrževanje**	**Povprečni tri-letni stroški vzdrževanja**	**Povprečni celotni stroški**[2]
Pod 50 mio	39	165.353	144.875	15,7 %	82.371	407.553
50–100 mio	119	468.310	373.397	16,5 %	229.288	1.071.487
100–250 mio	185	579.464	716.810	17,3 %	317.412	1.714.395
250–500 mio	383	926.923	831.250	17,7 %	470.629	2.205.777
500 mio–1 mrd	725	1.291.667	1.113.281	16,6 %	586.067	2.611.067
1–5 mrd	1056	2.477.427	2.393.435	16,8 %	1.249.115	6.190.842
Preko 5 mrd	4521	4.632.759	4.361.667	17,4 %	2.344.795	11.173.366

Legenda: [1] Povprečne vrednosti so izračunane na osnovi vseh odgovorov posameznikov.
[2] Skupni stroški je vsota stroškov programske opreme, storitev in stroškov vzdrževanja za tri leta.

Vir: Aberdeen Group, Beyond the Total Cost of ERP Ownership, 2009c, str. 1.

Skoraj tri četrtine stroškov (73 %) se nanaša na stroške zaposlenih na projektu uvedbe rešitve ERP in stroške uporabnikov, ki pa ponavadi niso zajeti v kalkulacijah ROI[25] (Aberdeen Group 2007d). V raziskavi dodajajo, da glede na raziskavo iz leta 2006 več kot tretjina organizacij nikoli ne izračuna dejanskega ROI uvedbe ali nadgradnje rešitev ERP. Manj kot četrtina vprašanih dosledno ocenjuje ROI pred uvedbo, nadgradnjo ali prilagajanjem rešitve ERP in samo 20 % meri dejanske stroške in prednosti ter izračunava ROI. Več kot polovica vprašanih (52 %) ne računa ROI zato, ker obravnavajo rešitve ERP kot nujen strošek za poslovanje, 42 % pa zaradi tega, ker je preveč zahtevno izmeriti elemente za izračun. Med organizacijami, ki pa merijo ROI se dejanski čas in predviden čas za povračilo investicije precej razlikujta, kar je prikazano v tabeli 22.

Tabela 22: Pričakovan in dejanski ROI

ROI	Pričakovan	Dejanski
< 1 leto	12 %	11 %
< 2 leti	35 %	26,5 %
< 3 leta	34 %	25,5 %
> 3 leta	19 %	37 %

Vir: Aberdeen Group, The Cost of ERP Functionality, 2007b, str. 1.

Če želimo izračunati ROI, moramo upoštevati poslovne koristi (kazalnike uspešnosti), ki jih bomo dosegli ob uvedbi. Najbolj pogosti kazalniki so: zmanjšanje operativnih stroškov, zmanjšanje administrativnih stroškov in zmanjšanje ali razporeditev zaposlenih (prav tam). Dejavniki poslovnih koristi, ki jih še organizacije vključujejo v ROI kalkulacije uvedbe ali nadgradnje rešitev ERP so še (Aberdeen Group 2009c): zmanjšanje stroškov zalog, zmanjšanje odpadkov (ostanki, predelava), boljša izraba virov, povečanje dobička, povečanje prihodkov, povečanje dodane vrednosti za kupce, skrajšanje časa za odločanje (boljše odločanje), povečanje produktivnosti, hitrejši razvoj novih izdelkov in povečanje podpore brez dodatnega števila zaposlenih. Organizacije z boljšimi poslovnimi rezultati upoštevajo več stroškovnih dejavnikov in dejavnikov poslovnih koristi v svojih ROI kalkulacijah.

2.2.4 Management nakupa rešitev ERP

Izbira rešitve ERP mora biti načrtovana kot projekt s formalnimi cilji in določenim urnikom in ne »ad-hoc«. Če se osredotočimo na izbiro, lahko pridemo do izbrane rešitve v enem oz. dveh mesecih (Shields 2001). Projekt izbire rešitve ERP se zaključi s podpisom pogodbe med organizacijo in izbranim ponudnikom rešitev ERP. Zaradi pogajanj ob podpisu pa lahko podpisovanje pogodbe traja dlje, kot smo pričakovali.

Na osnovi ovrednotenja rešitev ERP v ožjem izboru s pomočjo odločitvenega modela in ocen investicij se ključni ljudje v organizaciji na osnovi vnaprej definiranih kriterijev odločijo, katero izmed rešitev ERP v ožjem izboru bomo uvedli. Po odločitvi pa je potrebno zaključiti proces izbiranja rešitev ERP s podpisom pogodbe.

Kljub temu, da smo na osnovi odločitvenega modela izbrali ponudnika in rešitev ERP, je v tej fazi zelo pomembno, da se pogajamo o pogodbi glede produkta, storitev in vzdrževanja z vsemi ponudniki ERP v ožjem izboru in tako ustvarimo tekmovanje med konkurenčnimi ponudniki ERP (Motiwalla in Thompson 2009). Avtorja dodajta, da je pogajanje z več ponudniki zamudno, da pa vodi v boljšo končno ceno. Če organizacija nima ali pa ima

[25] V ROI so ponavadi zajeti stroški programske opreme (12 %), stroški vzdrževanja (7 %) in stroški storitev (9 %).

malo izkušenj glede pogajanja o pogodbah programske opreme, predlagata najem svetovalcev. Pomembno je, da se med pogajanji pogovarjamo o TCO uvedbe ERP in ne samo o stroških licenc.

Pogajanja z izbranimi ponudniki rešitve ERP se začnejo s standardno pogodbo ponudnika rešitev ERP. V organizaciji moramo biti na to pripravljeni in moramo vedeti (Harwood 2004): (1) način pogajanja in (2) vsebino pogajanja. Da se lahko uspešno pogajamo, se moramo na pogajanja temeljito pripraviti. S tem zmanjšamo verjetnost, da bomo spregledali kakšen pomemben predmet pogajanj. Poleg tega se moramo dobro podučiti o ponudniku rešitve ERP, s katerim bomo sklenili pogodbo. Pred podpisom pogodbe pa moramo tudi dobro vedeti, kako je delati z izbranim ponudnikom rešitve ERP in kakšne so njegove slabosti. Vedeti moramo tudi, ali bo rešitev uvajal ponudnik rešitve ERP ali njegovi partnerji. Danes je bolj običajno, da uvajajo rešitev ERP partnerji rešitve ERP, ki so lahko vključeni v pogodbo ali pa se z njimi sklene ločena pogodba.

Struktura začetne pogodbe se pri ponudnikih razlikuje, vendar mora vsaka izmed njih vsebovati sledeča poglavja (Harwood 2004): definicije, ceno, kdaj bo nameščena, izobraževanje, lastništvo, programske licence, programsko opremo partnerjev oz. tretjih ponudnikov, OS, strojno opremo, poroštvo, garancijo, programske napake, podporo rešitvi ERP, nove nadgradnje in preklic licenc.

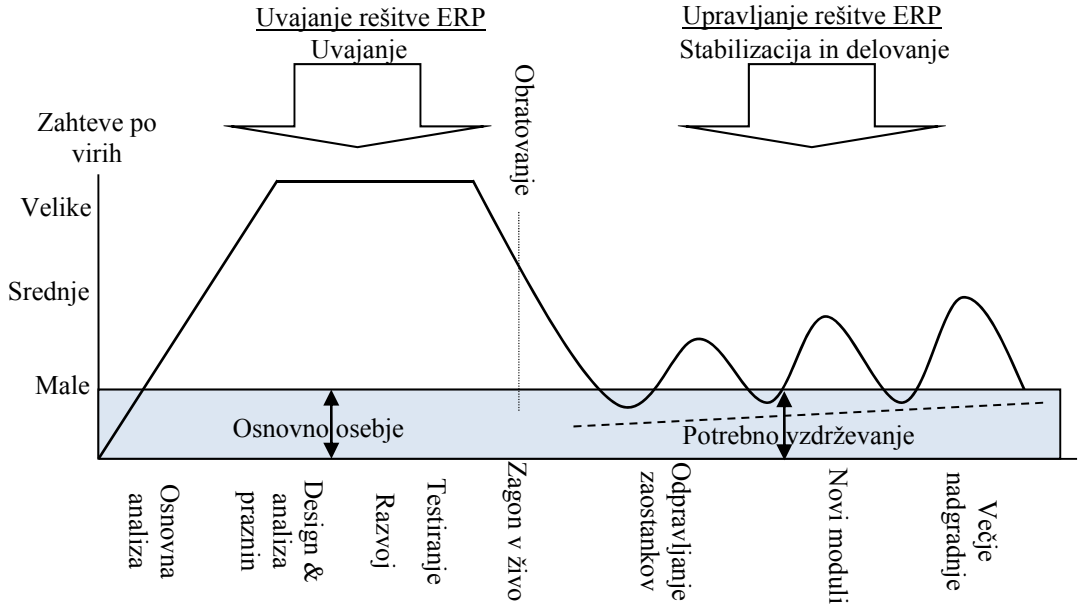
V fazi podpisa pogodbe moramo veliko pozornost nameniti pogodbi in besedam v njej. Tako moramo biti pozorni na: način plačevanja; ali licenčnina temelji na imenih uporabnikov ali na številu uporabnikov; kaj se zgodi, če programske napake preprečujejo uvedbo določene funkcionalnosti in ali jih je mogoče odpraviti samo z novimi nadgradnjami, ki bodo na voljo v prihodnosti; kakšen je proces kontroliranja programskih prilagoditev in njihovega testiranja ter obdobje garancije prilagojenih modulov; kdo je lastnik programskih prilagoditev in s tem v povezavi intelektualnih pravic prilagojenih modulov; omejitve glede kdo in kje se lahko uporablja rešitev ERP; opredelitev bistvenih dodatnih storitev; proces reševanja problemov v zvezi s rešitvijo ERP; garancijsko listino, v primeru, da gre ponudnik v prisilno upravo itd.

Zavedati se moramo, da s podpisom pogodbe s ponudnikom rešitve ERP sklepamo dolgoročno partnerstvo. Motiwalla in Thomson (2009) predlagata, da mora biti s pogodbe tudi točno razvidno upravljanje življenjskega cikla pogodbe. V pogodbi morajo biti zato jasno opredeljeni vsi rezultati (tudi časovno) in odgovorne osebe na obeh straneh kot tudi oseba, ki je pooblaščena, da lahko odobri spremembe v pogodbi.

2.3 Uvedba rešitve ERP

Uvedba programskih rešitev je v splošnem zelo zahtevna, zamudna ter zahteva veliko virov. Zaradi velikosti in vpliva na organizacijo pa rešitve ERP samo še povečajo to kompleksnost. Zato morajo organizacije pred uvedbo rešitve ERP imeti pripravljen načrt uvedbe in razumeti življenjski krog teh rešitev, ki je prikazan na sliki 28. Poleg tega je pomembno, da uporabimo preverjeno metodologijo, saj je drugače velika verjetnost, da bomo presegli roke, proračun in da ne bomo uvedli predvidene funkcionalnosti.

Slika 28: Življenjski cikel rešitve ERP



Vir: Motiwalla in Thompson, Enterprise Systems for Management, 2009, str. 20.

Ker so rešitve ERP vnaprej razvite programske rešitve komercialnih programerskih hiš, se prilagodijo ob namestitvi v organizaciji tako, da avtomatizirajo in integrirajo različne poslovne procese. Zaradi kompleksnosti, časa uvedbe, cene in avtomatizacije več sto poslovnih procesov v organizaciji, jih lahko razumemo kot aplikacije, od delovanja katerih je odvisno tudi delovanje organizacije. Vsako nedelovanje rešitve ERP je lahko zelo moteče in drago za organizacijo, zato moramo imeti izdelan tudi podroben življenjski cikel uvedbe rešitve ERP, kar je podrobneje opisano v poglavju Strategije uvedbe na strani 71.

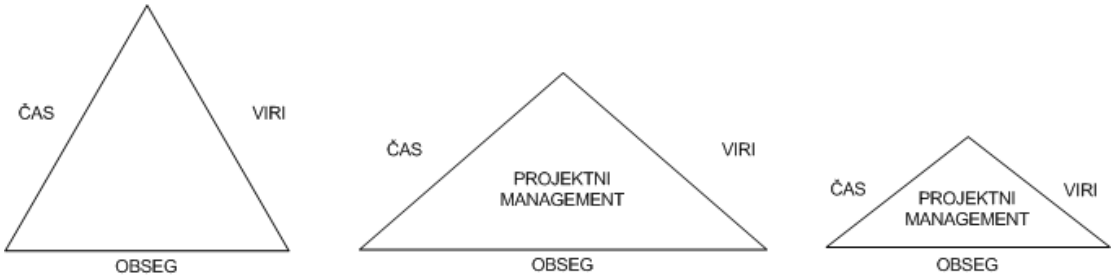
Organizacija mora imeti pripravljen načrt uvedbe rešitve ERP, ki je zemljevid oz. t. i. »blueprint«, kjer so opredeljeni stroški, obseg in čas uvedbe. Ta se nanaša na različne metodologije uvedbe, ki jih promovirajo različni ponudniki rešitev ERP in svetovalne hiše. Ustreznost načrta je odvisna od projekta, organizacije in razlogov za uvedbo rešitve ERP. Obstajajo tri osnove izbire načrta uvedbe (Motiwalla in Thompson 2009):

1. *Celovit integracijski načrt uvedbe* (angl. *comprehensive ERP integration plan*) je najdražji in najdlje trajajoč pristop. Vključuje uvedbo celotne funkcionalnosti rešitve ERP ter industrijsko specifičnih modulov. Uvedba celotne funkcionalnosti rešitve ERP zahteva veliko stopnjo prenove poslovnih procesov z večjimi spremembami v poslovnih procesih in prilagajanjem rešitve ERP.
2. *Načrt uvedbe srednje poti* (angl. *middle-of-the-road ERP implementation plan*) vključuje nekaj sprememb v glavnih modulih ERP in precej prenove poslovnih procesov. Ni tako drag, kot celovit načrt uvedbe in ne tako usmerjen kot vanila načrt uvedbe.
3. *Vanila načrt uvedbe* (angl. *vanilla ERP implemention plan*) uporabi glavno funkcionalnost rešitev ERP in izkorišča najboljšo prakso poslovnih procesov, ki je vgrajena v rešitev ERP. Organizacije, ki sledijo vanila uvedbi, morajo prilagoditi svoje poslovne procese rešitvi ERP, raje kot da bi prilagajali rešitev svojim poslovnim procesom. Z odpravo ali minimiranjem zahtev po prenovi poslovnih procesov se stroški projekta in zahtevan čas za uvedbo znižajo.

Shields (2001) navaja, da je eden izmed razlogov za probleme pri informacijskih projektih nerazumevanje odnosov med predvidenim obsegom projekta, vir projekta in časom za

dokončanje projekta. S spremembo enega izmed odnosov pride tudi do sprememb v drugih dveh. Na primer, če se v projektu zamuja z dokončanjem opravil v časovnih rokih, potem se bodo zaradi zamude povečali viri projekta ali zmanjšal obseg projekta. Isti avtor tudi navaja, da se lahko kljub temeljnim odnosom med časom, viri in obsegom oblika trikotnika spremeni z dodatno spremenljivko — s projektnim managementom (v nadaljevanju PM). Uvajanje rešitve ERP vključuje niz aktivnosti, ki ponavadi niso vključene v normalni poslovni krog aktivnosti v organizaciji. PM sestavlja projektna organizacija, obseg projekta, projektni plan, proračun projekta, reševanje problemov v zvezi s projektom, ocenitev rizika, zmogljivost ter upravljanje ponudnikov (Harwood 2004). PM v večini informacijskih projektov ni dovolj dobro izveden. Z dobrim PM lahko dosežemo to, da se v predvidenem času in s predvidenimi viri poveča obseg projekta ali pa da se z manjšimi viri in v krajšem času doseže vnaprej določen obseg (slika 29).

Slika 29: Učinek dobrega projektnega managementa



Vir: Shields, E-business and ERP, 2001, str. 105.

Vsak projekt uvajanja rešitve ERP je sestavljen iz dveh podprojektov: (1) izbira rešitve ERP in (2) uvedba rešitve ERP. Oba podprojekta sta najhitreje izvedena, če se jih lotimo kot projekta z jasnimi cilji in določenimi časovnimi okvirji. Tako lahko imamo dva ločena projektna tima, ki sta: projektni tim za izbiro rešitve ERP in projektni tim za uvedbo rešitve ERP. Ker pa mora že projektni tim za izbiro rešitve ERP dobro poznati funkcionalnost rešitev ERP in poslovne procese organizacije, ponavadi organizacija po izbiri rešitve ERP, razširi projektni tim za izbiro z dodatnimi člani, ki nato uvedejo rešitev ERP.

2.3.1 Strategije uvedbe

Različne kombinacije strateških ciljev vodijo organizacije do različnih standardnih strategij izbire in uvedbe rešitev ERP, ki so lahko (Anderegg et al. 2000):

- hitra strategija (angl. *breakneck strategy*),
- strategija majhnega rizika (angl. *low risk strategy*).
- strategija proračuna (angl. *budged strategy*),
- strategija lastnega razvoja (angl. *in-house approach strategy*),
- strategija zvezde (angl. *star strategy*) in
- strategija na ključ (angl. *turnkey strategy*).

Pri uvedbi rešitev ERP se najpogosteje uporabljata hitra strategija in strategija malega rizika, zato ju bomo v nadaljevanju podrobneje opisali, na koncu pa bomo povzeli tudi glavne lastnosti ostalih strategij. Strategija malega rizika se uporablja pri uvedbi v izredno velike organizacije in v organizacije, kjer je stopnja prilagoditev visoka, v ostalih primerih pa ponudniki rešitev ERP raje predlagajo uvedbo s pomočjo hitre strategije.

2.3.1.1 Hitra strategija

Današnja poslovna dinamika sili organizacije, da nimajo časa uvajati rešitev ERP več let. Uvajanje rešitve ERP, ki traja več let, ponuja konkurenci organizacije možnost, da prevzame njihovo mesto na trgu. Kot navaja Web (1998), izkušnje kažejo, da dolgotrajno uvajanje povečuje riziko neuspeha projekta uvedbe rešitve ERP, povečuje vpliv sistemske funkcionalnosti in/ali integracije ter zmanjšuje zavzetost in zaupanje projektnega tima v uspeh projekta uvedbe rešitve ERP. Zaradi tega so se ponudniki rešitev ERP in sistemski integratorji[26] odzvali na potrebo organizacij po hitri in enostavni uvedbi rešitev ERP. Pripravili so metodologije, ki temeljijo na hitri strategiji. Ideja hitre strategije je, da organizacija najde in uvede rešitev ERP, kolikor hitro je mogoče in najceneje, kot je mogoče.

Prednosti hitre strategije so (Anderegg et al. 2000): enostavnost, hitrost, zahteva malo načrtovanja in nizki začetni stroški. Medtem ko so glavne slabosti te strategije: velik riziko, ogromna količina predelav, organizacijsko zavračanje, problemi z zmogljivostjo rešitve ERP ter funkcijski problemi.

Danes uporablja večina podjetij pri uvajanju rešitev ERP hitro strategijo zaradi naslednjih razlogov (Anderegg et al. 2000, Shields 2001): ostale strategije so se izkazale za manj uspešne, ekonomija elektronskega poslovanja zahteva hitre rešitve problemov, pravilo 80/20, ki je v pomoč manjšim projektom[27] in hitra uvedba prinaša poslovne prednosti hitreje kot ostale strategije.

Ponudniki rešitev ERP, ki pri uvajanju uporabljajo to strategijo, jo imenujejo kar hitra uvedba (angl. *rapid implementation*). Hitra uvedba vsebuje majhno število faz, ki jih ponavadi uvedemo po pristopu velikega poka oz. malega velikega poka[28]. Vodilni ponudniki rešitev ERP in svetovalne hiše imajo na osnovi hitre strategije izdelane svoje metodologije uvajanja, ki vključujejo vsa potrebna orodja za uvajanje, predloge za modeliranje, vmesnike in integracijo. V tabeli 23 so naštete metodologije vodilnih ponudnikov rešitev ERP in svetovalnih hiš.

Tabela 23: Seznam metodologij ponudnikov rešitev ERP in svetovalnih hiš

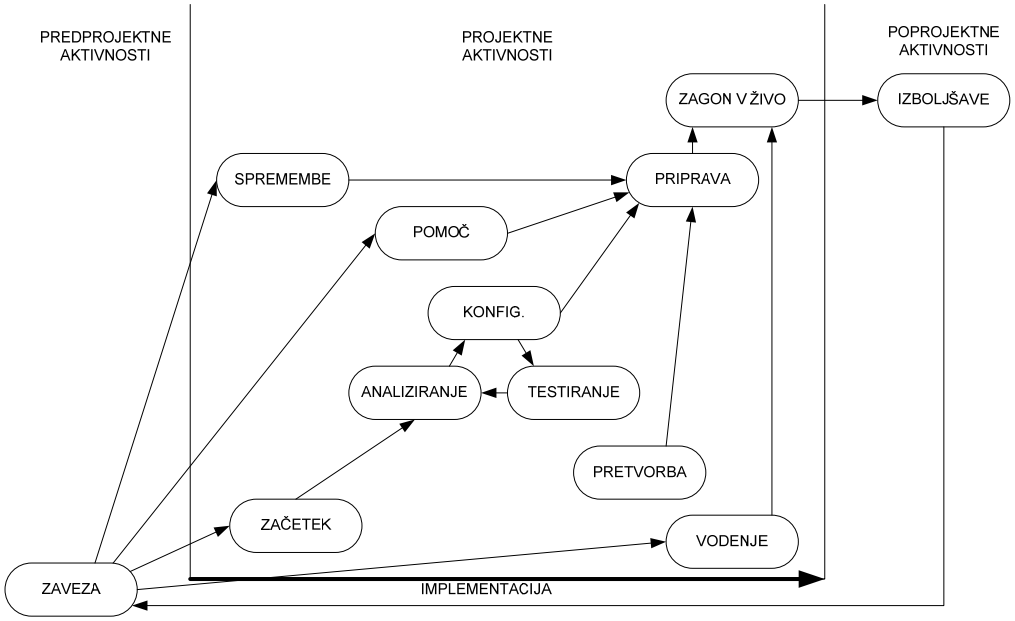
	Ime rešitve	**Ime metodologije**
SAP	MySAP.com	Accelerated SAP oz. s kratico ASAP
Microsoft	Microsoft Dynamics	Microsoft Dynamics Sure Step
Svetovalna hiša Ernst & Young		Total Solution
Svetovalna hiša Deloitte&Touche		Fast Track
Svetovalna hiša Gateway		Rapid Re

Vsem metodologijam je skupna osnovna razdelitev na več faz (angl. *Work Breakdown Structure*, v nadaljevanju WBS), ki se odvijajo pred, med in po uvedbi rešitve ERP. Strukturo faz lahko razdelimo v tri sklope (slika 30)[29]:

1. predprojektne aktivnosti, kamor spada faza zaveze;
2. projektne aktivnosti, ki jo sestavljajo faze: začetek, vodenje, analiziranje, konfiguriranje, testiranje, spremembe, pomoč, pretvorba, priprava in zagon v živo;
3. poprojektne aktivnosti, kamor spada faza izboljšav.

[26] Namesto sistemski integratorji (angl. *system integrator*) uporabljajo nekateri avtorji izraz partnerji.
[27] Pravilo 80/20 govori o tem, da 80 % poslovnih koristi novega sistema prinaša 20 % transakcij, 80 % sistemskih napak bo odkritih v 20 % testnih scenarijev, 80 % časa bo porabljenega za 20 % opravil itd.
[28] Posamezni pristopi so podrobneje opisani v poglavju 2.3.3 na strani 72.
[29] Strukturo faz smo povzeli po Shieldsu (2001) in jo bomo v nadaljevanju poglavja razložili.

Slika 30: Zemljevid hitre uvedbe



Vir: Shields, E-business and ERP, 2001, str. 35.

I. **Zaveza.** Preden začne organizacija s projektom uvedbe rešitve ERP je potrebno izpeljati nekaj aktivnosti, ki so opisane v nadaljevanju. Najprej je potrebno izbrati projektnega managerja in pridobiti člane projektnega tima. Poleg izbire ustreznega projektnega tima mora podjetje v fazi pred uvedbo rešitve ERP pripraviti tudi poslovni plan, ki je osredotočen na tiste cilje, ki prinašajo največje koristi (merljive in nemerljive koristi). Prednosti priprave poslovnega plana so: predvideva pot projekta, predvideva druge koristi projekta ter vodi tim k tistim procesom, na katere morajo biti pozorni. Poleg tega je potrebno pripraviti delovno sobo (angl. *war room*), v kateri bo projektni tim lahko testiral razvojno in testno različico programa. V primeru, da organizacija ne more pravočasno zagotoviti ustrezne delovne sobe, potem jo lahko najame pri ponudniku programskih storitev (ASP). Pripraviti je potrebno tudi začetni projektni plan, ki vsebuje: plan kriznega managementa, delovni plan in organizacijsko strukturo projekta.

II. **Začetek.** Začetek uvajanja se začne z zagonskim sestankom razširjenega projektnega tima (angl. *kickoff meeting*). Nato sledi osnovno usposabljanje članov glavnega projektnega tima. Usposabljanje ponavadi traja 4 do 5 dni in pokriva metodologijo in pristope uvajanja rešitve ERP, ki bodo uporabljeni v projektu. Izobraževanje se lahko izvede pri ponudniku rešitve ERP (izobraževanje splošne funkcionalnosti paketa) ali v organizaciji, kjer ponudnik pripravi prilagojeno rešitev (tisto, ki bo po funkcionalnosti ustrezala organizaciji).

III. **Vodenje.** Ta faza vključuje načrtovanje in nadzor projekta, ki ga izvaja projektni manager. Projektni manager skrbi za projektni delovni plan. Projektni delovni plan vsebuje časovni seznam vseh opravil, ki jih je potrebno opraviti med uvedbo. V delovnem planu projekta so določena ključna opravila, čas, viri projekta in stanja projekta. Delovni plan vsebuje dve ravni: pregledni plan in podrobni plan, ki mora vsebovati vse projektne aktivnosti. Projektni manager mora pri pripravi opravil paziti, da nobeno opravilo zaradi pravila 80/20 ne bo trajalo več kot 2 dni.

IV. **Analiziranje**. Projektni tim določi, kako bo dosegel vizijo in cilje, ki so bili določeni v prejšnjih fazah ter kako bo izboljšal poslovne procese in rešil poslovne probleme. To

lahko naredi z analizo praznin (angl. *fit/gap analysis*), v kateri primerja obstoječe poslovne procese, prihodnje poslovne procese ter zmožnost rešitve ERP (O'Leary 2000).

V. **Konfiguriranje**. Konfiguriranje je proces, v katerem prilagodimo rešitev ERP našim potrebam. Vsaka rešitev ERP vsebuje več tisoč parametrov, ki jih je potrebno nastaviti. Za nastavitev parametrov lahko uporabimo 3 pristope konfiguracijskih vprašanj (Anderegg et al. 2000): ročni pristop, delno avtomatiziran pristop in avtomatiziran pristop. V ročnem pristopu ima ponavadi ponudnik ERP seznam vprašanj, ki so povezana s funkcionalnostjo organizacije. Obravnava jih skupaj s projektnim timom. Vprašanja so sestavljena tako, da so odgovori že povezani s konfiguracijskimi parametri. V delno avtomatiziranem pristopu se uporablja isti pristop kot pri ročnem, vendar se rezultate vnese v računalniški sistem in potem program avtomatsko nastavi konfiguracijske parametre. V avtomatiziranem pristopu projektni tim, lahko tudi s pomočjo svetovalcev, odgovarja na vprašanja objektivnega tipa na računalniku in ko odgovori na vsa vprašanja, rešitev ERP avtomatično posodobi konfiguracijske nastavitve.

VI. **Testiranje**. Testiranje obsega več korakov, pri katerih morajo sodelovati tudi ključni uporabniki. Ti koraki so: kreiranje testnih primerov, priprava testnih podatkov, določitev pričakovanih rezultatov, testiranje, vrednotenje testiranih rezultatov, odprava problemov in ponovno testiranje ter dokumentiranje testiranja.

Aktivnosti faz analiziranja, konfiguriranja in testiranja se ponavljajo tako dolgo, da ustrezajo vsem zastavljenim pričakovanjem na začetku projekta uvedbe. Nato projektni tim shrani konfiguracijske nastavitve in jih dokumentira.

VII. **Spremembe**. Z uvedbo rešitve ERP v organizacijo lahko pride do treh vrst sprememb: tehnoloških sprememb, procesnih sprememb in sprememb organizacijske strukture. Da se projektni tim izogne neuspešni uvedbi, mora posvetiti pozornost naslednjim področjem: preveriti moramo, kdo so zavezniki in nasprotniki uvedbe rešitve ERP v organizaciji, zagotoviti udeleženost ključnih uporabnikov med uvedbo, zagotoviti komunikacijo med člani razširjenega projektnega tima, pripraviti dokumentacijo in izobraževati uporabnike. Komunikacija med člani projektnega tima obsega sestanke, statusna poročila, okrožnice, elektronsko pošto itd. Osnovna dokumentacija mora biti dostopna s strani ponudnika rešitev ERP v obliki sistemskih priročnikov. Pogosto so informacije dostopne tudi v elektronski obliki, ki si jih lahko organizacija prilagodi svojim potrebam. Uporabnikom rešitve ERP je potrebno zagotoviti ustrezno izobraževanje, če želimo, da bo projekt uspel. Dobro izobraževanje zahteva kakovosten izobraževalni material in dobro pripravljene inštruktorje s strani projektnega tima oz. svetovalce/učitelje s strani ponudnika rešitve ERP.

VIII. **Pomoč**. Pomoč se nanaša na aktivnosti oddelka IT. Kljub temu, da je uvedba rešitev ERP poslovno voden proces, vseeno predvideva precejšen poudarek na IT. V prvi fazi mora oddelek IT pripraviti delovne postaje za vse člane projektnega tima ter razvojni strežnik v delovni sobi. V času uvajanja pa mora: kreirati razvojno, testno in produkcijsko različico aplikacije[30], določiti pravice dostopa do novega sistema, pripraviti varnostne kopije, napisati programe za pretvorbo podatkov, iskati potencialne sistemske napake, pripraviti posebna poročila in obrazce z uporabo orodij, ki jih predvidi ponudnik, razvoj programskih vmesnikov itd. Oddelku IT lahko pri določenih opravilih pomagajo tehnični svetovalci za PB, varnost, OS itd. Če se ugotovi, da organizacija ne more zagotoviti ustrezne podpore s strani oddelka IT, potem je smiselno, da razmisli o najemu sistema pri ponudniku programskih storitev (ASP).

[30] Različice oz. instance so različne verzije aplikacije, ki se uporabljajo med uvedbo novega IS.

IX. **Pretvorba**. V tem koraku je potrebno prenesti podatke iz obstoječih sistemov v PB novega sistema. Pretvorba podatkov obsega pet korakov: (1) Potrebno je preučiti, katere podatke iz obstoječega sistema potrebujemo v novem sistemu in kje jih najdemo. (2) Podatke je potrebno očistiti, saj so podatki v obstoječih sistemih večkrat netočni, se ponavljajo (so redundantni), nesistematični ali ne vsebujejo vseh potrebnih atributov. (3) Sledi polnjenje PB novega sistema, ki lahko poteka na tri načine: avtomatično, preko vmesnikov ali ročnega vnosa. (4) Verifikacija podatkov, kar pomeni pregled točnosti in celovitosti podatkov. (5) Nazadnje sledi še sinhronizacija, kjer moramo na dan zagona v živo imeti vse potrebne podatke v PB novega sistema. Statične podatke, kot so podatki o kupcih, dobaviteljih itd., lahko v organizaciji prenesejo v novo PB pred zagonom v živo, ne morejo pa prenesti dinamičnih podatkov, kot je npr. odprto naročilo, ki ga morajo prepisati v novo PB na dan zagona v živo.

X. **Priprava**. Ključna opravila, ki jih je potrebno opraviti pred zagonom v živo, se nanašajo na testiranje vseh delov (veliko število različnih procesov) – integracijski test, učenje uporabnikov (2 do 4 tedne pred zagonom v živo), priprava produkcijskega okolja, pretvorba podatkov in vzpostavitev zunanje pomoči.

XI. **Zagon v živo**. Zagon v živo je dan, ko se začne uporabljati nov sistem v organizaciji. Organizacija mora pričakovati, da se bodo ne glede na obsežno pripravo in načrtovanje pojavili problemi. Predvsem bodo zaposleni potrebovali veliko pomoči v dneh po zagonu v živo, zato bo organizacija potrebovala večje število strokovnjakov, ki bodo poskušali rešiti nastale probleme. Ko se problemi umirijo, je smiselno narediti tudi revizijo uvedbe in tako izboljšati možnosti za uspeh novih uvedb. Smiselno je organizirati tudi zaključni projektni sestanek in na njem preučiti dobre in slabe strani projekta.

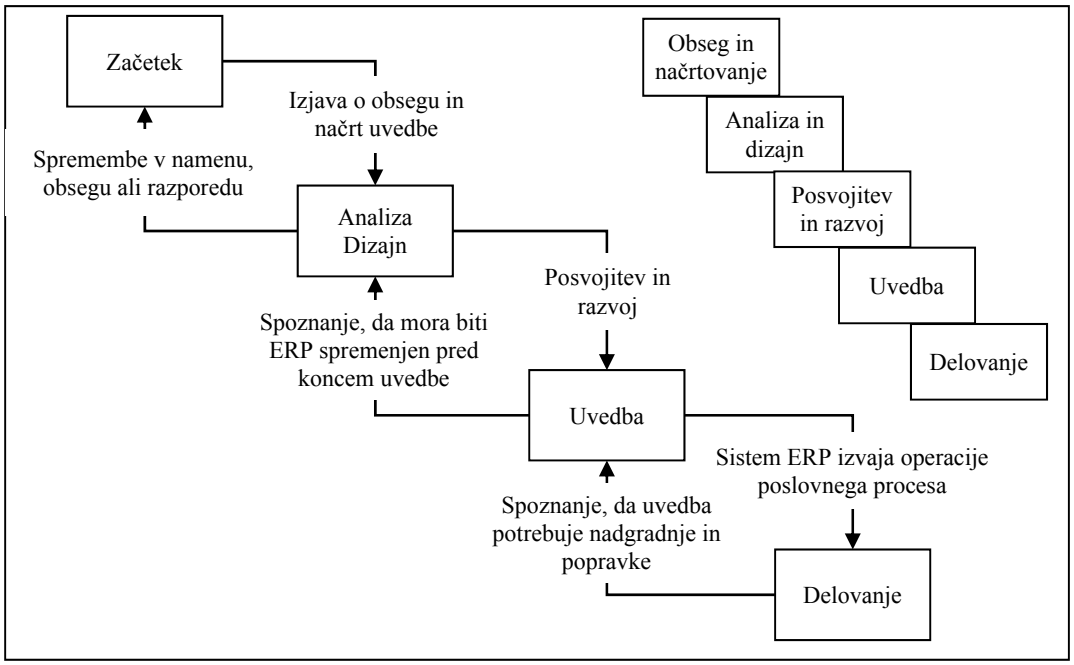
XII. **Izboljšave**. Obsega pomoč po uvedbi ter nadaljevanje izobraževanja in vzdrževanja rešitve ERP. Ker pa se bo podjetje verjetno kmalu odločilo za novo uvedbo rešitve ERP, je smiselno, da pretehta tudi koristi in stroške hitre uvedbe preden začne z novo hitro uvedbo.

2.3.1.2 Strategija malega rizika

Strategija malega rizika (angl. *low risk strategy*) ima veliko število korakov in je zapletena. Avtorja Motowilla in Thompson (2009) jo imenujeta tradicionalna strategija uvedbe rešitve ERP in se uporablja pri uvedbah v velike organizacije. Zanjo je značilno, da ima ob vsakem koncu faze (koraka) poročilo, ki ga pregleda vodstvo in od česar je odvisna odločitev o nadaljevanju projekta. Poudarek je na prilagajanju programa, kot tudi na spreminjanju poslovnih procesov in na dodatnem razvoju novih aplikacij, ki jih določijo na osnovi zahtev uporabnikov. Čas uvajanja je približno dve leti.

Strategija malega rizika je sestavljena iz skoraj vseh posameznih korakov, ki jih lahko ima projekt uvedbe rešitve ERP. V to strategijo sta vključena tudi proces revizije in veliko število aktivnosti, ki se izvajajo sočasno. Strategija malega rizika je sestavljena iz naslednjih faz: faza obsega in zavzetosti, faza analize in dizajna, faza posvojitve in razvoja, faza uvedbe in faza delovanja (Motowilla in Thompson 2009). Povezanost faz je prikazano na sliki 31.

Slika 31: Tradicionalna strategija uvedbe rešitve ERP



Vir: Motowilla in Thompson, Enterprise Systems for Management, 2009, str. 95.

V **fazi obsega in načrtovanja** se naredi ocena uresničljivosti izvedbe (angl. *feasibility study*). Rezultat te faze je poročilo, na osnovi katerega se načrtujejo izdatki in prihodki v daljšem časovnem okviru. Eden izmed prvih korakov je opredelitev obsega uvedbe s potrebnimi viri in časovni okvir. Poleg tega se v tej fazi določijo značilnosti uvedbe rešitve ERP. Pripraviti je potrebno dolgoročno vizijo novega sistema in kratkoročni načrt uvedbe ter zagotovitev podpore uprave v viziji in načrtu uvedbe. Določiti je potrebno zgradbo in strukturo tima uvedbe, vloge zunanjih svetovalcev (čas in obseg) in vloge zaposlenih, vključno s svetovalci z znanjem o poslovnih procesih in obliko vmesnikov in poročil. V tej fazi je potrebno oceniti in vzpostaviti meje in obseg analize praznin, fizični obseg uvedbe (število oddelkov, število uporabnikov itd.), obseg prenove poslovnih procesov, tehnični obseg (število prilagoditev), obseg virov in obseg uvedbe (število modulov).

Faza analize in dizajna. Poleg analize zahtev uporabnikov se mora projektni tim rešitve ERP najprej odločiti glede ponudnika rešitve ERP in svetovalcev. Opredeliti morajo spremembe med obstoječimi poslovnimi procesi in vgrajenimi procesi v programski opremi (angl. *fit/gap analysis*) in razviti dolgoročni načrt ali spremeniti poslovne procese organizacije ali prilagoditi rešitev ERP, da bo podpirala obstoječe procese. Na osnovi analize praznin mora tim pripraviti dizajn, ki vključuje tudi načrt upravljanja sprememb, sezname vgrajenih procesov, zaslonske maske in poročila, ki jih je potrebno prilagoditi v rešitvi ERP, kjer bodo vključeni svetovalci. Druge aktivnosti vključujejo pripravo načrta pretvorbe podatkov, pretvorbe sistema in usposabljanje. Da bo sistem uspešen, mora projektni tim razviti podrobno strategijo upravljanja sprememb in izvedbeni načrt predaje novega sistema v delovanje. Na koncu te faze ima projektni tim peskovnik oz. prototipno namestitev rešitve ERP na lokalnem strežniku, s katero dela projektni tim, svetovalci in specialisti.

Faza posvojitve in razvoja. Organizacija mora kupiti licence rešitve ERP in pripraviti produkcijsko različico sistema, ki bo ob zagonu v živo dostopna uporabnikom. Produkcijska instanca mora biti prilagojena (konfigurirana). Poleg tega mora biti pripravljena tudi strojna oprema, omrežje, poskrbljeno mora biti za varnost, programska oprema, PB in dejanski produkcijski podatki. Izpostavljene praznine v analizi praznin je

potrebno v tej fazi odpraviti, kar vključuje prilagajanje (kostumizacijo) vgrajenih programskih pravil, dodajanje polj v tabele PB, pripravo obrazcev in poročil itd. Medtem ko se tehnični tim ukvarja z namestitvijo, se tim za upravljanje sprememb ukvarja z uporabniki (uvedbe sprememb v poslovne procese, predhodno usposabljanje na različici s peskovnika). Tim, ki se ukvarja s podatki, dela na pretvorbi podatkov s starih IS v nov sistem. Na koncu je potrebno v rešitvi ERP nastaviti tudi zaščite, uvesti preverjanje prisotnosti in avtorizacijo za dostop do rešitve ter narediti ostale prilagoditve, ki so bile priporočene v fazi designa.

V **fazi uvedbe** je fokus na namestitvi in predaji v uporabo rešitev ERP uporabnikom (angl. *end users*) t. i. zagon v živo in nadziranje delovanja sistema pri uporabnikih. Produkcijska instanca je zrcalna slika razvojne različice. Nobena sprememba v rešitvi ERP ni narejena na produkcijski instanci. Napake na produkcijski instanci se sporočajo v podporo (angl. *help desk*). Vse spremembe so narejene v razvojni instanci, ponovno testirane in nato prenesene v produkcijsko instanco. Pristop uvedbe rešitve ERP je glavna aktivnost tega koraka (podrobneje je razložena v poglavju 2.3.3 na strani 79). Pomembna aktivnost te faze je tudi izobraževanje in usposabljanje uporabnikov.

Fazo delovanja pogostokrat upravlja tim, ki skrbi za delovanje sistema ob pomoči tima, ki je rešitev ERP uvajal. Prenos znanja je glavna aktivnost te faze kot tudi podpora novemu sistemu preko podpore (angl. *help desk*) in podpore svetovalcev. Poleg tega je pomembno tudi usposabljanje novih uporabnikov. Projektni tim mora preverjati povratne informacije uporabnikov z usposabljanja tako, da preverja njihovo dejansko uporabo sistema, poleg tega mora pripraviti potrebne prilagoditve pristopa upravljanja sprememb. Druge pomembne aktivnosti te faze so še: upravljanje novih različic programske opreme, nameščanje popravkov in nadgradenj sistema, vzdrževanje stika s ponudnikom rešitve ERP idr.

Anderegg s soavtorji (2000) poudarja, da so prednosti te strategije: bolj točno napovedljivi rezultati, manjše polzenje obsega, boljše prilagajanje proračunu, je manj razdiralen za poslovanje, doseganje maksimalnih prednosti in malo je velikih presenečenj. Vključuje pa tudi nekaj slabosti: dolgotrajna uvedba, konceptualno težko za učenje, zahteva podporo uprave, zahteva predane vire in je stroškovno dražja.

2.3.1.3 Druge strategije[31]

Strategija proračuna (angl. *budget strategy*) je podobna hitri strategiji v tem, da je tudi pri njej relativno malo število korakov. Njen glavni cilj je uvesti rešitev ERP z najnižjim možnim proračunom. Tako vključuje tudi korake, ki dodajajo rešitvi vrednost in ne povzročajo stroškov. Aktivnosti strategije proračuna so: RFI in splošna raziskava, analiza ROI, raziskava referenc ponudnikov, demonstracija rešitve ERP, proces izbire, pogajanje ob podpisu pogodbe, namestitev, odgovori na vprašanja prilagoditev, pretvorba PB in zagon v živo. Prednosti strategije so: enostavna, zahteva malo načrtovanja in ima nizke začetne stroške. Slabosti te strategije so: velik riziko, zelo dolgo uvajanje, ogromna količina predelav, organizacijsko zavračanje, problem z zmogljivostjo ter funkcijski problemi.

Strategija lastnega razvoja (angl. *in house strategy*) vključuje razvoj IS znotraj organizacije. Vključuje majhno število korakov: analiza potreb, poslovno integracijsko načrtovanje, vizija in poslanstvo, funkcijsko mapiranje, testiranje in prototipiranje, prilagajanje programa, pretvorbo PB, izobraževanje uporabnikov, zagon v živo in podporo

[31] Druge strategije smo povzeli po Andereggu et al. (2000).

v času delovanja. Strategija lastnega razvoja je opazno drugačna od ostalih, ker vključuje funkcijsko mapiranje, testiranje in prototipiranje in programske prilagoditve. Uvajanje po strategiji lastnega razvoja lahko traja precej časa zaradi razvoja rešitve in odpravljanja programskih napak. Prednosti strategije lastnega razvoja so: zahteva uporabo ključnih elementov uvajanja rešitev ERP, gradi močne tehnične vire, se prilega poslovnim procesom, izvorna koda je ponavadi jedrnata in sili organizacijo v križne komunikacije. Slabosti te strategije so: velik riziko, veliko podpore v času delovanja, nefleksibilnost, počasi osvaja tehnologijo, ni zunanje dobro obveščene pomoči in pomanjkanje integracije.

Strategija zvezde (angl. *star strategy*) ima podobne aktivnosti in vrstni red korakov kot strategija malega rizika s poudarkom na ciljih napredovanja. Prednosti te strategije so: nizek riziko, predvideni rezultati, gradi močno bazo znanja, visoka stopnja uporabniškega lastništva in močna integracija. Slabosti te strategije so: je draga, organizacijske vire lahko močno izpostavi pritisku, psihološko naporna.

Strategija na ključ (angl. *turnkey strategy*) ima podobno strukturo in cilje kot strategija malega rizika. Glavna razlika je, kdo izvaja večino aktivnosti in načrtovanje projekta uvajanja rešitve ERP. Uvajanje po strategiji na ključ vedno vključuje zunanje vire za načrtovanje in uvajanje rešitve ERP. Prednost te strategije je, da organizacija potrebuje malo notranjih virov. Slabosti pa so: velik riziko, draga, pomanjkanje lastništva, predelave in manjkajoča funkcionalnost, sovražen odnos zaposlenih in prisotna je večja ranljivost v primeru ponudnikovega odstopa.

2.3.2 Metodologija uvedbe rešitve ERP

Metodologija opredeljuje običajen pristop izvedbe določenega poslovnega procesa oz. procedure (Shields 2001). Metodologija uvedbe rešitve ERP vključuje: metodo strukturiranja projekta (WBS), opis opravil (angl. *task description*) in primere delovanja (angl. *deliverable examples*). Poleg tega pa so danes ponavadi metodologije na voljo »online«, kar omogoča lažje delo projektni skupini. Metodologija pa mora vključevati tudi glavne mejnike v uvedbi rešitve ERP in njihove rezultate. Rezultati morajo biti odobreni, preden se lahko prestavimo na naslednjo fazo uvedbe rešitve ERP.

V konceptualnem modelu hitre uvedbe (poglavje 2.3.1.1) imamo tri faze, ki so: predprojektne aktivnosti, projektne aktivnosti in aktivnosti po zaključku projekta. Vsaka izmed faz je razdrobljena na več aktivnosti, le-te pa so razdeljene na več opravil. Vse aktivnosti in posamezna opravila so določene v strukturi WBS in služijo projektni skupini kot zemljevid pri opravljanju posameznih opravil ter jim omogočajo pogled na povezave med posameznimi opravili. Splošna struktura WBS rešitve ERP se za posamezno organizacijo prilagodi posebnostim projekta in je ponavadi dokumentirana v projektnem planu. Za posamezno stopnjo, aktivnost in opravilo je v metodologiji opis, kaj je potrebno storiti, da se prestavimo na naslednje opravilo, aktivnost oz. fazo. Najpodrobnejše informacije so na voljo za raven opravil, kjer metodologija zagotavlja informacije o ciljih opravil, ključne inpute in outpute opravil, privzet postopek izvedbe opravila in namige pomoči, s pomočjo katerih se izognemo pastem ob uvedbi.

Na ravni opravil vsebuje metodologija primere delovanja. Vsako opravilo, opredeljeno v metodologiji, vrne rezultat, ki je dokumentiran. Ti primeri pomagajo voditi projektni tim pri delu in pri pripravi dokumentacije. Člani vnaprej pripravljene primere prilagodijo svojim potrebam uvedbe rešitve ERP.

Tako metodologija uvedbe rešitve ERP zagotavlja več prednosti, kot so (Shields 2001): boljša konsistentnost med člani projektnega tima, saj vsi člani, ki opravljajo isto delo,

delajo po istem postopku, zato lahko pričakujemo tudi enake rezultate; raven podrobnih zahtev je lažje določiti ter kakovost opravljenega dela in status opravil je enostavneje verificirati.

Po zagonskemu sestanku (angl. *kick off meeting*) mora projektni tim spoznati in se naučiti uporabljati metodologijo uvedbe izbrane rešitve ERP. Vsak član tima mora razumeti pristop uvajanja rešitve ERP in kako se bo njegova/njena vloga vključevala v celotni projekt. Zaradi posebnosti posameznih rešitev ERP danes večina ponudnikov rešitev ERP in svetovalne hiše ponujajo lastne metodologije uvajanja rešitev ERP (npr. metodologija ASAP rešitve SAP ERP). Poleg tega pa večina ponudnikov v okviru svoje metodologije oz. poleg nje ponuja tudi druge pospeševalce, kot so npr. procesni modeli, prilagojeni za izbrano rešitev ERP; vnaprej prilagojena verzija rešitve ERP panogi organizacije t. i. vertikalna rešitev; izobraževanje projektnega tima v trenutku, ko ti le-to potrebujejo; dodatne aplikacije in module ponudnika rešitev ERP oz. njegovih partnerjev, ki segajo preko osnovne funkcionalnosti rešitev ERP, kot npr. modul e-poslovanja; priročniki uporabniških postopkov oz. procedur; »online« pomoč ponudnika rešitve ERP; priročniki za izobraževanje uporabnikov; podporo prilagajanju s pomočjo vnaprej prilagojenih verzij in načrtovalskih knjig (angl. *design book*), ki opisujejo vse nastavitve parametrov in njihov vpliv na delovanje rešitve ERP in druge parametre; avtomatizirani vmesniki za pretvorbo podatkov in vnaprej pripravljeni vmesniki (angl. *Application Programming Interfaces*, v nadaljevanju API) itd.

2.3.3 Pristopi k uvajanju rešitev ERP

Uvedba rešitve ERP je proces namestitve sistema ERP. V začetnem obdobju uporabe rešitev ERP so organizacije uporabljale tradicionalni pristop uvedbe, ki je bil sestavljen iz petih zaporednih faz: obseg in planiranje, vizija, razvoj, gradnja in uvedba (Shields 2001). Slabost tega pristopa je bila zaporednost faz, saj je projektna skupina lahko začela z naslednjo fazo uvedbe takrat, ko je bila prejšnja faza zaključena in preverjena. Tako je uvajanje rešitev ERP trajalo več let, rezultati rešitve ERP pa so bili vidni šele ob koncu uvedbe. Zaradi slabosti tradicionalnega pristopa se pri uvedbi rešitev ERP danes uporabljajo naslednji pristopi (Anderegg et al. 2000, Robson 1994, O'Leary 2000): pristop velikega poka (angl. *big bang*), fazni pristop (angl. *phased approach*), vzporedni pristop (angl. *parallel approach*), procesno orientiran pristop (angl. *proces line strategy*) in hibridni pristop (angl. *hybrid strategy*).

Pristop velikega poka predvideva, da na točno določen dan zaključimo delo v obstoječem IS in začnemo opravljati opravila v uvedeni rešitvi ERP. Če želimo, da bo ta pristop uspešen, moramo skrbno načrtovati uvajanje rešitve ERP in dobro testirati uvedeno rešitev ERP pred dnevom zagona v živo. Glavna prednost pristopa velikega poka je, da ni potrebno pripraviti vmesnikov med obstoječimi IS in uvedeno rešitvijo ERP (Anderegg et al. 2000). Druge prednosti tega pristopa pa so (O'Leary 2000): nižji stroški uvedbe kot pri ostalih pristopih, manjše tveganje, saj se celotna projektna skupina posveti projektu in je zato delo bolj usmerjeno in koordinirano v izvedbo projekta ter krajši čas uvedbe. Pomanjkljivosti tega pristopa so: čas in stroški priprav, pomanjkanje kritičnih virov in pomanjkanje profesionalnih izkušenj pri uvedbi rešitve ERP (Anderegg et al. 2000).

O'Leary (2000) dodaja, da je ob neuspešni uvedbi rešitve ERP nemogoče preiti nazaj na stare IS. Tveganje zaradi pomanjkanja kritičnih virov lahko zmanjšamo z metodo malega velikega poka (angl. *mini big bang*), kjer proces uvedbe rešitve ERP razdelimo na dva ali več delov. Vsak del je sestavljen iz več povezanih modulov, kot npr. finance, distribucija in proizvodnja, ki se uvedejo na enak način kot z metodo velikega poka. Poleg pristopa malega velikega poka obstaja tudi pristop mega veliki pok (angl. *mega big bang*) in multi

veliki pok (angl. *multi big bang*). Mega veliki pok se uporabi takrat, kadar ima organizacija več sedežev in na vseh sedežih sočasno zažene uvedeno rešitev ERP v živo. Multi veliki pok uporablja zaporedno strategijo velikega poka na različnih geografskih območjih. Korporacija z eno projektno organizacijo najprej uvede rešitev ERP na enem mestu s pomočjo pristopa velikega poka, nato se prestavi na drugo mesto in uvede rešitev ERP po istem pristopu itd.

Fazni pristop omogoča zaporedno uvajanje modulov rešitve ERP, tako da najprej uvedemo en modul, in ko je le-ta uveden, uvedemo naslednji modul. Postopek ponavljamo, dokler ne uvedemo vseh izbranih modulov rešitve ERP. Ponavadi najprej uvedemo finančne module in se šele nato lotimo uvajanja modulov materialnega toka. Ker uvajamo en funkcijski modul naenkrat, potrebujemo manjšo projektno organizacijo, ki se lahko bolje posveti uvedbi posameznega modula. Poleg tega pa potrebujemo tudi manj ostalih kritičnih virov v posamezni fazi uvedbe. Kot navaja O'Leary (2000), so prednosti tega pristopa tudi manjši riziko, saj sočasno vpeljujemo samo en modul, projektni tim pa si iz uvedbe modula v modul pridobiva več znanja in izkušenj z uvajanjem le-teh. Glavna slabost tega pristopa je, da zaradi postopnega uvajanja modulov ne uvedemo vseh potrebnih modulov hkrati in je zato potrebno pripraviti vmesnike med starimi IS in uvedenimi moduli rešitve ERP, kar povečuje stroške in čas uvedbe. Poleg tega moramo v času uvedbe rešitve ERP vzdrževati več sistemov (obstoječe IS in rešitev ERP), poleg tega se podaljša čas uvedbe.

Vzporedni pristop uporabljajo organizacije, kjer je nemoteno poslovanje izredno pomembno (npr. banke in farmacevtska podjetja). Za ta pristop je značilno, da vsi sistemi, obstoječi IS in uvedena rešitev ERP, delujejo sočasno nekaj mesecev. Prednost takšnega pristopa je možnost hitre obnovitve obstoječih IS ob izpadu rešitve ERP. Poleg tega lahko sproti preverjamo točnost podatkov med starimi in novim sistemom. Zaradi tega potrebujemo več virov (strojne opreme, programske opreme, ljudi itd.). Poleg tega se podatki podvajajo, saj morajo zaposleni dvakrat vnašati podatke - tako v stare sisteme kot tudi v novi sistem, kar povzroča dodatne stroške. Dodatnih stroškov dvojnih delujočih sistemov se lahko izognemo z izvedenko vzporednega pristopa, imenovano papirno vzporedni pristop (angl. *paper parallel approach*), kjer namesto več delujočih sistemov (starih in novega) zapisujemo vse transakcije starih IS na papir.

Procesno orientiran pristop je podoben pristopu malega velikega poka (opisan zgoraj). V procesu priprave uvedbe rešitve ERP razdelimo poslovanje organizacije na vzporedne diagrame poslovnih procesov oz. proizvodnih linij. Nato najprej uvedemo rešitev ERP za enostavnejši poslovni proces. Ko zaključimo uvedbo le-tega, pričnemo z uvedbo naslednjega, zahtevnejšega poslovnega procesa. Zaradi manjšega tveganja in večje možnosti uspeha, ponavadi najprej uvedemo enostavnejšo procesno linijo (oz. poslovni proces) in nato glede na težavnost še ostale procesne linije. Motiwalla in Thompson (2009) imenujeta ta pristop pilotni pristop, saj se uvede mala verzija končnega sistem. Na pilotnem sistemu se tako prepričamo, da je ta rešitev primerna za končni sistem.

Hibridni pristop je kombinacija procesnega, faznega in vzporednega pristopa. Slabost tega pristopa je, da je na začetku redkokdaj dobro načrtovan. Prednost tega pristopa pa je, da ni nujno fiksen, pač pa se lahko prilagaja med uvajanjem rešitve ERP (npr. na začetku uporabi projektna skupina fazni pristop in ko s pomočjo le-tega spozna več o uvajanju modulov, lahko preklopi na drug pristop).

2.3.4 Kritični dejavniki uspeha rešitev ERP

Ker rešitev v organizaciji ponavadi ne poznajo in jo je potrebno uvesti v kratkih časovnih rokih, je projekt uvedbe rešitve ERP strateški projekt organizacije in je zaradi velikosti in kompleksnosti rešitve obravnavan kot zelo rizičen. Riziko se odraža na času, obsegu in stroških projekta uvedbe. V večini primerov je to največji projekt IS, ki je bil kdajkoli uveden v organizaciji (Ahituv et al. 2002). Organizacija Standish Group je v svoji raziskavi navedla, da 90 % uvedb rešitev ERP ni uvedenih v predvidenem času ali s predvidenim proračunom (Umble et al. 2002). Zaradi tega je veliko avtorjev, kot so Aduri et al. (2002), Akkermans in Helden (2002), Bancroft et al. (2001), Bradford in Florin (2003), Estaves et al. (2002), Jarrar et al. (2000), Khan (2002), Mabert (2003), Sternad (2005) idr. raziskovalo dejavnike, ki vplivajo na uspešno uvedbo rešitve ERP. Prišli so do ugotovitve, da morajo organizacije pripraviti pogoje, v katerih bo izbrana rešitev ERP uvedena v predvidenem času, predvidenem obsegu in s predvidenimi stroški. To pomeni, da se morajo organizacije zavedati, kateri so kritični dejavniki uvedbe rešitve ERP (angl. *Critical Success Factors* , v nadaljevanju KDU; Sternad in Bobek 2005).

Najpomembnejši kritični dejavniki v fazi uvajanja, ki so jih izpostavili avtorji Nah et al. (2001), Somers in Nelson (2004) ter Sternad in Bobek (2004, 2005, 2006a, 2006b, 2008), so: vključitev in podpora uprave, jasni cilji, strategija in obseg uvedbe rešitve ERP, organizacija projektnega tima in njegove kompetence, usposabljanje in izobraževanje uporabnikov rešitve ERP, prenova poslovnih procesov, upravljanje sprememb, komunikacija znotraj projektnega tima in med ostalimi v organizaciji, vključitev in sodelovanje uporabnikov pri uvedbi rešitve ERP, prenos podatkov iz starih rešitev ERP, vključevanje zunanjih svetovalcev, uporaba principov projektnega managementa, aktivna vloga sponzorja projekta, izbira tehnološke arhitekture, minimalno prilagajanje rešitve ERP posebnostim organizacije itd. V tabeli 24 so povzeti avtorji, ki so izpostavili KDU uvajanja, podrobnejši opis posameznih KDU pa so opisani v prilogi 5.

Vsi dejavniki nimajo enake pomembnosti pri uvedbi in uporabi, poleg tega niso enako pomembni v vseh fazah uvedbe in uporabe, pomembnost dejavnikov pa se razlikuje tudi glede na velikost podjetja in metodologijo uvedbe, kot navajajo v svojih raziskavah Nah s soavtorji (2001), Estaves in Pastor (2001) in Sternad s soavtorji (Sternad 2005, Sternad et al. 2007, Sternad in Bobek 2008, Sternad et al. 2009).

Tabela 24: Objavljeni prispevki o kritičnih dejavniki uspeha

KDU	Avtorji
Vključitev in podpora uprave	Aduri et al. 2002, Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Bradford in Florin 2003, Estaves et al. 2002, Gattiker in CFPIM 2002, Jarrar et al. 2000, Mabert et al. 2003, Nah et al. 2001, Ngai et al. 2007, Parr in Shanks 2000, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2004, Sternad 2005, Stratman 2002, Umble et al. 2002, Welti 1999, Zhang et al. 2002.
Jasni cilji, strategija in obseg uvajanja rešitve ERP	Aduri et al. 2002, Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Bradford in Florin 2003, Estaves et al. 2002, Finney in Corbett 2007, Gargeya in Brady 2005, Holland in Light 1999, Khan 200.; Mabert 2003, Ngai et al. 2007, Parr in Shanks 2000, Reif 2001, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Umble et al. 2002, Welti 1999.
Organizacija projektnega tima in njegove kompetence	Aduri et al. 2002, Akkermans in Helden 2002, Bancroft et al. 2001, Estaves et al. 2002, Holland in Light 1999, Jarrar et al. 2000, Khan 2002, Mabert 2003, Parr in Shanks 2000, Reif 2001, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Umble et al. 2002, Wang et al. 2007, Welti 1999.
Usposabljanje in izobraževanje uporabnikov rešitve ERP	Aduri et al. 2002, Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Bancroft et al. 2001, Bradford in Florin 2003, Estaves et al. 2002, Jarrar et al. 2000, Mabert 2003, Markus in Tanis 2000, Markus et al. 2003, Motiwalla in Thompson 2009, Olsen 2004, Reif 2001, Shanks et al. 2003, Shelly et al. 2003, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Umble et al. 2002, Zhang et al. 2002, Wheatley 2000.
Prenova poslovnih procesov	Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003; Bancroft et al. 2001; Bradford in Florin 2003; Davenport 1999, Estaves et al. 2002; Gargeya in Brady 2005, Gattiker in CFPIM 2002; Jarrar et al. 2000; O'Leary 2000, Olsen 2004, Markus in Tanis 2000, Markus et al. 2003, Ngai et al. 2007, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Welti 1999, Zhang et al. 2002.
Management sprememb	Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Bancroft et al. 2001, Estaves et al. 2002, Jarrar et al. 2000, Olson 2004, Parr in Shanks 2000, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Stratman 2002, Umble et al. 2002.
Učinkovita komunikacija	Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Bancroft et al. 2001, Estaves et al. 2002, Holland in Light 1999, Khan 2002, Mabert 2003, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005.
Vključitev in sodelovanje uporabnikov	Al-Sehali 2000, Estaves et al. 2002, Gattiker in CFPIM 2002, Holland in Light 1999, Khan 2002, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Wang et al. 2007, Welti 1999, Zhang et al. 2002.
Prenos podatkov iz starih rešitev ERP	Akkermans in Helden 2002, Al-Sehali 2000, Gattiker in CFPIM 2002, Ngai et al. 2007, Reif 2001, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Umble et al. 2002, Welti 1999, Zhang et al. 2002.
Vključevanje zunanjih svetovalcev	Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Estaves et al. 2002, Khan 2002, Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Wang et al. 2007, Welti 1999.
Uporaba principov projektnega managementa	Akkermans in Helden 2002, Al-Mashari et al. 2003, Al-Sehali 2000, Reif 2001, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005, Stratman 2002, Umble et al. 2002, Welti 1999, Zhang et al. 2002.
Aktivna vloga sponzorja projekta	Akkermans in Helden 2002, Bancroft et al. 2001, Estaves et al. 2002, Finney in Corbett 2007, Khan 2002, Ngai et al. 2007, Parr in Shanks 2000; Skok in Legge 2002, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005.
Izbira primerne rešitve ERP	Akkermans in Helden 2002, Al-Sehali 2000, Estaves et al. 2002, Gattiker in CFPIM 2002, Jarrar et al. 2000, Ngai et al. 2007, Somers in Nelson 2003; Sternad 2005, Zhang et al. 2002.
Minimalno prilagajanje rešitve ERP posebnostim organizacije	Akkermans in Helden 2002, Al-Sehali 2000, Estaves et al. 2002, Finney in Corbett 2007, Khan 2002, Mabert 2003, Nah et al. 2001, Parr in Shanks 2000, Somers in Nelson 2003, Sternad 2005.

2.4 Uporaba rešitev ERP

Rešitve ERP pa ne zahtevajo veliko pozornosti samo v času izbire in uvedbe, pač pa tudi v času uporabe (Adam in Sammon 2004). Avtorja opozarjata, da zanemarjanje katerega koli od teh treh področij lahko vodi organizacijo v propad, čeprav organizacije namenjajo več pozornosti uvedbi kot pa uporabi rešitve ERP. Zaključek uvedbe rešitve ERP v organizacijo ni končni cilj, pač pa je začetna točka uporabe rešitve ERP v organizaciji, zato je spremljanje zmogljivosti rešitve ERP po uvedbi nujno (Yu 2005). Rešitev ERP je organizacija uvedla, ker naj bi z novo rešitvijo povečala donosnost, učinkovitost in točnost podatkov ter poročil (Olson 2004). Ponudniki rešitev ERP običajno obljubljajo 10 do 15 odstotno rast prihodka, večje zadovoljstvo kupcev in druge merljive kazalce (prav tam), kar pa ni nujno dosegljivo, če faze stabilizacije (angl. s*tabilization phase*) in faze vzdrževanja in nadaljnjega razvoja podpore delovanja (angl. *postproduction support phase*) ne izvedemo uspešno.

2.4.1 Faza stabilizacije

Motiwalla in Thompson (2009) menita, da je zagon v živo ena izmed najbolj kritičnih točk v uspehu projekta uvedbe rešitve ERP. Dodajata, da obstajajo tudi takšni projekti, kjer se je zalomilo po zagonu v živo (npr. FoxMeyer, ki je propadel v fazi stabilizacije). Faza stabilizacije je obdobje, ki se začne, ko se preda rešitev ERP v uporabo – z dnevom zagona v živo in traja do vzpostavitve »normalnega delovanja«—to je takrat, ko se število problemov in napak zmanjša in postane delo z rešitvijo ERP rutina. Pogoste napake in problemi, ki se lahko pojavijo v tej fazi, so (Markus in Tanis 2000): prekinitve v poslovanju, težave pri analiziranju in reševanju problemov v zvezi z delovanjem sistema, prevelika odvisnost od članov projektne skupine in/ali specialistov IT, ohranjanje starih postopkov in ročno izvajanje nekaterih aktivnosti namesto polne uporabe sistema, napake pri vnašanju podatkov, zahtevnost uporabe sistema, pomanjkanje napredovanja v znanju in sposobnostih uporabnikov po zaključku prvotnih izobraževanj itd. Običajno traja to obdobje od tri do devet mesecev po zagonu v živo (Olsen 2004) oz. odvisno od števila problemov (Motiwalla in Thompson 2009). V tej fazi je moč v veliki meri občutiti napake, storjene v predhodnih fazah (npr. zmanjšanje produktivnosti ali občasne prekinitve poslovanja zaradi težav v delovanju sistema; Markus in Tanis 2000, Olsen 2004). Glavni razlogi za to so (Olsen 2004): prenova poslovnih procesov, managementske napake v konfiguraciji sistema, neizpostavljene spremembe v rešitvi ERP ob spremenjenih poslovnih potrebah, napake v predvidenem številu obdelav in zmogljivosti podatkovnih skladišč ter neučinkovito izobraževanje uporabnikov. Vse te dejavnike bi sicer morali preučiti pred zagonom v živo, kar pa je v praksi skoraj nemogoče.

Motiwalla in Thompson (2009) poudarjata, da se v tem obdobju ponovno definirajo delovna mesta, vzpostavijo poslovni procesi, se izvede še zadnje fino prilagajanje sistema ERP in uporabniki naučijo se uporabljati novih poti za pridobivanje želenih informacij (navaditi se morajo uporabljati nov sistem in nove procese). Pojavi se veliko število vprašanj in problemov, ki jih je potrebno dokumentirati in najti rešitve zanje. Tako bi se naj v tej fazi projektna skupina dnevno srečevala z uporabniki (najprimerneje zjutraj in pozno popoldan) in bi skupaj z njimi razreševali odprta vprašanja. Zaposleni v IT v tem času nadzirajo odzivnost infrastrukture in izvajajo varnostno kopiranje. V fazi stabilizacije mora projektni tim tudi komunicirati s strankami ter jim sporočiti, da so v začetni fazi uporabe nove programske opreme in da se zato lahko pojavijo kakšne napake.

Po uvedbi je potrebno izvesti tudi dve dodatni opravili (Shelly et al. 2003) in sicer: naknadno oceno uvedbe ter končno poročilo za upravo[32].

Naknadna ocena uvedbe (angl. *post-implementation evaluation*) vključuje ocenjevanje splošne kakovosti rešitve ERP. S pomočjo vrednotenja preverimo, ali nova rešitev izpolnjuje vnaprej določene zahteve v skladu s cilji uporabnikov in ali dosega pričakovane koristi. Povratne informacije so tako v pomoč projektni skupini pri pripravi in izvedbi novih uvajanj. Naknadna ocena uvedbe mora preučiti vse vidike naporov uvedbe in samo delovanje rešitve ERP. Običajna ocenitev vključuje povratne informacije iz naslednjih področij: točnost, popolnost in pravočasnost outputov, uporabniško zadovoljstvo, zanesljivost sistema in vzdrževanja, primernost sistema nadzora in varnostnih ukrepov, strojne učinkovitosti in zmogljivosti platforme, učinkovitosti uvedbe PB, zmogljivost tima IT, popolnost in kakovost dokumentacije, kakovost in učinkovitost usposabljanja in izobraževanja ter točnost ocen stroškov in koristi ter razpored uvedbe. Ob vrednotenju rešitve ERP je potrebno izvesti vprašalnik s člani uprave in ključnimi uporabniki, opazovati uporabnike ob delu z novo rešitvijo, prebrati vso dokumentacijo in učno gradivo, pregledati vse izvorne dokumente, izhodna poročila in zaslonske slike, uporabiti vprašalnik za pridobitev informacij in mnenj velikega števila uporabnikov in analizirati dnevnik vzdrževanja in pomoč uporabnikom.

Shelly s soavtorji (2003) meni, da je potrebno biti pazljiv, kdaj izvesti naknadno oceno uvedbe, saj lahko uporabniki pozabijo podrobnosti ob naporih uvedbe, če preteče preveč časa. Po nekaj mesecih ali letu se uporabniki ne bodo več spomnili, npr. kako so se naučili posameznih procedur (ali skozi usposabljanje, skozi uporabniško dokumentacijo ali z raziskovanjem sistema). Uporabniki lahko tudi pozabijo vtise glede dela članov projektne skupine. Glavni namen te ocene je, da se izboljša kakovost izvedbe novih uvedb, interakcije z uporabniki, usposabljanja in dokumentacije. Zato je smiselno izvesti ocenitev takrat, ko se uporabniki še spomnijo posameznih incidentov, uspehov in problemov, tako da lahko ponudijo predloge za izboljšave. Veliko strokovnjakov IT predlaga, da se izvede ta ocenitev vsaj šest mesecev po uporabi sistema oz. ob koncu faze stabilizacije.

Prav tako pa je potrebno ob koncu stabilizacije izdelati končno poročilo (angl. *final report*), ki mora vključevati: končno verzijo vse sistemske dokumentacije, načrtovanje sprememb in izboljšav sistema, rekapitulacijo vseh stroškov uvedbe in razporedov, primerjavo med dejanskimi in načrtovanimi stroški in časovnim terminom ter začetno oceno in naknadno oceno uvedbe, če jo je organizacija izvedla.

2.4.2 Faza vzdrževanja in nadaljnjega razvoja

Dnevno in nenehno nadziranje problemov v fazi stabilizacije pokaže, kdaj je primeren trenutek, da lahko preidemo v fazo vzdrževanja in nadaljnjega razvoja. Faza vzdrževanja in nadaljnjega razvoja pomeni nadaljevanje življenjskega cikla sistema (po zaključku vzpostavitve normalnega delovanja) vse do njegove nadgradnje ali zamenjave z drugim sistemom. V času uvedbe so bili glavni cilji, da se uvede rešitev ERP, ki bo učinkovita, enostavna za uporabo in cenovno dosegljiva. Po uvedbi pa imamo drugi dve pomembni nalogi, ki sta podpora uporabnikom in zagotavljanje potrebnega vzdrževanja, da lahko sistem primerno deluje (Shelly et al. 2003).

V času te faze lahko organizacija končno oceni dosežene koristi in prednosti, ki izhajajo iz začetne investicije (če le-te sploh obstajajo). Ključni udeleženci so vodstveni kadri

[32] Shelly et al. (2003) piše o IS na splošno, kamor spadajo tudi rešitve ERP. Ker se poglavje nanaša na rešitve ERP, bomo besedilo prilagodili za rešitve ERP.

posameznih organizacijskih enot, uporabniki ter osebje IT. Tipične aktivnosti te faze so (Markus in Tanis 2000): nadaljnje izboljšave poslovnih procesov, nadgrajevanje znanja in usposobljenosti uporabnikov, ocenjevanje doseženih koristi in priprave za prehod na novo različico. Pogost problem te faze je odhod osebja s ključnim znanjem o temeljnih principih delovanja sistema in možnostih izboljšanja poslovanja na podlagi uporabe sistema. Markus in Tanis (2000) podajata več možnih rezultatov te faze, ki so lahko: vodstvo postane nenaklonjeno nadaljnjemu izboljševanju ali nadgrajevanju sistema; vodstvo se odloči, da je bila investicija neuspešna oz. ni izpolnila začrtanih potreb ali poslovnih potreb; ali pa da je investicija uradno ali neuradno označena kot uspeh (izpolnjeni so pričakovani cilji in/ali nepričakovane koristi). V tem primeru organizacija uspe, ali pa tudi ne, izboljšati svoj konkurenčni položaj na trgu.

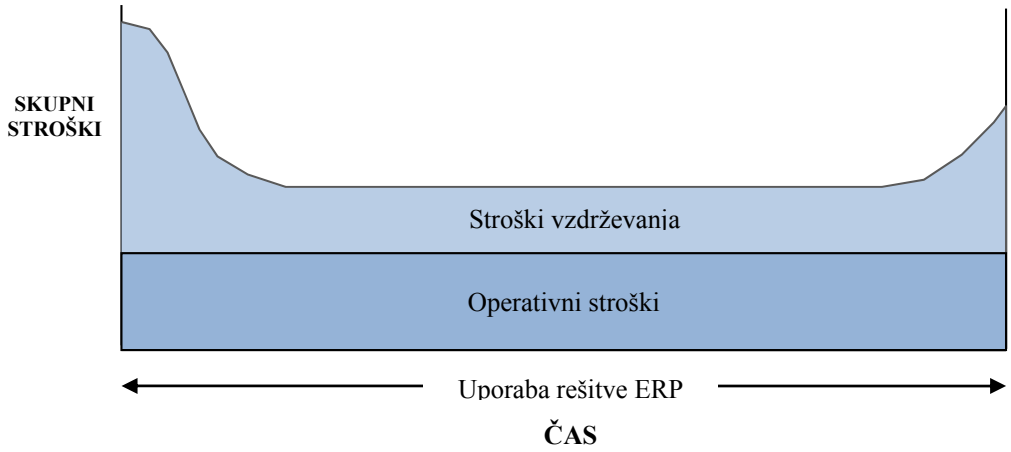
Glavni nalogi te faze sta podpora uporabnikom in zagotavljanje primernega vzdrževanja sistema (Shelly et al. 2003).

Aktivnosti podpore uporabnikom vključujejo usposabljanje in zagotavljanje pomoči uporabnikom. Velik riziko te faze lahko zmanjšamo, če je pravilno izvedeno usposabljanje uporabnikov. Usposabljanje je lahko odvisno od sprememb v rešitvi ERP, in sicer lahko obsega »online« podporo preko elektronskih sporočil, spletna mesta, revizije navodil, dopolnjene priročnike za usposabljanje ali formalna usposabljanja. V tej fazi je potrebno dodatno usposabljati in izobraževati obstoječe uporabnike na področjih naprednejše funkcionalnosti ter novo zaposlene o osnovni funkcionalnosti rešitve ERP.

Vsebinski strokovnjaki morajo nuditi stalno podporo uporabnikom, ki se soočajo s težavami. Motowilla in Thompson (2009) sta razdelila podporo v tri nivoje. Prvi nivo opredeljujeta kot pomoč uporabnikom s t. i. help deskom oz. klicnim centrom. Zaposleni v klicnem centru rešujejo enostavne probleme (kot npr. problemi z gesli ipd.). Če le-ti na njih ne bodo znali odgovoriti, bodo vprašanja ali problemi posredovani na drugi nivo podpore. Na drugem nivoju podpore so vsebinski strokovnjaki, ki odgovarjajo na sistemska in procesna vprašanja. V začetku uporabe se bodo vprašanja in problemi nanašali na osnovno navigacijo, z obširnejšim znanjem uporabnikov pa bodo vprašanja postajala težja in se bodo nanašala na poslovne procese in podatkovni tok. V primeru, da strokovnjaki na drugem nivoju ne znajo rešiti problema, ga posredujejo na tretji nivo, ki ga sestavljajo tehnični strokovnjaki ter svetovalci ponudnika rešitve ERP oz. svetovalci partnerja, ki so rešitev ERP uvajali. Strokovnjaki na tem nivoju rešujejo kompleksne probleme. Organizacija lahko uporabi tudi različne tipe avtomatizirane podpore, kot imajo to urejeno ponudniki, vključno z odgovori na elektronsko pošto, pogosto zastavljena vprašanja (angl. *Frequently Asked Questions*, v nadaljevanju FAQ), skupine za razpravo, oglasne deske, avtomatsko glasovno pošto ter kratke filme ali skripte, ki opisujejo uporabo sistema korak za korakom (Shelly et al. 2003, Motiwalla in Thompson 2009).

V fazi vzdrževanja in nadaljnjega razvoja je pomemben člen TCO, saj lahko stroški vzdrževanja določajo življenjsko dobo rešitve ERP (Shelly et al. 2003). Na sliki 32 je prikazan klasični vzorec stroškov delovanja in vzdrževanja v življenjski dobi uporabe rešitve ERP. Spodnji del slike prikazuje fiksne operativne stroške, kamor spadajo stroški dobave in/ali izposoje opreme ter najem programske opreme. Stroški vzdrževanja pa med življenjskim ciklom uporabe rešitve nihajo in vključujejo porabo za podporo aktivnostim vzdrževanja.

Slika 32: Celotni stroški delovanja rešitve ERP



Vir: Shelly et al., System Analysis and Design, 2003, str. 466.

Aktivnosti vzdrževanja vključujejo spremembe programov, procedur ali dokumentacije ter s tem zagotovitev pravilnega delovanja in prileganja sistema ob spreminjajočih zahtevah ter večjo učinkovitost sistema. Te potrebe se urejajo s pomočjo korektivnega, prilagodljivega, izpopolnjevalnega in preventivnega vzdrževanja (prav tam). Korektivno vzdrževanje (angl. *corrective maintenance*) odpravlja napake in probleme, kot so npr. logične napake, obnova pravilnih konfiguracijskih nastavitev, razhroščevanje napak v programu, nameščanje programskih popravkov itd. Prilagodljivo vzdrževanje (angl. *adaptive maintenance*) zagotavlja izboljšave sistema z dodajanjem novih »on-line« zmogljivosti, kreiranjem novih poročil, dodajanjem novih podatkovnih polj na vnosne maske itd. Izpopolnjevalno vzdrževanje (angl. *perfective maintenance*) izboljšuje učinkovitost, zanesljivost ali vzdrževanost sistema (namestitev dodatnega spomina, priprava makrojev za ponavljajoča opravila, stiskanje sistemskih datotek, optimizacijo nastavitev uporabniških namizij itd.). Preventivno vzdrževanje (angl. *preventive maintenance*) je namenjeno izogibanju bodočih problemov (namestitev novih različic antivirusnih programov, izdelava standardnih razporedov varnostnih kopij, analiziranje in iskanje vzorcev v poročilih problemov itd.).

Izdatki za vzdrževanje so višji takoj po uvedbi zato, ker je potrebno zaslediti, preučiti in rešiti probleme v okviru korektivnega vzdrževanja. Ko postane sistem stabilen, so stroški vzdrževanja nižji in je vključeno predvsem prilagodljivo vzdrževanja. S časom se povečajo stroški prilagodljivega in izpopolnjevalnega vzdrževanja zaradi dinamičnega poslovnega okolja. Proti koncu življenjskega cikla rešitve ERP se zelo povečajo stroški prilagodljivega in korektivnega vzdrževanja, medtem ko se stroški izpopolnjevalnega vzdrževanja običajno zmanjšajo, saj organizacija razmišlja o novem sistemu. Tabela 25 prikazuje običajen vzorec stroškov za vsako od štirih vzdrževanj v času uporabe rešitve ERP.

Raziskava organizacije Aberdeen je pokazala, da v povprečju podjetja uporabljajo 10,51 modulov od 24 generičnih modulov, kar predstavlja 48,8 % celotne funkcionalnosti (Aberdeen Group 2006). Odstotek uporabljene funkcionalnosti v uvedenih modulih je v povprečju 63,1 %, kar pa predstavlja 27,6 % vse funkcionalnosti rešitev ERP. Podrobnejši rezultati raziskav glede uporabe rešitev ERP so predstavljeni v prilogi 6.

Tabela 25: Vzdrževanje rešitve ERP

Čas po uvedbi Tip vzdrževanja	Takoj po uvedbi	V fazi začetnega delovanja	V sredini delovanja	Ob koncu delovanja
Korektivno vzdrževanje	Visoko	Malo	Malo	Visoko
Prilagodljivo vzdrževanje *(manjše povečanje)*	/	Srednje	Srednje	Srednje
Prilagodljivo vzdrževanje *(večje povečanje)*	/	/	Srednje do visoko	Srednje do visoko
Izpopolnjevalno vzdrževanje	Malo	Malo do srednje	Srednje	Malo
Preventivno vzdrževanje	Malo	Srednje	Srednje	Malo

Vir: Shelly et al., System Analysis and Design, 2003, str. 467.

Kljub velikemu napredku na področju strojne in programske opreme ter enostavnejše uporabe le-te s strani uporabnikov ostajajo še vedno problemi z učinkovito in uspešno uporabo teh rešitev. Nekateri avtorji (Venkatesh in Davis 2000) imenujejo to »paradoks produktivnosti«, kar pomeni, da se investicija v IT/IS ni povrnila. Kljub metodologijam uvedbe s strani ponudnikov rešitev ERP in velikim investicijam, ki so jih organizacije namenile za uvedbo rešitve ERP, obstaja precej primerov, kjer je bila rešitev ERP sicer uspešno uvedena, vendar se ni povečala produktivnost v takšni meri, kot je bilo pričakovano, npr. Whirlpool, Mobil Europe, Nestle in drugi (Yu 2005).

Eden izmed pogosto citiranih razlogov za neuspešno uporabo rešitve ERP je odpor in nepripravljenost uporabnikov, da sprejmejo in pri svojem delu uporabljajo rešitev ERP (Umble in Umble 2002). Tako lahko odpor do rešitve ERP s strani uporabnikov vodi v mehanično namesto v napredno uporabo (Nah et al. 2004). Uspeh rešitve ERP je odvisen od tega, kako dobro je rešitev izkoriščena, predvsem njena učinkovita in uspešna uporaba s strani uporabnikov rešitve ERP (Kelley 2001). Uporabniki so morali posvojiti vnaprej izbrano rešitev ERP ter sprejeti nov način dela. Če uporabniki sprejmejo rešitev ERP in jo učinkovito uporabijo pri svojem vsakodnevnem delu, potem rešitev ERP poveča konkurenčnost organizacije. To pa je lahko odvisno od različnih dejavnikov (npr. posameznikove spretnosti, znanja, izkušenj in pripravljenosti, da uporabi IT na učinkovit in uspešen način, informacijske pismenosti, zanesljivosti delovanja sistema, preglednosti zaslonskih slik, potrebnega števila korakov za dokončanje opravila itd.). Havelka (2003) meni, da je za neuspeh uporabe rešitve ERP krivih več dejavnikov, in sicer: tehnični, organizacijski, procesni, osebni in managementski. Vendar je raziskava Biggsa pokazala, da je tehnologija kriva za neuspešno izvedene projekte v manj kot pet odstotkih primerov, in da je veliko bolj običajen in osnovni problem pomanjkanje razumevanja uporabnikov v procesu sprejetja in uporabe tehnologije (Schwarz 2003).

3 Modeli za predvidevanje boljše kakovosti uporabe IT/IS

Razumevanje, zakaj ljudje sprejmejo ali zavrnejo IT/IS je eden izmed najbolj zahtevnih problemov v raziskavah IS (Davis et al. 1989). Raziskovalci zato od sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja, usmerjajo svoje raziskave v razvoj in testiranje modelov, s pomočjo katerih bi lahko predvideli boljšo uporabo IT/IS (Legris et al. 2002). Glavna kazalnika, ki vplivata na posvojitev in uporabo sistema, sta zadovoljstvo uporabnikov (angl. *user information satisfaction*) in uporaba sistema (angl. *system use*) (Pijpers in Montfort 2006). Tako sta se skozi obdobje oblikovali dve smeri raziskav, ki se ukvarjata s posvojitvijo IT/IS (Taylor in Todd 1995 v Nah et al. 2004, Eliot 2002), in sicer:

- modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov (angl. *intention-based models*) in
- inovacijski modeli (angl. *innovation models*), ki se osredotočajo na inovacijske vidike in procese.

Modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov, preučujejo dejavnike, ki vplivajo na uspešno sprejetje in uporabo IT/IS s strani posameznikov. Ukvarjajo se z preučevanjem dejavnikov in vprašanjem, v kolikšni meri le-ti vplivajo, da uporabniki sprejmejo oz. uporabljajo IT/IS. Med temi modeli so največkrat omenjeni (Davis et al. 1989, Nah et al. 2004, Amoako-Gyampah in Salam 2004):

- *teorija razumne akcije* (angl. *Theory of Reasoned Action*, v nadaljevanju TRA), ki sta jo predstavila Fishbein in Ajzen leta 1975,
- *teorija načrtovanega vedenja* (angl. *Theory of Planned Behaviour*, v nadaljevanju TPB) je razširitev modela TRA in ga je predstavil Ajzen (1991) in
- *model sprejetja tehnologije* (angl. *Technological Acceptance Model*, v nadaljevanju TAM), ki ga je predstavil Davis (1989).

V nadaljevanju poglavja bo najprej predstavljen najpogosteje uporabljeni inovacijski model, ki ga je predstavil Rogers leta 1962 in se imenuje Teorija razpršenosti inovacij. Nato pa bodo podrobneje opisani modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike.

3.1 Model DOI

Teorija razpršenosti inovacij[33] (angl. *Diffusion of Innovations*, v nadaljevanju DOI) govori o tem, kako, zakaj ja ali ne, in v kolikšni meri se nove ideje in tehnologija širi med ljudmi. Koncept razpršenosti inovacij je star koncept, ki ga je najprej raziskal francoski sociolog Gabriel Tarde (1890) ter nemški in avstrijski antropologi, kot sta Friedrich Ratzel ali Leo Frobenius. Leta 1962 je Everett Rogers izdal učbenik s 508 študijami difuzije inovacij, kjer je opredelil difuzijo inovacij oz. razpršenost inovacij kot proces, v katerem se inovativnost sporoči preko določenih komunikacijskih kanalov v daljšem časovnem obdobju med člani družbenega sistema. Rogers je opredelil naslednjih šest glavnih smeri, ki so vplivale na raziskave razpršenosti inovacij: antropologija, zgodnja sociologija, sociologija podeželja, izobraževanje, proizvodnja in medicinska sociologija. Na osnovi le-teh je osnoval teorijo sprejetja novosti med posamezniki in med organizacijami.

Elementi teorije DOI so:

- *Inovacija* je opredeljena kot ideja, praksa ali predmet, ki jo posamezniki sprejmejo.

[33] Poglavje je povzeto po Rogers (2003).

- *Komunikacijski kanal* je sredstvo, s katerim potujejo sporočila med posamezniki.
- *Čas* predstavlja čas, ki je potreben, da se oseba odloči glede inovacije.
- *Družbeni sistem* je opredeljen kot niz medsebojno povezanih enot, ki se ukvarjajo s skupnim reševanjem problemov za dosego skupnega cilja.

V teoriji DOI obstajajo tri vrste odločitev o sprejetju inovacij, ki se razlikujejo po tem, kdo sprejme ali zavrne odločitev (ali je to posameznik ali organizacija oz. družbeni sistem). Te so:

- *Neobvezna odločitev* o sprejemu/zavrnitvi inovacije, kjer odločitev sprejme posameznik, ta pa se razlikuje od odločitve drugih posameznikov v družbenemu sistemu.
- *Skupna odločitev* o sprejetju/nesprejetju inovacije, ki jo sprejmejo/zavrnejo vsi posamezniki družbenega sistema.
- *Odločitev organa* o sprejetju/zavrnitvi inovacije, kjer nekaj posameznikov z močjo in vplivom sprejme/zavrne inovacijo.

Difuzija inovacij se širi skozi petstopenjski proces. Ta proces vključuje različne vrste odločitev, ki se zgodijo po različnih komunikacijskih kanalih, v določenem časovnem obdobju med člani podobnega družbenega sistema. Rogers kategorizira pet korakov:

1. *Zavedanje* – posameznik je izpostavljen inovativnosti, ampak nima informacij o inovacijah.
2. *Prepričanje* – posameznika zanima inovacija in si aktivno želi informacije/podrobnosti o inovacijah.
3. *Odločitev* – posameznik sprejme koncept inovacij in tehta prednosti/slabosti uporabe inovacij ter se na osnovi le teh odloči ali naj sprejme ali zavrne inovacijo.
4. *Izvajanje* – posameznik uporablja inovacije v različni meri, odvisno od situacije. Na tej stopnji posameznik določa uporabnost inovacije.
5. *Potrditev* – posameznik dokončno sprejme svojo odločitev, da bo še naprej uporabljal inovacije in izkoriščal potencial inovacij.

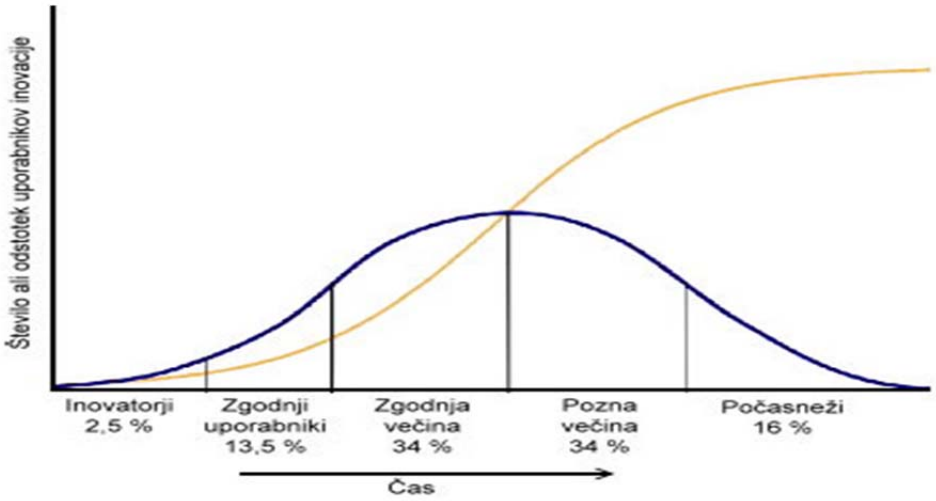
Raziskave difuzije poskušajo določiti vpliv posvojitev inovacij. Kot je prikazano na sliki 33, je difuzija inovacij običajno opisana s krivuljo oblike S (Tidd et al. 2005). Na obliko krivulje imajo vpliv naslednje značilnosti oz. dejavniki (Rogers 1995 v Tidd et al. 2005): *relativne prednosti* (angl. *relative advantage*), ki ponazarjajo stopnjo, do katere je inovacija zaznana kot boljša od ostalih nadomestkov ali konkurenčnih izdelkov; *prileganje* (angl. *compatibility*), ki ponazarja stopnjo, do katere je inovacija poenotena z obstoječimi vrednostmi, izkušnjami in potrebami; *zahtevnost* (angl. *complexity*), ki ponazarja stopnjo, do katere uporabniki menijo, da je inovacija težko razumljiva ali težavna za uporabo; *možnost testiranja inovacije* (angl. *trialability*) ponazarja stopnjo, do katere lahko uporabnik inovacijo preizkuša (učenje z delom) in v*idnost* (angl. *observability*), ki ponazarja stopnjo, do katere so rezultati inovacije vidni tudi drugim. Teorija razpršenosti pravi, da glede na stopnjo prisotnosti teh dejavnikov ob posvojitvi tehnologije le-ti vplivajo na stopnjo sprejetja (Schwarz 2003).

Posameznik lahko zavrne inovacijo kadarkoli v postopku sprejetja in na podlagi te naklonjenosti oz. nenaklonjenosti do sprejemanja tehnologije posameznike razdelimo v naslednje razrede:

- *Inovatorji* (angl. *innovators*) (2,5 %) – pogumni posamezniki, ki so naklonjeni spremembam, čeprav njihovi učinki še niso znani. Inovatorji so zelo pomembni pri pridobivanju prvih povratnih informacij o novem izdelku ali storitvi.

- *Zgodnji uporabniki* (angl. *early adopters*) (13,5 %) – mnenjski vodje, ki sprejmejo ideje nove tehnologije, vendar z določeno mero previdnosti.
- *Zgodnja večina* (angl. *early majority*) (34 %) – ljudje, ki sprejemajo nove tehnologije previdno, vendar hitreje kot večina.
- *Pozna večina* (angl. *late majority*) (34 %) – skeptiki in dvomljivci, ki nove produkte uporabljajo šele takrat, ko jih uporablja večina.
- *Počasneži* (angl. *laggards*) (16 %) – tradicionalisti, ki jim ni mar za ideje novih tehnologij, so zelo kritični do novih zamisli in jih sprejmejo, le če postanejo prevladujoče ali celo tradicionalne.

Slika 33: Življenjski cikel sprejemanja inovacij



Legenda: S svetlo črto je prikazana difuzija inovacij v obliki krivulje S. S temno črto so prikazani razredi posameznikov glede na naklonjenost sprejetju nove tehnologije.

Vir: prirejeno po Rogers, Diffusion of innovations, 2003, str. 112 in str. 281.

Na osnovi značilnosti Rogersovega modela DOI sta Moore in Benbasat (1991 v Schwarz 2003) razvila inštrument za ocenjevanje dojemanja IT s pomočjo inovacij in ga poimenovala model zaznanih značilnosti inoviranja (angl. *Perceived Characteristics of Innovating* oz. *Innovation Diffusion Theory*, v nadaljevanju IDT). Vključila sta sledečih osem spremenljivk (prav tam):

- *Relativna prednost* je stopnja, do katere je zaznana uporaba inovacij boljša od njenega predhodnika.
- *Prileganje* je stopnja, do katere uporabo inovacij dojemajo v skladu z obstoječimi sociokulturnimi vrednotami in prepričanji, preteklimi in sedanjimi izkušnjami in potrebami po potencialnih posvojitvah.
- *Možnost testiranja inovacije* je stopnja, do katere lahko eksperimentiramo z inovacijo.
- *Enostavnost uporabe* je stopnja, do katere je zaznana enostavnost uporabe[34].
- *Vidnost (*angl. *visiability)* je stopnja, do katere je inovacija vidna tudi drugim.
- *Prikazljivost rezultatov (*angl. *result demonstrability)* je stopnja, do katere so rezultati uporabljene inovacije opaženi in sporočljivi drugim.
- *Podoba (*angl. *image)* je stopnja, do katere uporaba inovacij pripomore podobi ali statusu osebe v družbenem sistemu.

[34] Konstrukta relativna prednost in enostavnost uporabe vključujeta mere Davisovih konstruktov zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe v modelu TAM, ki je opisan na strani 93.

- *Prostovoljnost (*angl. *voluntariness)* je stopnja, do katere je uporaba inovacije prostovoljna.

V model IDT so poleg osnovnih pet dejavnikov DOI vključeni še dejavniki prikazljivost rezultatov, podoba in prostovoljnost.

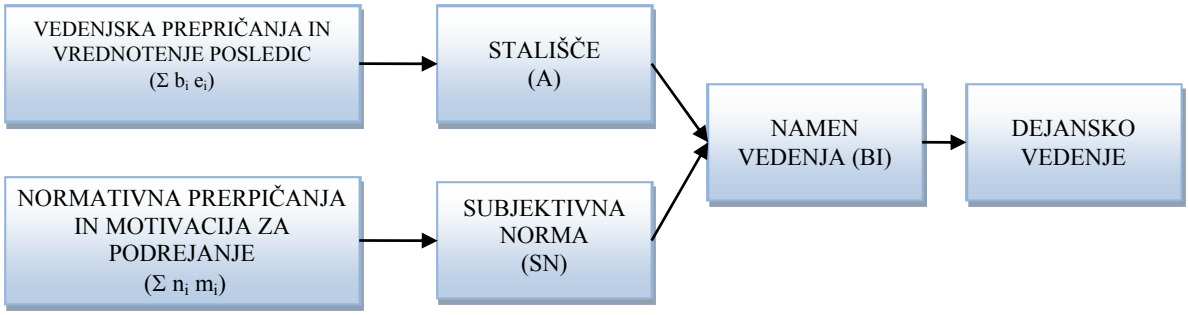
3.2 Model TRA

Model teorije razumne akcije (TRA)[35] sta razvila ameriška psihologa Icek Ajzen in Martin Fishbein. Model je bil večkrat preverjen v raziskavah kot motivacijski model (Radovan 2003). Model TRA sta razvila kot dopolnitev oz. razširitev Fishbeinovega raziskovanja odnosov med stališči in vedenjem (prav tam). Model TRA pravi, da na osnovi določenega prepričanja, posameznik oblikuje vedenje o določenem objektu, kar pa je temelj, na osnovi katerega posameznik oblikuje namen (Ajzen in Fishbein 1980 v Davis et al. 1989). Glede na model TRA je *dejansko vedenje* določeno z *namenom vedenja* (angl. *Behavioral Intention*; kratica BI), da izvrši *dejansko vedenje*. *Namen* se odraža z naklonjenostjo oz. nenaklonjenostjo posameznika do tega objekta. *Namen vedenja* pa je določen s spremenljivkama *stališča* (angl. *person's attitude*, kratica A) in *subjektivne norme* (angl. *subjective norm*, kratica SN), ki se nanašajo na *namen vedenja* oz. ponazorjeno z enačbo: *BI=A+SN*. Po Fishbeinu so *stališča* z dejanskim vedenjem povezana posredno preko *namena vedenja*, s pomočjo katere je opisana stopnja pripravljenosti oz. motiviranosti za vedenje (Radovan 2003). *Stališče* (A) je določeno z nizom *vedenjskih prepričanj*, ki povezujejo vedenje z različnimi izidi in pomembnostjo teh izidov (t. i. *valentnost*) (prav tam). Stališče do vedenja je tako določeno z njegovimi/njenimi *vedenjskimi prepričanji* o izvedbi vedenja (angl. *salient beliefs*, kratica b_i) pomnoženega z *vrednotenjem teh posledic* (angl. *outcome evaluation*, kratica e_i), kar lahko matematično ponazorimo: $A=\Sigma\ b_i e_i$ *(*Fishbein in Ajzen 1975 v Davis et al. 1989). Naslednji dejavnik, ki vpliva na naše delovanje je mnenje referenčnih skupin, katerih vpliv se odraža v *subjektivnih normah*. Ta mera je sestavljena iz vseh prepričanj, ki se nanašajo na posameznikovo mnenje o tem, kakšno ravnanje (pomembni) drugi pričakujejo od njega v določeni situaciji (t. i. *normativna prepričanja*). Pomembnost posameznega prepričanja je odvisna od pripravljenosti osebe, da pričakovanja referentov upošteva (t. i. *motivacija za podrejanje*) (Radovan 2003). Model TRA predpostavlja, da so posameznikove *subjektivne norme* (SN) določene s funkcijo množenja njegovih ali njenih *normativnih prepričanj* (angl. *normative beliefs*, kratica n_i), kot npr. zaznavanje pričakovanja točno določenega napotka posameznikom ali skupini; in njegov ali njena *motivacija*, da izpolni ta pričakovana (angl. *motivation to comply*, kratica m_i) oz. z enačbo $SN=\Sigma\ nb_i mc_i$ (Fishbein in Ajzen, 1975 v Davis et al. 1989), kar je prikazano tudi na sliki 34.

Ker je model TRA splošen model, ne določa vnaprej prepričanj. Raziskovalci morajo tako najprej najti tiha prepričanja. Fishbein in Ajzen (1975 v Davis et al. 1989) predlagata pet do devet tihih prepričanj, do katerih pridemo s pomočjo intervjujev ključnih članov glede na predmet raziskave. Iz perspektive IS je posebej v pomoč vidik modela TRA, da so vsi drugi dejavniki, ki imajo vpliv na vedenje, posredni in vplivajo preko *stališča* (A), *subjektivnih norm* (SN) in njunih relativnih uteži. Iz tega sledi, da so spremenljivke, kot so značilnosti IT/IS, uporabniške značilnosti, značilnosti opravil, narava razvoja ali proces uvedbe, politični vpliv, organizacijska struktura ipd., značilnosti, ki se nahajajo v kategoriji zunanjih spremenljivk (angl. *external variables*). Tako model TRA vključuje notranje psihološke spremenljivke, skozi katere preučuje številne zunanje spremenljivke, ki vplivajo na uporabniško sprejetje (angl. *user acceptance*) v raziskavah IT/IS.

[35] Poglavje je povzeto po Davis et al. (1989).

Slika 34: Model TRA



Vir: Davis et al., User acceptance of computer technology, 1989, str. 984.

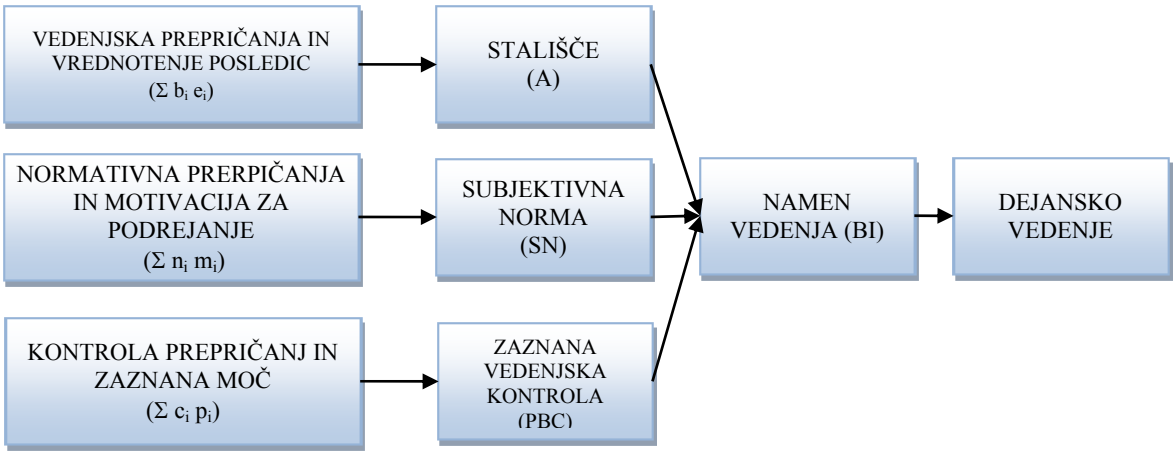
Za napovedovanje vsake akcije je pomembno poznavanje relativnega pomena omenjenih stališč (A) in norm (SN). Šibka pozitivna stališča do določenega vedenja in močan socialni pritisk, ki takega vedenja ne odobrava, odvrača posameznika od tega vedenja (Radovan 2003). Obratno pa velja, če bodo stališča močnejša od mnenj referenčnih skupin, bodo le-ta bolj vplivala na posameznikovo vedenje. Pomembnost stališč in norm je tako relativna. Radovan dodaja, da kateri dejavnik je pri določenem vedenju pomembnejši, je odvisno od vrste vedenja, pogojev, pod katerimi naj bi to vedenje potekalo in od posameznikovih osebnostnih značilnosti (prav tam).

3.3 Model TPB

Ajzen (1991) je na osnovi modela TRA razvil model teorije načrtovanega vedenja (TPB). Medtem ko se model TRA nanaša na prostovoljno vedenje, se je izkazalo, da vedenje običajno ni prostovoljno, pač pa kontrolirano (prav tam). Zato je v model TPB dodal dejavnik *zaznane vedenjske kontrole* (angl. *Perceived Behavioral Control*, kratica PBC). Na namen vedenja tako vplivajo trije dejavniki in sicer: *stališča (A)*, *subjektivne norme (SN)* in *zaznana vedenjska kontrola (PBC)*, kar je prikazano na sliki 35. Na *zaznano vedenjsko kontrolo (PBC)* pa vplivajo *nameni* oz. *prepričanja* (angl. *control belief*, kratica c_i), ki se nanašajo na to, kako osebe dojemajo svoje sposobnosti, da opravijo določen namen. *Kontrola prepričanj* mora opraviti z *zaznano močjo* dejavnikov, ki olajšajo ali zavirajo izvedbo vedenja (angl. *perceived power*, kratica p_i). Predpostavlja, da *kontrola prepričanj* v kombinaciji z *zaznano močjo* vsakega nadzorovanega dejavnika določa prevladujočo *zaznano vedenjsko kontrolo* (Ajzen 1991). Natančneje, zaznana moč vsakega dejavnika kontrole moti ali olajša izvajanje vedenja in prispeva k zaznani vedenjski kontroli v neposrednem sorazmerju z verjetnostjo s stopnjo nadzora, ki ga ima oseba nad tem dejavnikom (prav tam). Dodaja, da če sta *stališče (A)* in *subjektivne norme (SN)* ugodnejši, bo vedenjska kontrola višja in osebni namen za izvedbo vedenja bo močnejši. TRA je poseben primer TPB. Edina razlika med obema teorijama je, da TPB zaznava tudi vedenjsko kontrolo kot dodatni dejavnik namenov in obnašanja. Pri razvoju modela TRA je bila domneva, da imajo ljudje prostovoljni nadzor nad obnašanjem (in da se zavedajo, da so sposobni opravljati vedenja, če to želijo). Pod temi pogoji zaznani vedenjski nadzor postane brezpredmeten in model TPB postane TRA (Ajzen 2010).

Taylor in Todd (1995 v Fisher 2002) sta opisala hibrid prejšnjih modelov kot razčlenjeno teorijo načrtovanega vedenja (angl. *Decomposed Theory of Planned Behavior*, kratica DTPB). V njunem modelu so stališča, subjektivne norme in zaznane vedenjske kontrole nadalje zasnovane oz. razčlenjene na konstrukte večdimenzionalnih prepričanj.

Slika 35: Model TPB



Vir: Prirejeno po Ajzen, The theory of planned behavior, 1991, str. 182.

3.4 Model sprejetja tehnologije (model TAM)

3.4.1 Osnovni model TAM

Med vsemi zgoraj omenjenimi modeli se v raziskavah najpogosteje uporablja model sprejetja tehnologije (v nadaljevanju model TAM). Davis (Davis 1989; Davis et al. 1989) je v svojih doktorskih tezah predstavil razširitev modela TRA tako, da je primeren za modeliranje uporabniškega sprejetja IT/IS. Tako je v svojem modelu uporabil že dobro vpeljano verigo modela TRA, ki jo sestavljajo (Heijden 2001): prepričanja, stališča, namen in obnašanje.

Davis (1989) je na teoretični osnovi modela TRA določil povezavo med dvema ključnima prepričanjema *zaznano uporabnostjo* (angl. *preceived usefulness*; kratica PU) in *zaznano enostavnostjo uporabe* (angl. *perceived ease of use*; kratica PEU) ter *dejansko uporabo sistema* (angl. *actual system usage*; kratica US). Prepričanje *zaznana uporabnost (PU)* tako določa stopnjo, do katere oseba verjame (zaupa), da bo z uporabo nove IT/IS izboljšala opravljanje svojih nalog (Davis 1989). Prepričanje *zaznana enostavnost uporabe (PEU)* pa je opredeljena kot stopnja, do katere posameznik verjame, da bo uporaba določenega sistema enostavnejša (prav tam). Če je aplikacija (IT/IS) enostavnejša za uporabo kot druge, potem je večja verjetnost, da jo bodo uporabniki sprejeli. Za IT/IS, ki ne pomaga ljudem hitreje izvršiti naloge, ni pričakovati da jo bodo kljub uspešni uvedbi sprejeli z navdušenjem (Robey 1979 v Davis 1989). Tako osnovni model TAM pravi, da na sprejetje oz. nesprejetje IT/IS in nadalje tudi na *dejansko uporabo IS* (US) vplivata samo dva dejavnika (prepričanja), in sicer: *zaznana uporabnost (PU)* in *zaznana enostavnost uporabe (PEU)*. Če to ponazorimo matematično, dobimo sledečo enačbo: *US = PU + PEU*.

Podobno kot model TRA, model TAM predvideva, da je *dejanska uporaba* (US) določena z *zaznanim namenom vedenja glede uporabe* (angl. *behavioral intention* to use; kratica BI), vendar se razlikujeta v tem, da je v modelu TAM zaznan namen vedenja glede uporabe določen z dejavnikom *osebni odnos glede uporabe sistema* (angl. *person's attitude toward using the system*; kratica A) in dejavnikom *zaznana uporabnost* (PU) ter z njunima relativnima težama ocenjenima s pomočjo regresije, ki je ponazorjena z enačbo *BI=A+PU*.

Povezava med *odnosom do uporabe* (A) in *namenom vedenja glede uporabe* (BI) predstavlja pozitivno povezavo, saj imajo posamezniki s pozitivnim odnosom do uporabe tudi večji namen uporabljati IT/IS. Ta odnos je temeljni odnos v modelu TRA. Kljub temu, da direktno prepričanje *zaznana uporabnost* (PU) v modelu TRA ne vpliva neposredno na zazano vedenje, pa drugi modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov, zagotavljajo teoretične in empirične dokaze o neposredni povezavi med prepričanjem in namenom (Bagozzi 1982 v Davis et al. 1989). Tako povezava med *zaznano uporabnostjo* (PU) in *namenom vedenja glede uporabe* (BI) temelji na ideji, da če ljudje zaznajo uporabnost IT/IS, bodo uporabili IT/IS kljub pozitivnim/negativnim čustvom, ki jih imajo do namena vedenja glede uporabe. Tako je odnos med *zaznano uporabnostjo* (PU) in *namenom vedenja glede uporabe* (BI) neposredno povezan, saj velja, da bodo ljudje spremenili namen vedenja glede uporabe glede na oceno o izboljšani zmogljivosti. Model TAM ne vključuje subjektivnih norm (SN) kot spremenljivko *namena vedenja glede uporabe* (BI) z modela TRA. Predhodne raziskave so tudi empirično podprle povezavi *odnos do uporabe* (A) z *namenom vedenja glede uporabe* (BI) in *zaznano uporabnost* (PU) z *namenom vedenja glede uporabe* (BI) (prav tam).

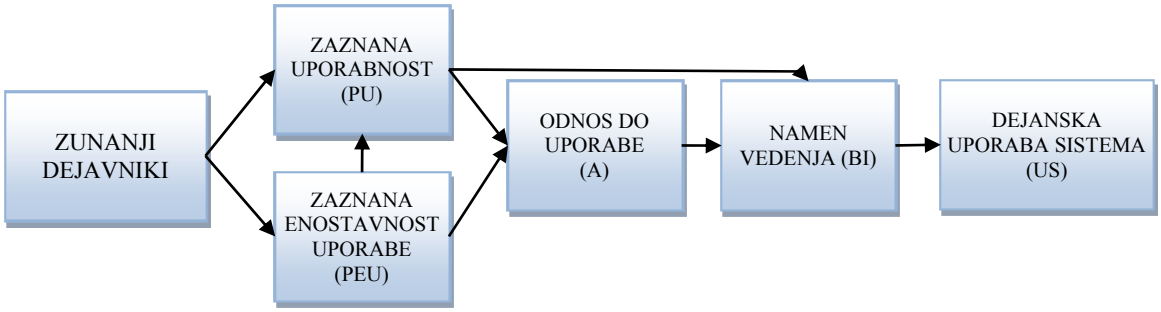
Odnos do uporabe (A) je določen z dejavnikom *zaznana uporabnost* (PU) in dejavnikom *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) ter z njunima relativnima težama oz. z enačbo: $A=U+PEU$. Do te enačbe je Davis prišel na osnovi modela TRA, saj je *odnos do uporabe* (A) določen z določenimi prepričanji. Prepričanji *zaznana uporabnost* (PU) in *zanana enostavnost uporabe* (PEU) imata pozitiven vpliv na *odnos do uporabe* (A). Model TAM loči dva osnovna mehanizma, preko katerih prepričanje *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) vpliva na *odnos do uporabe* (A) in nadalje na *namen vedenja oz. obnašanje* (BI), ki sta: samoocena in koristnost. Enostavnejši kot je sistem za delo, boljši bo uporabniški občutek glede učinkovitosti (Bandura 1982 v Davis et al. 1989) ter večja bo osebna kontrola (Lepper 1985 v Davis et al. 1989) glede na njegovo/njeno zmožnost, da izvrši sekvence vedenja, ki so potrebne za delovanje sistema. Učinkovitost je eden glavnih dejavnikov, ki jih teorija določa glede notranje motivacije. S pomočjo neposredne povezanosti med *zaznano enostavnostjo uporabe* (PEU) in *zaznanim odnosom do uporabe* (A) so vključeni notranji motivacijski vidiki *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU).

Izboljšave *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) so lahko tudi koristne in prispevajo k povečanju zmogljivosti. Napor, ki se prihrani zaradi izboljšane *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU), lahko vpliva, da oseba naredi več z enako mero vloženega napora. Stopnja, do katere *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) pripomore k izboljšani zmogljivosti, ima tudi neposredni učinek na *zaznano uporabnost* (PU). Prepričanji *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (EOU) sta neodvisna, ampak povezana konstrukta. Nadaljnje raziskave modela TAM prikazujejo močno pozitivno empirično podporo v smeri od *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) proti *zaznani uporabnosti* (PU; Heijden 2001), saj enostavnejša kot je IT/IS za uporabo, bolj uporabna je (Venkatesh in Davis 2000). Vsi ostali dejavniki, ki vplivajo na sprejetje oz. nesprejetje IT/IS so zunanji dejavniki (kratica $\sum zd_i$, $i = 1, 2 \ldots n$), ki preko teh dveh ključnih prepričanj vplivajo na stopnjo sprejetja in uporabo IT/IS (Heijden 2001). Iz tega lahko zapišemo sledeči enačbi: $PU = PEU + \sum zd_i$, $i = 1, 2 \ldots n$ in $PEU = \sum zd_j$, $j = 1, 2 \ldots n$, kjer $zd_i \neq zd_j$ za vsak i,j.

Kot je razvidno iz zgornje enačbe, na *zaznano uporabnost* (PU) vplivajo tudi različni zunanji dejavniki. Davis s soavtorji (1989) navaja med te sistemske karakteristike, izobraževanje in učenje. Tudi na *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) vpliva več zunanjih dejavnikov, kot npr.: lastnosti sistema (meniji, ikone, miška ali zasloni na dotik), dokumentacija in podpora uporabnikov s strani svetovalcev. Davis s soavtorji na osnovi raziskave poudarja, da je dejavnik *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) pomembna, še bolj pomemben pa dejavnik *zaznana uporabnost sistema* (PU) in ju zato ne smemo preskočiti

(Davis et al. 1989). Omenjeni avtorji pojasnjujejo, da bodo uporabniki uporabljali neprijazne uporabniške vmesnike, če bodo s pomočjo njih prišli do želene funkcionalnosti, ki je zelo pomembna, da opravijo svoje delo. Model TAM je prikazan na sliki 36.

Slika 36: Model TAM



Vir: Davis et al., User acceptance of computer technology, 1989 str. 985.

Navkljub podobnostim se modela TAM in TRM razlikujeta (Davis et al. 1989). Dve ključni razliki med modeloma se pojavita pri opredelitvi spremenljivke *zaznan odnos do uporabe* (A):

1. V modelu TRA je potrebno tiha prepričanja določiti za vsako vsebino znova, medtem ko sta v modelu TAM prepričanji *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) določeni vnaprej in sta mišljeni kot splošni spremenljivki uporabniškega sprejetja.
2. Model TRA sešteva za vsak konstrukt vsa prepričanja (b_i) pomnožena z ustreznimi ocenami tež (e_i). Model TAM ravna z *zaznano uporabnostjo* (PU) in *zaznano enostavnostjo uporabe* (PEU) kot z dvema osnovnima in nepovezanima konstruktoma. Ločena predstavitev prepričanj omogoča raziskovalcem, da lahko bolje sledijo vplivu *zunanjih spremenljivk*. Model TAM omogoča boljše določanje strategij, ki vplivajo na uporabniško sprejetje preko nadzorovanih zunanjih spremenljivk, katerih posredovanje lahko merimo na posamezno prepričanje. Npr. določene strategije se lahko osredotočijo na povečanje *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU), kot je npr. zagotavljanje izboljšanega uporabniškega vmesnika ali boljše izobraževanje. Druge strategije pa lahko ciljajo na *zaznano uporabnost* (PU) ter s tem na povečano točnost ali število podatkov, ki so dostopni preko sistema.

Model TRA predpostavlja, da vplivajo zunanje spremenljivke na vedenje, vendar samo posredno preko odnosa do uporabe (A), subjektivnih norm (SN) ali njunih relativnih tež. V modelu TAM pa zunanje spremenljivke omogočajo most med notranjimi pričakovanji, odnosom in namenom, predstavljenim v modelu, ter različnimi individualnimi razlikami, situacijskimi napetostmi in nekontroliranimi vodstvenimi intervencijami, ki trčijo ob namen vedenja glede uporabe.

Moore in Benbasat (1991 v Yi et al. 2006) sta izpostavila, da je *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) z modela TAM konceptualno podobna *relativnim prednostim* in *kompleksnosti* v teoriji razpršenih inovacij (DOI). *Zanana uporabnost* in *relativna prednost* vključujeta stopnjo, do katere uporabnik verjame, da bo ciljna tehnologija koristna nad obstoječimi praksami. *Zaznana enostavnost uporabe* pa je nasprotna dejavniku *kompleksnosti*.

Davis s soavtorji (1989) je na osnovi rezultatov raziskave prišel do treh glavnih ugotovitev glede dejanske uporabe IT/IS:

1. računalniško uporabo posameznikov lahko utemeljeno predvidimo s pomočjo njihovih namenov,
2. zaznana uporabnost je glavna spremenljivka namena, da bodo ljudje uporabili IT/IS,
3. zaznana enostavnost uporabe je signifikantna druga spremenljivka, ki ima vpliv, da ljudje uporabijo IT/IS.

Cilj modela TAM je, da s pomočjo osnovnih spremenljivk sprejetja IT/IS razloži obnašanje različnih vrst uporabnikov glede stopnje uporabe IT/IS (Davis et al. 1989). S pomočjo modela TAM lahko tako raziskovalci določijo, zakaj določen sistem ni sprejet in pripravijo nadaljnje korake za sprejetje sistema. Ključni namen modela TAM je zagotoviti osnovo za sledenje vpliva zunanjih dejavnikov na notranja prepričanja, vrednote in namen. V začetku je bil model razvit za ugotavljanje zaznanega ravnanja uporabnikov, po kratki interakciji z IT/IS in se je uporabljal za napovedovanje sprejetja IT/IS. Raziskovalci pa so v nadaljnjih raziskavah uporabili in razširili ta model za različne situacije, tako za predstavitev novih IT/IS kot tudi za razlago stopnje uporabe IT/IS, ki so že uvedene (Pijpers in Monfort 2006).

Davis et al. 1989 predlaga, da se model TAM uporabi takrat, ko se načrtuje uporaba novega sistema, saj se lahko na osnovi modela TAM predvidi, kako bo sprejeta nova IT/IS s strani uporabnikov in tako se spoznajo razlogi, zakaj načrtovan sistem je/ni v celoti sprejet s strani uporabnikov. Na osnovi tega se lahko izvedejo korektivne akcije za izboljšanje sprejetja sistema v smislu, da se poveča poslovni vpliv investicije v času in denarju, ki so povezane s predstavitvijo novih tehnologij v organizaciji.

S pregledom strokovne literature smo ugotovili, da je bil model TAM največkrat uporabljen za preučevanje preprostih IS in sistemov, ki niso obvezni za uporabo (angl. *voluntary use*), kot npr. programi za e-pošto in urejevalniki besedil, kamor ne moremo uvrstiti rešitev ERP, saj so obvezne za uporabo v organizaciji, poleg tega pa tudi precej zahtevne za uporabo. Druga slabost je, da se pri večini vzorcev raziskav, na katerih so preverjali model TAM oz. različne izpeljave modela TAM, pojavljajo študentje oz. javni uslužbenci (uslužbenci univerze). Legris s soavtorji (2003) zato opominja, da so rezultati modela TAM zato tako homogeni, ker je bila večina raziskav opravljenih na vzorcu študentov. K omenjenim pomanjkljivostim dodaja, da anketiranci sami presojajo uporabo programa. Tako študije ne merijo stopnjo uporabe sistema, pač pa varianco v samoporočanju uporabe.

Naslednja večja omejitev modela TAM je, da obravnava IT/IS kot neodvisen problem v organizacijski dinamiki.

Kljub temu, da Bagozzi (2007) meni, da so primarne pomanjkljivosti modela TAM (in tudi modelov TRA, TPB in UTAUT) sledeče: (1) dve kritični praznini v ogrodju, (2) odsotnost teorije zvoka (angl. *sound theory*) in metod, ki bi določile determinante zaznane uporabnosti (PU) in zaznane enostavnosti uporabe (PEU), kot tudi druge osnove za odločanje, (3) zapostavlja skupinske, družbene in socialne vidike pri sprejemanju odločitev, (4) zanašanje na naivna in preveč poenostavljene vplive ali čustva in (5) odvisnost od povsem deterministčnega okvirja brez upoštevanja samoregulacije procesov, je model TAM postal razširjen model za predvidevanje sprejeta in uporabe IT/IS (Cheng et al. 2006), saj omogoča dodajanje zunanjih spremenljivk (Schepers et al. 2005). Te razširitve se nanašajo na različne dejavnike, kot so tehnološki faktorji (zaznan užitek in zaznana atraktivnost, ki ju je izpostavil Heijden, 2001), osebne dejavnike - npr. osebna inovativnost (Agarwal in Prasad 1998, Schepers et al. 2005), individualne razlike (Lu et al. 2003), notranje dejavnike - npr. zaupanje (Gefen s soavtorji v Schepers et al. 2005, Lu et

al. 2003). Poleg teh so raziskovalci izpostavili tudi izobraževanje in usposabljanje ter tehnično podporo (Lu et al. 2003), kot tudi različne stile vodenja organizacije (Schepers et al. 2005). Model TAM se uporablja za predvidevanje sprejetja in uporabe IT/IS za različna področja, kot so za sprejetje e-pošte, urejevalnikov besedil in grafične programe (Davis1989; Davis et al. 1989), preglednice (Hendrickson in Massey v Cheng et al. 2006), internetno uporabo (Teo et al. 1999 v Taudes et al. 2001; Taudes et al. 2001, McCloskey 2006; Sanchez-Franco in Rolad 2005,Lu et al. 2003, Handy et al. 2001), rešitve ERP (Nah et al. 2004; Amoako-Gyampah in Salam 2004) idr.

3.4.2 Razširitev modela TAM

Kljub velikim napredkom na strani zmogljivosti strojne in programske opreme se težave z napredno uporabo sistemov nadaljujejo (Venkatesh in Davis 2000). Nizka izkoriščenost nameščenih sistemov je bila izpostavljena kot glavni dejavnik, ki ima osnovo v »paradoksu produktivnosti«. Na osnovi empiričnih raziskav model TAM pojasnjuje znaten del variance (običajno okrog 40 odstotkov) namena uporabe in obnašanja (Davis et al. 1989). Model TAM je na osnovi raziskav dokazan kot robusten, močan in parsimoničen model za predvidevanje uporabniškega sprejetja (prav tam). Model TAM teoretizira, da je vpliv zunanjih spremenljivk (kot so sistemske lastnosti, razvojni proces, izobraževanje) na namen uporabe posreden preko *zaznane uporabnosti* (PU) in *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU). Cilji razširitve modela TAM so, da bi le-ti vključili ključne (zunanje) spremenljivke, ki vplivajo na dejavnika *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) in pojasnili učinek ob spremembah spremenljivk, če se povečajo uporabniške izkušnje. V nadaljevanju bodo predstavljene splošne razširitve modela TAM.

Model dejavnikov, ki vpliva na zaznano enostavnost uporabe[36]

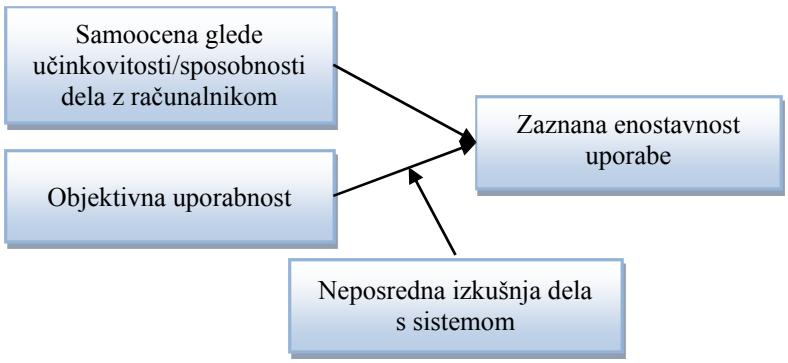
Na osnovi teorije, praktičnih osnovah in intuicije so raziskovalci zaključili, da samooceno (angl. *self-efficacy*) glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom in enostavnost uporabe dojemamo podobno (Venkatesh in Davis 1996). Večina posameznikov mora v določenem trenutku uporabiti IT/IS. Tudi če ima uporabnik malo ali nič znanja o uporabi določenega novega sistema in ima znanje dela z drugimi IT/IS, bo enostavneje uporabil nov sistem. Takšna splošna notacija samoocene glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom je temelj za razlago uporabnosti novega in neznanega sistema. Venkatesh in Davis (1996) sta s pomočjo uporabe model TAM preučila odnos med *zaznano enostavnostjo uporabe* in *samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom*. Na osnovi predhodne študije sta tudi ugotovila, da pred pričetkom uporabniške izkušnje s sistemom, *sistemske karakteristike* ne igrajo pomembne vloge pri sestavi dojemanja *enostavnosti uporabe*. Po neposredni izkušnji pa so *sistemske karakteristike* postale signifikantne pri določitvi dojemanja *enostavnosti uporabe*. Tako sta izpostavila dejavnik o*bjektivna uporabnost* (angl. *objective usability*), ki ocenjuje ali smemo primerjati različne sisteme, ki uporabljajo objektivne mere uporabnosti oz. sistemskih karakteristik (slika 37).

Venkatesh in Davis (1996) sta na osnovi obširne raziskave prišla do naslednjih ugotovitev. *Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* (angl. *computer self-efficacy*) določa *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) preden in potem, ko so uporabniki uporabljali sistem. *Objektivna uporabnost* pa določa *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) po direktni izkušnji uporabnikov s sistemom. Uporabniki se opirajo glede zaznavanja *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) na *samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* pred uporabo sistema ne glede na to, koliko informacij o sistemu jim je posredovanih. Zaposleni z več znanja in izkušnjami na področju IT/IS bodo oblikovali in

[36] Model je povzet po Venkatesh in Davis (1996).

držali močnejše prepričanje *samoocene*, pozitivno ali negativno. Tako močno prepričanje bo imelo signifikanten vpliv na *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) vsakega računalniškega sistema. Ker je *samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* uporabniško-specifična in od sistema neodvisna lastnost, bo imela signifikanten vpliv na ključne spremenljivke sprejetja. S pomočjo izobraževanja pa lahko vplivamo na povečanje sprejetja sistema. Poskusi zvišanja uporabniške samoocene so vredni časa, naporov in denarja. Povečana stopnja prepričanja *samoocene glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* lahko vodi v povečano sprejetje, ker se uporabniki počutijo bolj »vešče« z delom z računalniki in njihovo uporabo na splošno. Različni uporabniki bodo pripravljeni vložiti različno stopnjo napora, da se naučijo uporabe novega sistema. Uporabniki z višjo stopnjo samoocene se bodo pripravljeni naučiti in uporabljati zahtevnejši sistem, medtem ko po drugi strani uporabniki z nižjo stopnjo samoocene lahko zavrnejo sistem, ki ima *objektivno uporabnost*, ki je samo meja njegove oz. njene samoocene glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom.

Slika 37: Model dejavnikov, ki vplivajo na zaznano enostavnost uporabe



Vir: Venkatesh in Davis, A model of the antecedents of perceived ease of use, 1996, str. 455.

Objektivna uporabnost določenega sistema nima signifikantnega vpliva na določitev *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) preden nimamo neposrednih izkušenj s sistemom, po neposredni izkušnji s sistemom pa ima signifikanten vpliv. Merjenje *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) različnih sistemov pred neposredno izkušnjo s sistemom je funkcija *samoocene glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* in zato ne bo razlik med različnimi sistemi. Merjenje *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) različnih sistemov po neposredni izkušnji bo še vedno funkcija *samoocene glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom*, ampak bo za posamezen sistem specifična in bo signifikantno različna med sistemi.

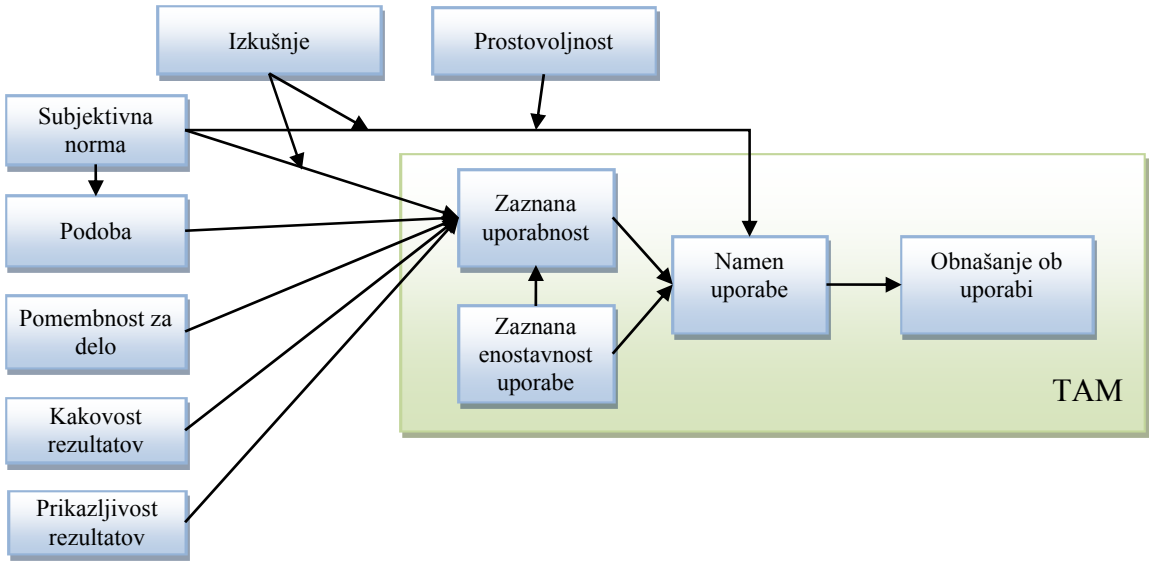
TAM 2[37]

Model TAM 2 sta razvila Venkatesh in Davis (2000) na osnovi modela TAM. Cilj modela TAM 2 je razširitev modela TAM tako, da bo vključeval ključne spremenljivke (determinante), ki vplivajo na konstrukt *zaznane uporabnosti* (PU) in konstrukt *namen uporabe* (BI). V model sta vključila dejavnike, ki se nanašajo na procese družbenih vplivov in dejavnike, ki se nanašajo na kognitivne procese (slika 38).

Med procese družbenih vplivov, ki se nanašajo na osebno soočanje z možnostjo posvojitve ali zavrnitve novega sistema sta vključila naslednje dejavnike: *subjektivno normo*, *prostovoljnost* in *podobo* (angl. *image*).

Dejavnik s*ubjektivno normo* sta povzela z modela TRA in modela TPB ter je določen kot stopnja posameznikovega zaznavanja, kaj večina za tega posameznika pomembnih ljudi meni (pričakuje) od njega, da bo naredil v določeni situaciji (Fishbein in Ajzen v Venkatesh in Davis 2000). *Subjektivna norma* je vključena kot neposredna spremenljivka *namena obnašanja* v modelu TRA in modelu TPB, saj obstaja neposredna povezava med *subjektivno normo* in *obnašanjem* (npr. če en ali več pomembnejših referentov v organizaciji verjame oz. meni, da lahko opravi/-jo nalogo, in je/so dovolj motivirani, bodo sledili tudi ostali referenti).

Slika 38: Model TAM 2



Vir: Venkatesh in Davis, A theoretical extension of the technology acceptance model, 2000, str. 188.

Hartwick in Barki (1994 v Venkatesh in Davis 2000) sta na osnovi raziskave, kjer sta razdelila vprašane na tiste, kjer je bila uporaba določenega pripomočka obvezna, in tiste, kjer uporaba določenega pripomočka ni bila obvezna, prišla do ugotovitve, da imajo *subjektivne norme* signifikanten vpliv na *namen uporabe*, kadar je uporaba obvezna, ne pa kadar je uporaba neobvezna. Zato sta Venkatesh in Davis (2000) v model TAM 2 postavila *prostovoljnost* kot vmesno spremenljivko, ki je določena kot stopnja, do katere potencialni posvojitelji dojemajo, da je odločitev posvojitve neobvezna ter na ta način ločita med obvezno in prostovoljno uporabo.

[37] Povzeto po Venkatesh in Davis (2000).

Posamezniki se pogosto odzovejo na družbene normativne vplive zato, da vzpostavijo ali obdržijo naklonjeno podobo v referenčni skupini. Moore in Benbasat (1991, v Venkatesh in Davis 2000) določata *podobo* kot stopnjo, do katere je uporaba inovacije opazna in poveča status posameznika v družbenem sistemu. V modelu TAM 2 je predpostavljeno, da ima *subjektivna norma* pozitiven vpliv na *podobo* (npr. če pomembna oseba iz družbene skupine posameznika verjame, da bo opravila nalogo z uporabo tega sistema), potem bo z uspešno izvedbo naloge vrednotena njegova pozicija v skupini. *Subjektivne norme* imajo pozitiven vpliv na *podobo*. *Podoba* pa ima pozitiven vpliv na *zaznano uporabnost* (PU).

Teorija in raziskave kažejo, da se neposredni učinek *subjektivnih norm* na *namen uporabe* lahko zmanjša zaradi povečanih *izkušenj* dela s sistemom. *Subjektivne norme* so zelo pomembne v času razvoja oz. uvedbe, postanejo pa nesignifikantne nekaj mesecev po uvedbi, saj posameznik bolj pozna zmogljivosti in omejitve sistema na osnovi *izkušenj*, zato se normativni vpliv zmanjša. Agarwal in Prasad (1997 v Venkatesh in Davis 2000) sta odkrila, da obvezna uporaba sistema lahko poveča začetno izkoriščenost sistema z vključitvijo uporabnikov, ki tako premagajo začetne ovire ob uporabi. Model TAM 2 predpostavlja, da bo neposreden učinek *subjektivnih norm* na *namen obvezne uporabe* močan med uvedbo in v začetni fazi uporabe, skozi čas pa bo postal šibkejši člen, saj se bo povečala neposredna izkušnja dela s sistemov. Tudi učinek *subjektivnih norm* na *zaznano uporabnost* se bo skozi čas zmanjševal, saj si bodo posamezniki na osnovi več neposrednih izkušenj lahko pridobil stvarne informacije.

Poleg družbenih vplivov vplivajo na *zaznano uporabnost* in *namen uporabe* tudi kognitivne spremenljivke zaznane uporabnosti, in sicer: *pomembnost za delo* (angl. *job relevance), kakovost rezultatov* (angl. *output quality*), *prikazljivost rezultatov* (angl. *result demonstrability*) in *zaznana enostavnost uporabe* (angl. *perceived ease of use*). Ljudje na osnovi *zaznane uporabnosti* primerjajo in ocenjujejo, do kakšne mere jim lahko sistem pomaga opraviti njihove delovne naloge. Model TAM 2 predpostavlja, da ljudje uporabljajo miselno predstavitev, s pomočjo katere izvedejo primerjavo med pomembnimi cilji nalog in posledicami takega ravnanja, ki so osnova za vzpostavitev sodb glede zaznane uporabe.

Pomembnost za delo je definirano kot stopnja posameznikovega zaznavanja, do kolikšne mere je ciljni sistem uporaben oz. ga bo podpiral pri izvrševanju njegovih nalog. Uporabniki imajo podrobno znanje o svojih delovnih nalogah in zato znajo izbrati primerno opravilo v danem sistemu, s pomočjo katerega bodo opravili delo. *Pomembnost za delo* ima pozitivni učinek na *zaznano uporabnost*.

K*akovosti rezultatov* je definirana kot stopnja posameznikovega zaznavanja, katera opravila lahko naredi sistem, do kakšne stopnje ta opravila sovpadajo s cilj dela uporabnikov, ter kako dobro zna sistem prikazati rezultate opravila. Dejavnik *kakovost rezultatov* je pomembna spremenljivka *zaznane uporabnosti* ne glede na čas.

Predstavljivost rezultatov se nanaša na stopnjo otipljivosti rezultatov uporabe inovacij. Če sistem omogoča, da uporabniki pripravijo učinkovite rezultate in dela to na skrit način, potem uporabniki sistema ne bodo razumeli, kako uporaben je v resnici sistem. *Predstavljivost rezultatov* ima pozitiven vpliv na *zaznano uporabnost*.

Zaznana enostavnost uporabe je spremenljivka, ki sta jo Venkatesh in Davis obdržala z modela TAM kot neposredno spremenljivko *zaznane uporabnosti*. *Zaznana enostavnost uporabe* je statistično pomembno povezana z *namenom uporabe* neposredno in tudi posredno preko *zaznane uporabnosti*. Učinek *zaznane enostavnosti uporabe* na *zaznano uporabnost* včasih skozi čas naraste (Davis et al. 1989, Venkatesh in Davis 1996), medtem

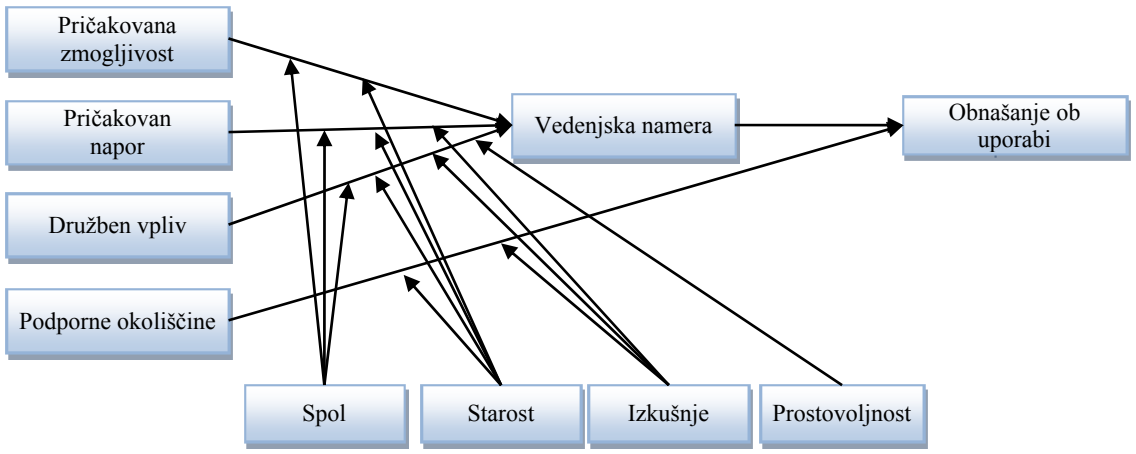
ko neposreden učinek *zaznane enostavnosti uporabe na namen uporabe* skozi čas pada (Davis et al. 1989) ali n*arašča* (Venkatesh in Davis 1996).

Venkatesh in Davis (2000) sta merske lestvice posvojila iz različnih raziskav, in sicer za konstrukte *zaznana uporabnost* (PU), *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) in *namen vedenja* (BI) iz modela TAM (Davis 1989, Davis et al. 1989), konstrukt *subjektivne norme* po avtorjih Taylor in Todd (1995), konstrukta *predstavljivost rezultatov* in *podobo* iz teorije IDT (Moore in Benbasat 1991), konstrukta p*omembnost za delo* in *kakovost podatkov* po Davis et al. (1992) in konstrukt *prostovoljnost* po Moore in Benbosat (1991).

Enotna teorija sprejetja in uporabe tehnologije - UTAUT[38]

Venkatesh s soavtorji (Venkatesh et al. 2003) je na osnovi osmih modelov sprejetja IT[39] izdelal enoten model, ki ga je poimenoval enotna teorija sprejetja in uporabe tehnologije (angl. *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, v nadaljevanju UTAUT). Venkatesh s sodelavci (2003) je na osnovi raziskave, kjer je primerjal zgornje modele in teorije, prišel do ugotovitve, da imajo štirje konstrukti signifikanten neposreden vpliv na uporabniško sprejetje in uporabniško obnašanje. Ti konstrukti so: *pričakovana zmogljivost* (angl. *performance expectancy*), *pričakovan napor* (angl. *effort expectancy*), *družben vpliv* (angl. *social influence*) in *podporne okoliščine* (angl. *facilitating conditions*). Spremenljivke (ključni moderatorji; angl. *key moderators*), ki vplivajo na te konstrukte, so *spol*, *starost*, *prostovoljnost* in *izkušnje* (slika 39).

Slika 39: Model UTAUT



Vir: Venkatesh et al., User acceptance of information technology, 2003, str. 447.

Pričakovana zmogljivost je določena kot stopnja, do katere posameznik verjame, da mu bo uporaba sistema pomagala pri rasti delovne zmogljivosti. Pet konstruktov iz različnih modelov vključuje pričakovano zmogljivost: zaznana uporabnost (TAM/TAM 2), zunanja motivacija (angl. *extrinsic motivation*; model MM), pričakovano prileganje dela (angl. *job-fit expectations*; model MPCU), relativna prednost (angl. *relative adventage*; model ITD) in pričakovani rezultati (angl. *outcome expectations*; model SCT). Na pričakovano zmogljivost posredno vplivata *spol* in *starost*.

[38] Povzeto po Venkatesh et al. 2003.
[39] Ti modeli so: TRA, TAM, motivacijski model (angl. *the motivational model*, kratica MM), TPB, model, ki kombinira TAM in TPB, model PC posplošitve (angl. *model of PC utilization*, kratica MPCU), teorija razpršenosti inovacij (ITD) in socialno kognitivna teorija (angl. *the social cognitive theory*, kratica SCT).

Pričakovan napor je definiran kot stopnja spretnosti, povezanih z uporabo sistema. Trije konstrukti z različnih modelov so skladni s tem konceptom: zaznana enostavnost uporabe (TAM/TAM2) kompleksnost (angl. *complexity*; MPCU) in enostavnost uporabe (angl. *ease to use*, IDT). Pričakovan napor je moderiran s *spolom*, *starostjo* in *izkušnjami*.

Družben vpliv je določen kot stopnja, do katere ima na posameznikovo dojemanje pomembnosti uporabe ali neuporabe sistema vpliv na prepričanja drugih. V modelih TRA, TAM 2, TPB/DTPB se pojavi kot spremenljivka subjektivne norme, v modelu MPCU kot družbeni dejavniki (angl. *social factors*) in podoba (angl. *image*) v modelu IDT. Če je raba sistema prostovoljna, potem ta dejavnik ni pomemben, postane pa pomemben, če je raba sistema obvezna. Na družben vpliv vplivajo *spol*, *starost*, *prostovoljnost* in *izkušnje*.

Podporne okoliščine so določene kot stopnja, do katere posameznik verjame, da organizacijska in tehnološka infrastruktura obstaja zato, da podpira uporabo sistema. Vključuje tri konstrukte: zaznana vedenjska kontrola (TPB/DTPB), podpore okoliščine (MPCU) in kompatibilnost (IDT). Podporne okoliščine so neposredna spremenljivka *uporabe sistema* in je moderirana preko *starosti* in *izkušenj*.

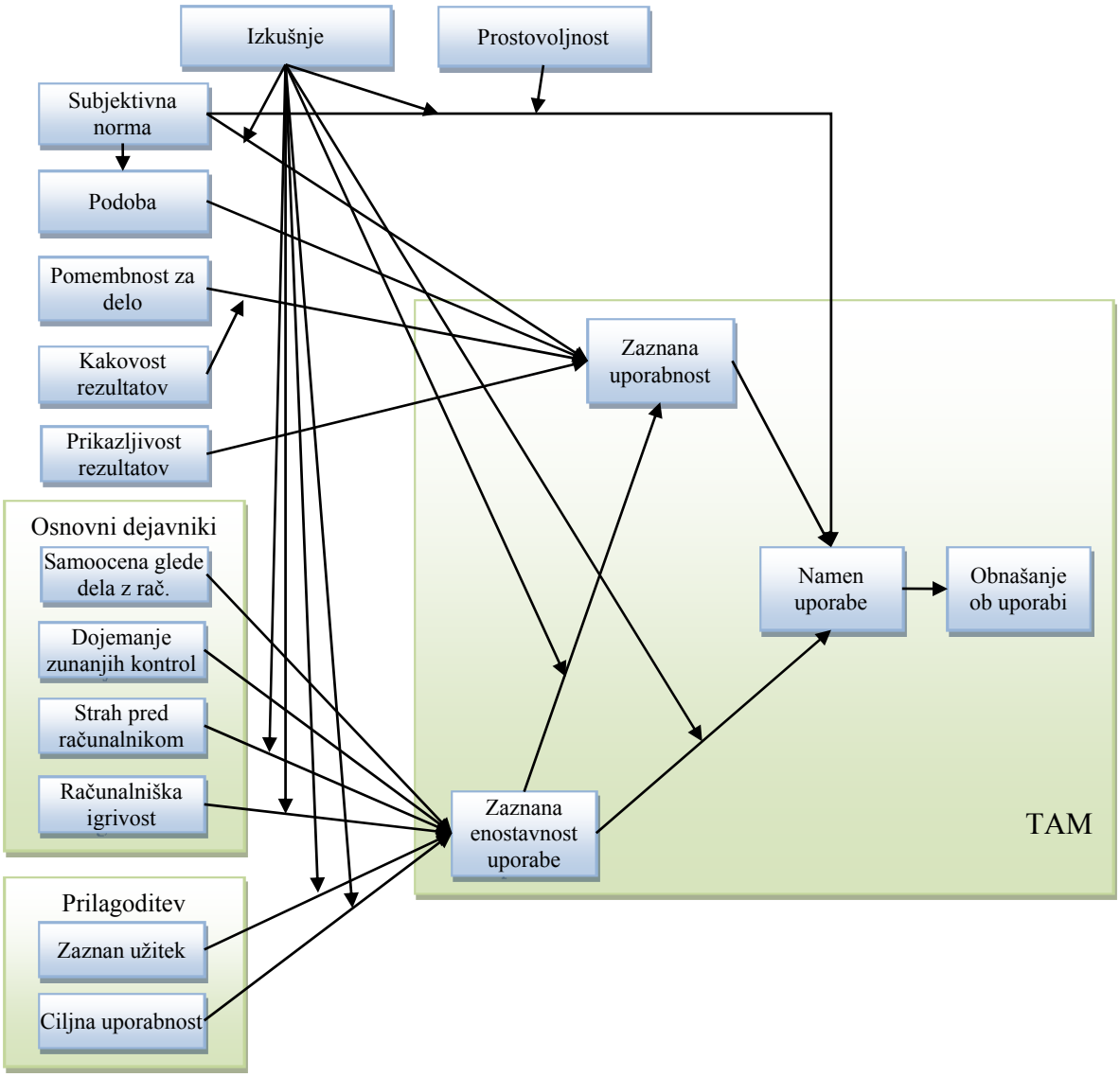
TAM 3[40]

Venkatesh in Bala (2008) sta izpostavila, da se predhodne raziskave nanašajo na, kako in zakaj se zaposleni odločijo za posvojitev IT/IS na delovnem mestu. Dodajata, da je z organizacijskega vidika pomembnejši problem, kako managerji (vodstvo) ozavešča zaposlene o svojih odločitvah v zvezi s posegi IT/IS, kar lahko privede do večjega sprejetja in učinkovitejše uporabe IT/IS. TAM 3 vključuje skupek pred in po uvedbi pomembnih dejavnikov, na osnovi katerih se bodo lahko managerji proaktivno odločili za vključitev primernih intervencij in s tem zmanjšali odpor do nove IT/IS in povečali učinkovitost uporabe IT/IS. Predhodne raziskave so pokazale, da na *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) in *zaznano uporabnost* (PU) vplivajo štirje dejavniki: *individualne razlike*, *sistemske značilnosti*, *družben vpliv* in *olajševalni pogoji*. Dejavnik *individualnih razlik* vključuje osebnostne in/ali značilnosti (npr. lastnosti posameznikov, spol, starost), ki vplivajo na posameznikovo zaznavo glede *enostavnosti uporabe* (PEU) in *zaznane uporabnosti* (PU). Sistemske značilnosti so tiste tihe značilnosti sistema, ki pomagajo posameznikom razviti pozitivno/negativno dojemanje uporabnosti in enostavnosti sistema. *Družbeni vplivi* vključujejo različne družbene procese in mehanizme, ki vodijo posameznikovo oblikovanje dojemanja različnih vidikov IT/IS. *Olajševalni pogoji* pa predstavljajo organizacijsko podporo, ki omogoča uporabo IT/IS. Dejavnike z modela TAM 2 (Venkatesh in Davis 2000) in dejavnike z modela dejavnikov, ki vplivajo na zaznano enostavnost uporabe (Venkatesh 2000) sta združila v celovit model TAM 3, ki vključuje celotno mrežo zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na posameznikovo sprejetje in uporabo IT/IS z dvema dodatnima prilagoditvama (slika 40):

- Odsotnost odnosov križnega učinka zunanjih dejavnikov z *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) na *zaznano uporabnost* (PU).
- Nove odnose, kjer *izkušnje* vplivajo na odnos med: (i) *zaznano enostavnostjo uporabe* (PEU) do *zaznane uporabnosti* (PU); (ii) *strah pred računalnikom* do *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) in (iii) *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) do *namena uporabe* (BI).

[40] Povzeto po Venkatesh in Bala (2008).

Slika 40: Model sprejetja tehnologije 3 (TAM 3)



Vir: Venkatesh in Bala, Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions 2008, str. 280.

Dejavniki zgoraj opisanih modelov uporabniškega sprejetja so povzeti v tabeli 26.

Tabela 26: Modeli uporabniškega sprejetja

Teorija/Model	**Konstrukti**
Teorija razpršenosti inovacij - DOI angl. *Diffusion of Innovation* Avtor: Rogers 1995 *Razširitev DOI:* *Moore in Benbasat (1991) sta za IT/IS posvojila značilnosti inovacij modela DOI in določila sklope konstruktov, ki se lahko uporabijo v študijah sprejetja tehnologije posameznikov (angl.* Innovation Diffusion Theory *– IDT).*	Prileganje (Adoption Decision - AD) Relativna prednost (Relative Advantage - RA) Zahtevnost (Complexity – C) Prikazljivost rezultatov (Result Demonstrability - RD) Možnost testiranja inovacije (Trialability - T) *Vidnost (Visibility - V)*[IDT] *Podoba (Image - I)*[IDT] *Prileganje (Compatibility - C)*[ITD] *Zahtevnost (C) sta Moore in Benbasat nadomestila z enostavnost uporabe (Ease of Use - EOU)*[ITD]
Teorija razumne akcije - TRA angl. *Theory of Reasoned Action* Avtorja: Fishbein in Ajzen 1975, Ajzen in Fishbein 1980	Dejansko vedenje (Behavior - B) Namen vedenja (Behavior Intention - BI) Odnos do uporabe (Attitude toward Using - A) Subjektivne norme (Subjective Norm - SN) Vedenjska prepričanja (Behavioral Beliefs - b_i) Vrednotenje posledic (Outcome Evaluations - e_i) Normativna prepričanja (Normative Beliefs - n_i) Motivacija za izpolnitev (Motivation to Comply - m_i)
Teorija načrtovanega vedenja - TPB angl. *Theory of Planned Behavior* Avtor: Ajzen 1985 *Model TPB je razširitev modela TRA z dodatnim dejavnikom zaznane vedenjske kontrole.*	Konstrukti TRA: B, BI, A, SN, bb_i, oe_i, nb_i, mc_i Zaznana vedenjska kontrola (Perceived Behavioral Control - PBC) Kontrola prepričanj (Control Beliefs - c_i) Zaznana prisotnost dejavnikov (Perceived Facilitation - p_i)
Razčlenjena teorija načrtovanega vedenja - DTPB angl. *Decomposed Theory of Planned Behavior* Avtorja: Taylor in Todd (1995) *Povezan je z modelom TPB.*	Konstrukti TRA: B, BI Konstrukti TPB: A, SN, PBC Konstrukti TAM: PU, PEU Prileganje (Compatibility - C) Posameznikov vpliv (Peer Influence - PI) Vpliv nadrejenega (Superior's Influence - SI) Podporne okoliščine virom (Resource Facilitating Conditions - RFC) Podporne okoliščine tehnologiji (Technology Facilitating Conditions - TFC) Samoocena (Self-Efficacy - SE)
Model sprejetja tehnologije - TAM angl. *Technology acceptance Model* Avtorji: Davis 1989; Davis et al. 1989 *Razširitev modela TAM:* *- **TAM 2*** (Venkatesh in Davis, 2000)* *- **TAM 3*** (Venkatesh in Bala 2008)*	Dejanska uporaba (Actual System Use – US) Namen vedenja (Behavior Intention – BI) Odnos do uporabe (Attitude toward Using - A) Zaznana uporabnost (Perceived Usefulness - PU) Zaznana enostavnost uporabe (Perceived Ease of Use - PEU) *Subjektivna norma (Subjective norm – SN), na katero vplivajo izkušnje in prostovoljnost* [TAM 2, TAM 3] *Podoba (Image – I)* [TAM 2, TAM 3] *Pomembnost za delo (Job relavance – JR)* [TAM 2, TAM 3] *Kakovost rezultatov (Output quality – OQ)* [TAM 2, TAM 3] *Prikazljivost rezultatov (Result demonstrability – RD)*[TAM 2, TAM 3] *Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (Computer self-efficacy - CSE)*[TAM 3] *Dojemanje zunanjih kontrol (Perception of External Control)*[TAM 3] *Strah pred računalnikom (Computer anexty)* [TAM 3] *Računalniška igrivost (Computer Playfulness)*[TAM 3] *Zaznan užitek (Perceived Enjoyment)*[TAM 3] *Ciljna uporabnost (Objective Usability)*[TAM 3]

3.5 Drugi modeli

Raziskovalci se na področju uvedb IS že precej časa ukvarjajo z vprašanjem kako in zakaj posamezniki posvojijo novo IT/IS (Venkatesh et al. 2003). Pojavila sta se dva toka raziskav (Venkatesh et al. 2003, Kositanurit et al. 2006, Osei-Bryson et al. 2008): (i) raziskave, ki se osredotočajo na uporabniško zadovoljstvo in zmogljivost (angl. *user satisfaction and performance*) ter (ii) raziskave, ki se osredotočajo na prileganje opravilom (angl. *Task-Technology Fit*, v nadaljevanju TTF). Študije, ki se osredotočajo na uporabniško zadovoljstvo in zmogljivost, se nanašajo na raziskave, povezane z dejavniki zadovoljstva uporabnikov, sistemskimi značilnostmi in uporabniško zmogljivostjo (modeli vedenjskih vidikov – npr. TRA, TPB, TAM; inovacijski modeli – npr. DOI; modeli uspeha IS – npr. DeLoneov in McLeanov model uspeha IS idr.) Drug tok se osredotoča na prileganje tehnologije opravilom (TTF; Goodhue 1995 v Venkatesh et al. 2003; Goodhue in Thompson 1995). Obe kategoriji študij se ukvarjata z učinkovitostjo dela uporabnikov z različnih pogledov. V nadaljevanju bodo prestavljeni še drugi modeli, ki se ukvarjajo s posvojitvijo IT/IS.

DeLone-McLeanov model uspeha IS

DeLone in McLeane (2003) sta na osnovi obširne raziskave objavljenih člankov razvila taksonomijo in model, ki temelji na šestih dimenzijah uspeha IS. Te dimenzije so: kakovost sistema (angl. *system quality*), kakovost informacij (angl. *information quality*), uporaba (angl. *use*), uporabniško zadovoljstvo (angl. *user acceptance*), posameznikov vpliv (angl. *individual impact*) in organizacijski vpliv (angl. *organizational impact*). DeLone-McLeanov model je priljubljen med raziskovalci IS, saj je bil v obdobju od 1993 do srede 2002 vključen v 285 člankov v revijah (prav tam). V zadnjem času je bil uporabljen tudi na področju rešitev ERP - kot npr. Chien in Tsaur (2007), ki sta nadgradila in preoblikovala DeLone-McLeanov model za preučevanje uspeha rešitev ERP, prav tako tudi Lin et al. (2006). Bernroider (2008) pa je preučeval vpliv vloge IT upravljanja (angl. *IT governance*) na uspeh projekta ERP s pomočjo Delone-McLeanovega modela uspeha IS.

Prileganje tehnologije opravilom - model TTF

Pristop TTF poudarja, da kadar so opravila uporabnikov skladna s tehnologijo, bo uporabniška učinkovitost visoka (Goodhue in Thompson 1995). Študije, ki se nanašajo na ta pristop, poskušajo določiti značilnosti opravil in tehnološke značilnosti ter stopnjo prileganja (angl. *Goodness of Fit*, v nadaljevanju GoF) med značilnostmi tehnologije in opravili uporabnikov (Kositanurit et al. 2006, Osei-Bryson et al. 2008). Veliko raziskovalcev je uporabilo model TTP za pojasnitev vpliva IS in značilnosti opravil na zmogljivost posameznika (Goodhue in Thompson 1995, Dishaw in Strong 1998 v Osei-Bryson et al. 2008). Ta model podpira argument, da če je prileganje med značilnostmi uporabniških opravil in značilnostmi IS visoka, bo tudi uporaba sistema in učinkovitost sistema visoka. Goodhue in Thompson (1995) sta našla podporo v povezavi TTF in zmogljivostjo ter uporabo in zmogljivostjo. Kositanurit s soavtorji (2006) je razvil in raziskal celovit model TTF na uporabniško zmogljivost (angl. *integrated TTF user performance model*) za okolje rešitev ERP, Smyth (2001) pa je v model uspeha rešitev ERP (angl. *ERP Success Model*) vključil prileganje tehnologije opravilom (konstrukt TTF), uporabniško zadovoljstvo in uporabo ERP.

Teorije človeških potreb

Boddy et al. (2008) predstavlja tri pristope razumevanja in upravljanja z ljudmi v zvezi z IS: *interakcija človeka z računalnikom* (angl. *Human-Computer Interaction*, v nadaljevanju HCI), *modeli sprejetja tehnologije* (TAM, UTAUT) in *teorije o človeških potrebah* (angl. *Theories of human needs*). *Discipline HCI ali ergonomije* poskušajo razumeti tako uporabnike kot računalniški sistem ter na osnovi tega predvideti interakcije med njima tako, da bodo čim bolj zadovoljive in produktivne (Boddy et al. 2008). Opravka imamo z dvema kompleksnima sistemoma: računalnikom in človekom. Raziskovalci HCI poskušajo razumeti, kako uporabniške funkcije in opravila, ki jih rabijo uporabniki, čim bolj podpreti v izdelanem računalniškem sistemu. To vključuje uporabnike, njihova opravila in okolje, v katerem delajo. *Teorije človeških potreb* razlikujejo notranje kot tudi zunanje motivacijske dejavnike. Managerji imajo izbiro, da lahko načrtujejo pričakovan sistem tako, da bo vplival na delovne navade in kolikšno bo povečanje uporabniških potreb in motivacije. Hackman in Oldham (1980 v Boddy et al. 2008) sta razvila večkrat citiran model delovnega načrtovanja (angl. *the work desing model*). Model določa pet osnovnih dimenzij s službo povezanih motivacijskih potencialov, ki so:

- Različnost veščin (angl. *skill variety*) – stopnja, do katere je v službi potrebno uporabljati več različnih veščin in izkušenj.
- Določitev opravil (angl. *task identity*) – ali delo vključuje relativno popolne in celotne naloge.
- Pomembnost opravil (angl. *task significance*) – kako je delo pomembno za druge ali za širšo družbo.
- Avtonomnost (angl. *autonomy*) – kako svoboda posameznika vpliva na odločitev, kako bo opravil delo.
- Povratna informacija (angl. *feedback*) – stopnja, do katere posameznik dobil povratno informacijo o uspešnosti.

Teorija samoocene

Teorijo samoocene (angl. *self-efficacy theory*) je predstavil Bandura (1977 v Legris et al. 2003) in predpostavlja, da z gledanjem, kako drugi opravijo določeno vedenje, vpliva na zaznavanje posameznika glede lastnih sposobnosti, da opravi določeno vedenja. Bandura opredeljuje samooceno kot prepričanje, da lahko posameznik uspešno izvede vedenje, ki je potrebno za želeni rezultat. Nanaša se na zaznano zmogljivost in ne preteklo zmogljivost (Kelley 2001). Raziskovalci IT/IS so samooceno prilagodili za vsebino IT/IS, kot pomemben dejavnik, ki vpliva na uporabniško zaznavo tehnologije. Ta vidik postaja vse pomembnejši zaradi izogibanja stroškov napak v IT/IS, saj se oceni posameznikova zaznana uporaba računalniške tehnologije in učinkovitost, povezana z računalniškimi opravili. Samoocena se ne nanaša na veščine (npr. shranjevanje računalniške datoteke), pač pa na zmožnost, da opravi nalogo s pomočjo svojih veščin (npr. pripravi finančno poročilo z informacijami, ki jih obdela v urejevalniku besedil in preglednici).

Računalniško zadovoljstvo uporabnikov

Veliko raziskovalcev IS je ocenjevalo uspeh aplikacij s pomočjo mer uporabniškega zadovoljstva (npr. DeLone in McLean 1992, Doll in Torkzadeh 1988, Ives in Olson 1984 v Somers et al. 2003). Inštrument z 12 vprašanji, ki meri računalniško zadovoljstvo uporabnikov (angl. *end-user computing satisfaction*), sta razvila Doll in Torkzadeh (1988 v Somers et al. 2003) in vključuje atribute, kot so: vsebina, točnost, oblika, obdobje in enostavnost uporabe računalniške aplikacije in ga lahko uporabimo za ocenitev

učinkovitosti in uspešnosti na novo uvedenih IS v organizaciji. Inštrument v kontekstu rešitev ERP je preučeval Somers s soavtorji (2003).

3.6 Primerjalna analiza raziskav, povezanih z rešitvami ERP in modeli za predvidevanje boljše uporabe IT/IS

Raziskava člankov na temo sprejetja in uporabe rešitev ERP je pokazala, da je bilo objavljenih malo člankov, ki se ukvarjajo z uporabniškim sprejetjem in uporabo le-teh. Kljub temu, da sta to ključna dejavnika za uspeh vsake nove IT/IS (Bradley in Lee 2007). Estaves in Pastor (2001) dodajata, da so bile raziskave sistemov ERP obravnavane kot drugorazredne raziskave in je bila zato pomembnost le-teh zapostavljena s strani skupnosti IS. Na osnovi raziskave objav rešitev ERP v glavnih revijah in konferencah s področja IS sta Estaves in Pastor (2001) razporedila objave skozi faze življenjskega cikla sistema ERP, ki so: odločitev, posvojitev, uvedba, uporaba in vzdrževanje, razširitev in faza upokojitve. Ugotovila sta, da je število objav, ki se nanaša na fazo uvedbe, večje kot število vseh ostalih objav, ki se nanašajo na druge faze. V nadaljevanju poglavja izpostavljamo raziskave modelov TRA, TPB, TAM in DOI v povezavi z rešitvami ERP[41], ki smo jih zasledili v bazah Web of Science in Proquest ter na osnovi drugih dosegljivih virov.

Bradford in Florin (2003) sta s pomočjo modela DOI in teorije uspeha IS (angl. *IS Success theory*) razvila in testirala model za merjenje uspešnosti uvedbe rešitve ERP. Model določa dejavnike DOI (kot so inovacijski dejavniki, organizacijski dejavniki in okoljske značilnosti), ki imajo vpliv na uspeh uvedbe rešitve ERP z vidika zmogljivosti organizacije kot tudi z vidika uporabniškega zadovoljstva. Rezultati raziskave prikazujejo, da sta podpora uprave in usposabljanje pozitivno povezana z uporabniškim zadovoljstvom, zaznana kompleksnost rešitve ERP in konkurenčni pritisk pa imata negativen odnos z uporabniškim zadovoljstvom. Organizacijski cilji in konkurenčni pritisk pa sta pozitivno povezana z zaznano organizacijsko zmogljivostjo. Na osnovi post hoc analize sta ugotovila, da je uporabniško zadovoljstvo moderator med določenimi značilnostmi iz modela DOI in organizacijsko zmogljivostjo.

Bagchi in soavtorji (2003) je v svoji raziskavi preučeval sprejetje rešitve ERP s pomočjo Barki-Hartwick verzije modela TRA, ki vključuje dva zunanja dejavnika, in sicer: uporabniško sprejemanje (angl. *user participation*) in uporabniška vključitev (angl. *user involvement*) in sta ga Barki in Hartwick uporabila za preučevanje uporabe poštnega programa (1994 v Bagachi et al. 2003). Raziskava je potrdila, da se lahko predlagan model uporabi v kontekstu rešitev ERP, da pa obstajajo razlike v pomembnosti poti (odnosov) med dejavniki.

Glavne ugotovitve raziskav, ki vključujejo model TAM in se nanašajo na rešitve ERP navajamo v nadaljevanju[42]:

1. Amoako-Gyampah in Salam (2004) študija ocenjuje vpliv dejavnika prepričanja (*skupno prepričanje o prednostih tehnologije*), na katerega vplivata že dobro uveljavljena dejavnika *usposobljenost* in *komunikacija*, na *zaznano uporabnost* in *zaznano enostavnost uporabe* med uvedbo rešitve ERP. Skupno prepričanje o prednostih tehnologije se nanaša na prepričanje, da si uporabniki znotraj organizacije delijo s svojimi vrstniki in nadrejenimi prepričanje o koristnosti sistema ERP. Na osnovi raziskave sta avtorja potrdila, da usposabljanje in

[41] Raziskav rešitev ERP z modeli DTPB, UTAUT, TAM 2 in TAM 3 nismo zasledili. Model TPB smo zasledili v povezavi z modelom TAM v raziskavi avtorjev Kwahk in Lee (2008) in je povzet med raziskavami modela TAM v povezavi z rešitvami ERP.
[42] Razširitve modela TAM za rešitve ERP z zunanjimi dejavniki po avtorjih so povzete v prilogi 7.

komunikacija vplivata na sprejemanje rešitve ERP preko zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe.

2. Nah s soavtorji (2004) je razširil model TAM za fazo izbire oz. uvedbe rešitve ERP tako, da je dvema ključnima prepričanjema (*zaznana uporabnost* in *zaznana enostavnost uporabe*) dodal še dve prepričanji in sicer: *zaznana kompatibilnost* (angl. *preceived compatibility*) in *zaznano prileganje* (angl. *preceived fit*). Ta štiri prepričanja pa posredno preko dejavnika *odnos do uporabe sistema ERP* vplivajo na dejavnik *simbolična posvojitev*. Zaznano kompatibilnost je posvojil iz Rogersove teorije razpršenosti inovacij (DOI) in je določena kot stopnja, do katere je inovacija zaznana dosledno kot obstoječe vrednosti, pretekle izkušnje in potrebe potencialnih posvojiteljev. V kontekstu rešitev ERP se nanaša zaznana kompatibilnost na stopnjo, do katere je pričakovati, da bo sistem ERP poenoten s preteklimi poslovnimi procesi, na katere so uporabniki navajeni. Zaznano prileganje z vidika uporabnikov pa je stopnja, do katere uporabniki od rešitve ERP pričakujejo, da bo izpolnila njegove/njene organizacijske potrebe.

3. Hwang (2005) je proučil pomembnost vpliva neformalnih kontrol (kulturni nadzor in samo-nadzor) na posvojitev rešitve ERP. Izogibanje negotovosti in zaznano ugodje sta uporabljeni kot neformalni kontroli in sta povezani z osnovnimi dejavniki modela TAM. Izogibanje negotovosti kot kulturni nadzor in notranja motivacija kot samonadzor sta pomembna zunanja dejavnika posvojitve sistema ERP.

4. Shih (2006) je preučeval obnašanje uporabnikov na vzorcu uporabnikov ob uporabi nove tehnologije s pomočjo modela TAM. Vključil je dodatni zunanji dejavnik - samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom. Rezultati raziskave potrjujejo, da je TAM primeren za pojasnjevanje uporabniškega sprejetja rešitve ERP, poleg tega pa z dodatnim zunanjim dejavnikom krepi moč modela.

5. Shivers-Blackwell in Charles (2006) sta preiskovala pripravljenost študentov na spremembe in njihov namen vedenja glede uvedbe sistema ERP. Spol in zaznane koristi rešitve ERP so povezane s pripravljenostjo študentov za spremembe, ki je signifikanten prediktor odnosa do uporabe rešitve ERP. Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom pa je povezana z odnosom do uporabe in namenom uporabe.

6. Bradley in Lee (2007) sta preučevala zunanji dejavnik zadovoljstvo glede usposabljanja (angl. *training satisfaction*) na zaznano uporabnost (ki sta jo definirala kot dojemanje zaposlenih glede uspešnosti in učinkovitosti) in zaznano enostavnost uporabe sistema ERP med različnimi skupinami uporabnikov (glede na spol, značilnosti dela in nivo izobrazbe). Na osnovi raziskave sta potrdila pomen usposabljanja ob uvedbi rešitve ERP na univerzo oz. druge velike organizacije, ter da osebne značilnosti in značilnosti dela (spol, delo in raven izobrazbe) na zadovoljstvo glede usposabljanja o rešitvi ERP vplivajo različno. Zadovoljstvo uporabnikov glede usposabljanja je bilo različno glede na značilnosti dela in spol, ne pa glede na raven izobrazbe.

7. Hsieh in Wang (2007) sta preučevala poglobljeno uporabo, ki se nanaša na mero, da uporabniki uporabljajo več sistemskih lastnosti pri izvedbi enega opravila. Raziskovala sta dejavnike zadovoljstvo, zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in poglobljena uporaba. Zaznana uporabnost in zaznana enostavnost

uporabe vplivata na poglobljeno uporabo, medtem ko zadovoljstvo vpliva posredno preko zaznane enostavnosti uporabe in zaznane uporabnosti. V nasprotju z večino raziskav na področju TAM ima zaznana enostavnost uporabe večji vpliv na poglobljeno uporabo kot zaznana uporabnost.

8. Zaradi zapletenosti rešitev ERP imajo le te negativen vpliv na sprejetje s strani uporabnikov. Zato sta Bueno in Salmeron (2008) razvila raziskovalni model, ki temelji na modelu TAM in testira vpliv petih najpomembnejših kritičnih dejavnikov (podpora uprave, komunikacija, sodelovanje, usposabljanje in tehnološka zahtevnost), ki vplivajo na uvedbo rešitve ERP. Raziskava modela dokazuje, da kritični dejavniki vplivajo na sprejetje rešitve ERP in so tako lahko v pomoč pri določitvi vedenja uporabnikov do rešitve ERP.

9. Kwahk in Lee (2008) sta preučevala pripravljenost uporabnikov na spremembe in njihov vpliv na sprejetje rešitve ERP. Organizacijske obveznosti in zaznane osebne kompetence vplivajo na pripravljenost na spremembe. Razvila sta model pripravljenosti na spremembe in ga vključila v model TAM in model TPB. Na osnovi raziskave so vsi odnosi v predlaganem modelu statistično značilni. Predlagani dejavniki pa imajo posreden vpliv tudi na namen vedenja glede uporabe rešitve ERP.

10. Uzoka s soavtorji (2008) je s pomočjo razširjenega modela TAM in z uporabo elementov DeLone-McLeanov modela uspeha IS (kakovost sistema, kakovost informacij, kakovost storitve in kakovost podpore kot ključnim determinantam kognitivnega odziva) ocenjeval kakšen vpliv, imajo le-ti na nakup (uporabo) rešitve ERP. V model je vključil tudi organizacijske dejavnike (dejavnost, velikost podjetja, izkušnje s produktom). Rezultati študije nakazujejo, da kakovost sistema zelo vpliva na odločitev o nakupu rešitve ERP, sledi ji kakovost informacij in podpora rešitvi ERP. Med organizacijskimi dejavniki pa je bila statistično pomembna le velikost podjetja.

11. S pomočjo študije poskušata Shih in Huang (2009) razložiti namen vedenja in dejansko uporabo uvedene rešitve ERP s pomočjo razširitve modela TAM tako, da sta vključila dodatne zunanje dejavnike, in sicer: podpora uprave, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (angl. *computer self-efficacy*) in strah pred računalnikom (angl. *computer anxiety*). Na osnovi raziskave sta potrdila, da podpora managementa močno pozitivno vpliva na samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, zaznano uporabnost in zaznano enostavnost uporabe. Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom nima neposrednega vpliva na zaznano uporabnost, ima pa neposreden vpliv na zaznano enostavnost uporabe. Zaznana uporabnost in zaznana enostavnost uporabe vplivata na namen uporabe, vendar neposredno ne vplivata na dejansko uporabo. Namen vedenja pa neposredno pozitivno vpliva na dejansko uporabo.

12. Calisir s soavtorji (2009) je razširil model TAM z dejavniki subjektivne norme, kompatibilnost, izkušnje, spol in raven izobrazbe in preučil njihov vpliv na uporabniški namen uporabe rešitve ERP. Odkril je, da zaznana uporabnost vpliva na odnos do uporabe, zaznana enostavnost uporabe in kompatibilnost pa na zaznano uporabnost. Med osebnostnimi lastnostmi je le raven izobraževanja signifikantna z odnosom in namenom uporabe. Raziskovalni model vključuje modele TAM, TRA in DOI.

13. Youngberg s soavtorji (2009) je raziskoval vpliv zaznane enostavnosti uporabe, predstavljivost rezultatov in subjektivnih norm na zaznano uporabnost in vpliv letega na uporabniško obnašanje v fazi stabilizacije.

14. Lee s soavtorji (2010) je raziskal vpliv organizacijske podpore na namen obnašanja ob uvedbi rešitve ERP. Raziskava je pokazala, da je organizacijska podpora pomemben dejavnik, ki pozitivno vpliva na zaznano uporabnost in zaznano enostavnost uporabe, kar pa vodi k višji ravni zanimanja glede uvedbe sistema ERP in namena uporabe ERP.

Kljub temu, da Cheng s soavtorji (2006) poudarja, da je model TAM široko uporaben model za predvidevanje sprejetja in uporabe IT/IS, smo v literaturi zasledili le 13 člankov, ki preučujejo sprejetje in uporabo rešitev ERP. Youngberg s soavtorji (2009) poudarja, da je potrebno zaradi velikega odstotka neuspešno uvedenih rešitev ERP izvesti več raziskav na področju sprejetja tehnologije. Vse zgoraj omenjene raziskave, razen raziskave Uzoka s souavtorji (2008), se nanašajo na sprejetje rešitve ERP s strani uporabnikov v fazi uvajanja ali uporabe rešitve ERP (stabilizacije) in s tem povezanega sprejetja in stopnje uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Prispevek Uzoke s soavtorji (2008) se nanaša na fazo izbire in preučuje vpliv rešitve ERP kot produkta in vpliv organizacijskih dejavnikov na nakup rešitve ERP. Glede na kompleksnost rešitev ERP in stopnjo neuspešno uvedenih rešitev ERP, je bilo izvedeno malo študij, ki bi obravnavale sprejetje tehnologije, z vidika posameznih uporabnikov rešitev ERP in vključujejo več dejavnikov, ki vplivajo na zaznano uporabnosti rešitev ERP in zaznano enostavnost uporabe rešitev ERP.

EMPIRIČNI DEL

4 Opredelitev problema

Znanstvena problematika predlagane doktorske disertacije obravnava področje sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Osnovno vprašanje, ki je predmet proučevanja, je: **kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo rešitve ERP s strani uporabnikov znotraj organizacije.**

Uvedba rešitve ERP je strateški projekt v organizaciji. Neuspešna uvedba in posledično uporaba rešitve ERP v organizaciji ima lahko zanjo usoden vpliv (Edwards and Humphries 2005). Poleg tega ni nujno, da je kljub uspešni uvedbi rešitve ERP uspešna tudi uporaba rešitve ERP. Z uvedbo rešitve ERP se konča prvi val ter se začne drugi val, ki se nanaša na čim bolj učinkovito in uspešno uporabo rešitve ERP. Različni avtorji so opredelili ta val različno, tako jo npr. Yu (2005) imenuje faza po zagonu v živo, Baywa et al. (2004) jo imenuje faza izboljševanja delovanja rešitve ERP (angl. *improvement*), Ross in Vitale (2000) sta razdelila drugi val na več zaporednih korakov, in sicer na stabilizacijo (angl. *stabilization*), nenehne izboljšave (angl. *continuous improvement*) in pretvorbo (angl. *transformation*) itd. Pyun je v svoji raziskavi ugotovil, da ima veliko organizacij po končanem prvem valu izkušnje z začasnim padcem zmogljivosti v delovanju (v Lee in Lee 2004). Organizacije so uvedle rešitev ERP, ker ta avtomatizira in integrira večino poslovnih procesov, omogoča deljenje podatkov in praks znotraj organizacije in omogoča dostop do informacij v realnem času (Marnewick in Labuschagne 2005). Organizacije od uvedene rešitve ERP pričakujejo, da bo uporaba rešitve ERP po eni strani zmanjšala stroške, tako da se bo povečala uspešnost poslovanja, po drugi strani pa naj bi se poenostavilo in izboljšalo odločanje z zagotavljanjem točnih in v realnem času dobljenih informacij (Poston in Grabski 2000).

K učinkoviti in uspešni uporabi rešitve ERP v organizaciji prispevajo različni dejavniki. Ragowski in Somers (2005) povzemata DeLone-a in McLeane-a in predlagata, da se uspeh IS meri s pomočjo naslednjih karakteristik: kakovost sistema, kakovost informacij v sistemu, kako so informacije uporabljene, zadovoljstvo uporabnikov s sistemom in vpliv sistema na uporabnike in organizacijo. Gable s sodelavci (2003) dodaja, da enako velja tudi za merjenje uspeha celovitih rešitev (angl. *enterprise solutions*), kamor spadajo tudi rešitve ERP. Yu (2005) pa meni, da bi morali uspešnost uporabe rešitev ERP meriti s pomočjo treh karakteristik: (1) prispevek k učinku na organizacijski delovni tok (krajši čas obdelave podatkov, zmanjšanje števila zaposlenih …), (2) finančni prispevek (analiza stroškov in koristi, analiza ROI …) in (3) organizacijsko in uporabniško zadovoljstvo (enostavnost uporabe, zanesljivost sistem …). Vsi omenjeni avtorji kot eno izmed karakteristik, ki jo je potrebno vključiti v merjenje uspeha uporabe IS, vključujejo zadovoljstvo uporabnikov. Zviran s soavtorji (2005) je v svoji raziskavi izpostavil, da lahko zadovoljstvo uporabnikov enakovredno nadomestimo z uspešno uporabo sistema.

Ponudniki rešitev ERP so se odzvali na potrebo organizacij po hitri in enostavni uvedbi rešitev ERP. Pripravili so metodologije, ki temeljijo na hitri strategiji, katere ideja je, da organizacija najde in uvede rešitev ERP, kolikor hitro je mogoče in kar najceneje. Če pa želi to storiti, potem mora uporabiti t. i. vanila rešitev ERP, kar pomeni, da mora uporabiti poslovni model rešitve ERP (Parr in Shanks 2000) in zato v večji meri prilagoditi svoje poslovne procese poslovnim procesom rešitve ERP. Tako lahko organizacija prilagodi rešitev ERP svojim potrebam brez spreminjanja izvorne kode (Mabet et al. 2003). Vendar pa so spremembe v poslovanju lahko velike, saj morajo organizacije vsaj delno, če že ne v

večji meri spremeniti svoje poslovne procese, organizacijo podjetja itd. Te spremembe pa vplivajo tudi na uporabnike.

Ker rešitev ERP v organizaciji ponavadi ne poznajo in jo je potrebno uvesti v kratkih časovnih rokih, je projekt uvedbe rešitve ERP strateški projekt organizacije in je zaradi velikosti in kompleksnosti rešitve obravnavan kot zelo rizičen. Riziko se odraža na času, obsegu in stroških projekta uvedbe. V večini primerov je to največji projekt IS, ki je bil kdajkoli uveden v organizaciji (Ahituv et al. 2002). Organizacija Standish Group je v svoji raziskavi navedla, da 90 odstotkov uvedb rešitev ERP ni uvedena v predvidenem času ali s predvidenim proračunom (Umble et al. 2002). Zaradi tega je veliko avtorjev, kot so Aduri et al. (2002), Akkermans in Helden (2002), Bancroft et al. (2001), Bradford in Florin (2003), Estaves et al. (2002), Jarrar et al. (2000), Khan (2002), Mabert (2003) in drugi, raziskovalo dejavnike, ki vplivajo na uspešno uvedbo rešitve ERP. Rešitve ERP pa ne zahtevajo veliko pozornosti samo v času izbire in uvedbe, pač pa tudi v času uporabe (Adam in Sammon 2004). Avtorja opozarjata, da zanemarjanje katerega koli od teh področij lahko vodi organizacijo v propad, čeprav organizacije namenjajo več pozornosti uvedbi kot pa uporabi rešitve ERP. Zaključek uvedbe rešitve ERP v organizacijo ni končni cilj, pač pa je začetna točka uporabe rešitve ERP v organizaciji, zato je spremljanje zmogljivosti rešitve ERP po uvedbi nujno (Yu 2005). Kljub temu, da ima uporaba rešitve ERP v organizaciji velik vpliv na poslovanje, so raziskave s področja vrednotenja rešitev ERP v organizacijah skope (Hedman in Borell 2004).

Uspeh rešitve ERP je odvisen od tega, kako dobro je IT izkoriščena, predvsem njena učinkovita in uspešna uporaba s strani uporabnikov rešitve ERP (Kelley 2001). Uporabniki so morali posvojiti vnaprej izbrano informacijsko rešitev ter sprejeti nov način dela. Če uporabniki sprejmejo IS in ga učinkovito uporabijo pri svojem vsakodnevnem delu, potem rešitev ERP poveča konkurenčnost organizacije. To pa je lahko odvisno od različnih dejavnikov (npr. posameznikovih spretnosti, znanja, izkušenj in pripravljenosti, da uporabi IT na učinkovit in uspešen način, informacijske pismenosti, zanesljivosti delovanja sistema, preglednosti zaslonskih slik, potrebnega števila korakov za dokončanje opravila itd.). Havelka (2003) meni, da je za neuspeh uporabe rešitve ERP krivih več dejavnikov, in sicer: tehnični, organizacijski, procesni, osebni in managementski. Vendar je raziskava Biggsa pokazala, da je tehnologija kriva za neuspešno izvedene projekte v manj kot pet odstotkih primerov in da je veliko bolj običajen in osnoven problem pomanjkanje razumevanja uporabnikov v procesu sprejetja in uporabe tehnologije (Schwarz 2003).

Kljub velikemu napredku na področju strojne in programske opreme ter enostavnejše uporabe le-te s strani uporabnikov, ostajajo še vedno problemi z učinkovito in uspešno uporabo teh rešitev. Nekateri avtorji (Venkatesh in Davis 2000) imenujejo to »paradoks produktivnosti«, kar pomeni, da se investicija v IT/IS ni povrnila. Kljub metodologijam uvedbe s strani ponudnikov rešitev ERP in velikim investicijam, ki so jih organizacije namenile za uvedbo rešitve ERP, obstaja precej primerov, kjer je bila rešitev ERP sicer uspešno uvedena, vendar se ni povečala produktivnost v takšni meri, kot je bilo pričakovano, npr. Whirlpool, Mobil Europe, Nestle in drugi (Yu 2005). Eden izmed pogosto citiranih razlogov za neuspešno uporabo rešitve ERP je odpor in nepripravljenost uporabnikov, da sprejmejo in pri svojem delu uporabljajo rešitev ERP (Umble in Umble 2002). Tako lahko odpor do rešitve ERP s strani uporabnikov vodi v mehanično namesto v napredno uporabo (Nah et al. 2004).

Estaves in Pastor (2001) sta na osnovi obširne analize člankov (189) v glavnih revijah in konferencah s področja IS prišla do rezultata, da je število raziskav, ki se ukvarjajo s rešitvami ERP majhno v primerjavi z obsegom uvedb le-teh. Dodajata, da je večina raziskav ERP osredotočena na probleme, povezane s fazo uvedbe rešitev ERP ter da so

ostale faze v življenjskem ciklu ERP skorajda pozabljene (prav tam). Glavni problemi, ki so jih izpostavili raziskovalci v fazi uporabe in vzdrževanja, so področja prednosti in omejitev po uvedbi rešitve ERP in dejavniki, ki vplivajo na uporabo ERP (prav tam). V raziskavah so si raziskovalci enotni, da je kakovost oz. stopnja uporabe IT/IS in s tem tudi rešitev ERP v veliki meri odvisna od uporabnikov. Človeški dejavniki so prepoznani kot zelo pomembni dejavniki v celotnem življenjskem ciklu rešitve ERP (Trott in Hoecht 2004). Boudreau (2002) meni, da je bolje kot da preučujemo uporabo rešitev ERP na enostaven način, potrebno prilagoditi konstrukt uporabe tako, da bo bolj primeren za raziskovanje kompleksnejših tehnologij. Dodaja, da se ponavadi konstrukt uporabe raziskuje skozi modele DOI, TRA, TPB in TAM, ki so brez prilagoditev primerni za testiranje stopnje sprejetja preproste tehnologije, kamor pa rešitve ERP ne moremo uvrstiti.

Kljub temu, da je v literaturi večkrat omenjeno, da je uspešna uporaba rešitev ERP odvisna od uporabnikov, pa natančen pregled literature na tem področju kaže, da ta ne ponuja jasnih odgovorov na vprašanje, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo rešitev ERP pri uporabnikih.

4.1 Namen empirične raziskave

Temeljni namen doktorske disertacije je ovrednotiti, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na to, da uporabniki sprejmejo in uspešno uporabljajo rešitev ERP po končani uvedbi – zanima nas torej faza uporabe rešitve ERP. V ta namen smo razširili model TAM za vrednotenje stopnje sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Nameravamo torej:

- ugotoviti, s pomočjo katerih dejavnikov/lastnosti lahko čim celoviteje ocenimo stopnjo uporabe rešitve ERP;
- določiti zunanje dejavnike/lastnosti, ki vplivajo na uspešno uporabo rešitve ERP in jih razdeliti v smiselno zaključene zunanje dejavnike vpliva (latentne spremenljivke);
- pojasniti odnose med zunanjimi dejavniki vpliva, zaznano uporabnostjo, zaznano enostavnostjo uporabe in poglobljeno uporabo rešitve ERP;
- ugotoviti odnos med zunanjimi dejavniki vpliva, zaznano uporabnostjo, zaznano enostavnostjo uporabe in poglobljeno uporabo za rešitev SAP;
- ugotoviti odnos med zunanjimi dejavniki vpliva, zaznano uporabnostjo, zaznano enostavnostjo uporabe in poglobljeno uporabo za rešitev NAV;
- primerjati odnose med spremenljivkami za rešitvi SAP in NAV ter ugotoviti, kateri zunanji dejavniki so pomembnejši pri posamezni rešitvi ERP;
- skladno z novimi spoznanji, pridobljenimi v raziskavi, nakazati teoretične smeri nadaljnjega raziskovanja sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov.

4.2 Razvoj konceptualnega modela sprejetja rešitev ERP (ERPAM)

Razvoj konceptualnega modela smo razčlenili v dva delna problema: razširitev modela TAM in opredelitev zunanjih dejavnikov.

4.2.1 Model TAM v kontekstu rešitev ERP

V opredelitvi problema je bilo poudarjeno, da je uvedba rešitve ERP strateški projekt v organizaciji. Vpliv neuspešne uvedbe in posledično uporabe rešitve ERP v organizaciji lahko ima zanjo usoden vpliv (Edwards and Humphries 2005). Poleg tega ni nujno, da je kljub uspešni uvedbi rešitve ERP, uspešna tudi uporaba rešitve ERP. Z uvedbo rešitve ERP

se konča prvi val ter se začne drugi val, ki se nanaša na čim bolj učinkovito in uspešno uporabo rešitve ERP. Organizacije pričakujejo, da bo uporaba rešitve ERP po eni strani zmanjšala stroške, tako da se bo povečala učinkovitost in po drugi strani povečala odločitve z zagotavljanjem točnih, v vsakem trenutku dobljenih informacij (Poston in Grabski 2000). K učinkoviti in uspešni uporabi rešitve ERP v organizaciji pa prispevajo različni dejavniki. Gable s soavtorji (2003) pravi, da lahko izkoriščenost celovitih rešitev, kamor spadajo tudi rešitve ERP, merimo s pomočjo petih dejavnikov, ki so: kakovost sistema, kakovost informacij, zadovoljstvo, vpliv posameznika in organizacijski vpliv. Pomemben dejavnik, ki vpliva na uspešno uporabo rešitve ERP v organizaciji, so uporabniki, saj je eden izmed pogosto citiranih razlogov za neuspešno uporabo rešitve ERP odpor in nepripravljenost uporabnikov, da sprejmejo in pri svojem delu uporabijo rešitev ERP (Umble in Umble 2002). Pomanjkanje sprejetja rešitve ERP s strani uporabnikov, namesto v napredno uporabo rešitve ERP, vodi v mehanično uporabo sistema (Nah et al. 2004).

V predvidevanju sprejetja IT/IS se je izkazal model TAM kot najuspešnejši, saj je bila s pomočjo njega preko empiričnih raziskav zagotovljena 40 odstotna uspešnost v predvidevanju (Davis et al. 1989, Venkatesh in Davis 2000, Legris et al. 2003). Avtorji dodajajo, da je potrebno v model TAM vključiti tudi druge spremenljivke ter tako poskušati razložili več kot 40 odstotno uspešnost v predvidevanju sprejetja uporabe proučevanega IT/IS. Zato bomo v raziskovalnem modelu za osnovo uporabili model TAM in ga razširili, tako da bo primeren za merjenje stopnje uspešnosti uporabe rešitev ERP s strani uporabnikov v organizaciji.

Sprejetje in uporaba rešitev ERP potekata v kontekstu obvezne uporabe, kar pomeni, da ponavadi odločitev o posvojitvi in uvedbi rešitve ERP sprejme uprava, uporabniki pa jo morajo uporabljati pri dnevnih opravilih. Predpostavka modela TAM je, da imajo uporabniki izbiro, do kolikšne mere bodo uporabljali tehnologijo, kar v kontekstu rešitev ERP ni več tako močno prisotno. Kot je bilo omenjeno v poglavju 3 na strani 88, se večina študij, ki temeljijo na TRA, TPB in TAM, nanaša na okolja, kjer je bilo sprejetje tehnologije prostovoljno (Brown et al. 2002, Melone 1990 v Nah et al. 2004). Takšna okolja se zelo razlikujejo od okolij, kjer se uporabljajo rešitve ERP. Uporaba rešitev ERP je obvezna za njene uporabnike in je vsako uporabniško opravilo tesno povezano z opravili drugih uporabnikov. Da lahko raziščemo uporabniško sprejetje rešitev ERP v kontekstu obveznega sprejetja in uporabe, je potrebno model TAM prilagoditi (Nah et al. 2004). Venkatesh in Davis (2000) ter Hartwick in Barki (1994 v Nah et al. 2004) prikazujejo različne signifikantne razlike v odnosih med spremenljivkami, kjer je uporaba prostovoljna oz. obvezna. Kjer je posvojitev obvezna, je konstrukt »*namen vedenja*« (BI), ki je običajno uporabljen kot merilo uporabniškega obnašanja neprimeren, saj je lahko zelo nesimetričen in neuporaben pri testiranju modela (Rawstorne et al. 1998 v Nah et al. 2004). Nah s soavtorji (2004) dodaja, da povezava med zaznanim obnašanjem in dejanskim obnašanjem ni vedno prisotna v kontekstu obvezne uporabe. V tabeli 27 je povzetek študij in njihova odkritja v predvidevanju ali pojasnjevanju uporabniškega obnašanja ob obvezni posvojitvi in uporabi, ki ga povzemamo po Nah s soavtorji (2004).

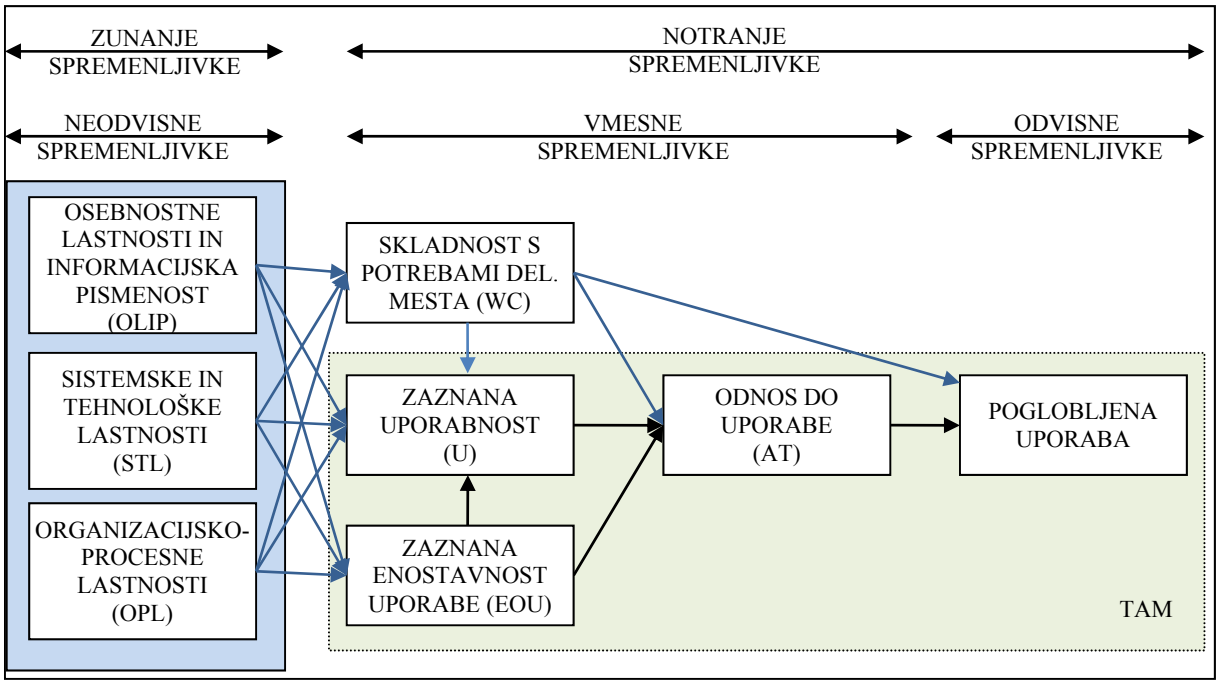
Tabela 27: Obstoječe študije sprejetja tehnologije v kontekstu obvezne uporabe

Kategorija	Avtor	Trditve	Glavne ugotovitve
Presečne študije	Hartwick and Barki, 1994	Prostovoljna in obvezna raba sta obravnavani kot vmesna spremenljivka, ki ima vpliv na odnos med namenom obnašanja/ dejanskim obnašanjem in njenimi predhodniki.	Za uporabnike, kjer je uporaba prostovoljna, je uporabniško sodelovanje in vključitev močno povezano z odnosom, normami, namenom in uporabo. Za obvezno uporabo sodelovanje in vključitev nista pomembna, namesto tega imajo subjektivne norme signifikanten učinek na namen uporabe.
	Venkatesh in Davis, 2000		Neposreden učinek soglasja subjektivnih norm na namen uporabe je signifikanten pri obvezni in ne prostovoljni uporabi sistema.
Posamične študije primera (v kontekstu obvezne uporabe)	Rawstorne et al. 2000	Individualna uporaba tehnologije ni dobra odvisna spremenljivka v kontekstu obvezne uporabe. Namen uporabe je pomembnejši. Pomembno je izvesti uporabniško raziskavo v homogenem okolju, v katerem se uporablja IS.	TAM in TPB ne morata razložiti več vedenj uporabe. Obstaja nevarnost za napovedovanje namena uporabe in uporaba le-tega za zaključke o determinantah obnašanja v kontekstu obvezne uporabe. Ugotovitve podpirajo potrebne predpostavke, da obstaja varianca pri namenu vedenja ob obvezni uporabi. Uporaba namena vedenja bi se lahko predvidela v razumnem obsegu po začetku uporabe.
	Brown et al. 2002	Izključitev konstrukta odnos do uporabe iz modela TAM ne bo zagotovil točne predstavitve uporabniškega sprejetja v kontekstu obvezne uporabe. Odnos do uporabe ni povezan z namenom vedenja v kontekstu obvezne uporabe.	Uporabnost je ključni predhodnik odnosa do uporabe. Povezava med odnosom in namenom obnašanja ni prisotna.

Vir: Nah et. al., An Empirical Investigation on End-Users' Acceptance of Enterprise Systems, 2004, str. 38.

Glavna razlika med osnovnim modelom TAM je opustitev spremenljivke namen vedenja (BI) iz raziskovalnega modela in vključitev dejavnika skladnost s potrebami delovnega mesta (WC) v model. Kadar so avtorji merili dejansko ali samoporočano uporabo, takrat so izključili dejavnik namen vedenja (Davis 1989, Davis et al. 1989). Drugi avtorji (npr. Pijpers in Montfort 2006, Nah et al. 2004, Simon in Paper 2007) so ta dejavnik izpustili, ker jih je zanimalo dejansko obnašanje (uporaba) in ne namen uporabe. Ker se dejavnik namen vedenja (BI) nanaša na prihajajoče obnašanje, naš model pa raziskuje odnose v že uvedeni rešitvi ERP, smo ta dejavnik iz modela izpustili. Na sliki 41 prikazujemo raziskovalni model v kontekstu rešitev ERP. V nadaljevanju poglavja pa bodo podrobneje opisane posamezne spremenljivke.

Slika 41: Konceptualni model povezav



4.2.1.1 Opredelitev osnovnih povezav modela TAM v kontekstu rešitev ERP

Davisov model predlaga, da sta *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) osnovna dejavnika sprejetosti s strani posameznikov, ki vplivata na ravnanje posameznikov glede aktualne uporabe sistema in da je potrebno poiskati zunanje dejavnike, ki vplivajo na ti dve ključni prepričanji (Davis 1989, Davis et al. 1989). Tako so raziskovalci ugotovili za različne vrste IT/IS, da *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) pozitivno vplivata na sprejetje IT/IS (Davis 1989, Heijden 2001, Handy et al. 2001). Davis (1989) je v raziskavi modela TAM, ki je vključevala 152 uporabnikov in 4 aplikacije, prišel do rezultatov, da je *zaznana uporabnost* (PU) statistično značilno povezana s trenutno oz. pričakovano uporabo. Prav tako je statistično značilno povezana *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) s trenutno oz. zaznano uporabo, pri čemer je statistična povezanost *zaznane uporabnosti* (PU) z uporabo višja kot *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) z uporabo. *Zaznana uporabnost* (PU) je bila vedno identificirana kot napovedovalec (prediktor) odnosa do uporabe, medtem ko *zaznana enostavnosti uporabe* (PEU) ni vedno statistično značilno povezana z odnosom do uporabe, ali pa je ta odnos šibkejši (Simon in Paper 2007). Konstrukt *odnos do uporabe* (AT) je pomemben, saj TAM trdi, da je glavni vpliv prepričanj *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) in *zaznana uporabnost* (PU) na dejavnik *odnos do uporabe* (AT), ta pa vpliva na uporabo (Pijpers in Montfort 2006). Vloga uporabniškega odnosa na uporabo sistema v obveznem okolju je pomembna in je ne smemo zanemariti (Nah et al. 2004). Na uporabniško sprejetje rešitve ERP tako močno vpliva odnos glede uporabe sistema (prav tam). Dejavnik o*dnos do uporabe* (AT) je tako ključen v modelu TAM v kontekstu rešitev ERP, nanj pa vplivata prepričanji *zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP* (EOU) in *zaznana uporabnost rešitve ERP* (U), le-ta pa posredno vplivata preko *odnosa do uporabe* (AT) na uporabo sistema (Pijpers in Montfort 2006, Simon in Paper 2007, Nah et al. 2004). Ker se naš model nanaša na rešitve ERP, bomo tako tudi prilagodili instrumentrij.

H1. Zaznana uporabnost rešitve ERP pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.

H2. Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.

Predhodne raziskave modela TAM prikazujejo močno pozitivno empirično podporo v smeri *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) proti *zaznani uporabnosti* (PU; Heijden 2001, Davis 1989), saj enostavnejša kot je IT/IS za uporabo, bolj uporabna je (Venkatesh in Davis 2000). Empirična odkritja glede odnosa med zaznano enostavnostjo uporabe in zaznano uporabnostjo v kontekstu rešitev ERP so različna, saj raziskave nekaterih avtorjev niso potrdile statistično pomembnega odnosa med njima (Hwang 2005, Shivers-Blackwell in Charles 2006, Shih in Huang 2009), medtem ko so raziskave nekaterih drugih avtorjev potrdile statistično pomembno pozitivno povezavo med njima (Amonko-Gyampah in Salam 2004, Hsieh in Wang 2007, Bueno 2008, Calisir et al. 2009, Lee et al. 2010). V okolju uporabe rešitev ERP pričakujemo, da bo šibka pozitivna odvisnost obstajala, saj menimo, da je ta povezava pomembnejša v času uvajanja rešitev ERP, v času uporabe pa upade.

H3. Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP zmerno pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP.

4.2.1.2 Poglobljena uporaba rešitve ERP

Zaradi kompleksnosti tudi uspešna uvedba rešitve ERP ne vodi vedno v učinkovito uporabo rešitve ERP. Predhodne raziskave kažejo, da je za kompleksno IT/IS običajno, da je bila uvedba uspešna, medtem ko je bila neuspešno posvojena s strani uporabnikov, saj imajo zaposleni pogosto odpor do tehnologije in jo uporabljajo na neobičajen način (Boudreau 2002). Če želi organizacija, da rešitev ERP prinese pozitivne poslovne učinke, potem mora biti izkoriščena na način, da poveča prednosti, ki se pojavijo ob uporabi le-te. V kontekstu obvezne uporabe, ki je skladna z večino projektov uvedb ERP, pa uporabnikom ni obvezno uporabljati naprednejše funkcionalnosti oz. več funkcionalnosti, s pomočjo katerih bi hitreje (in/ali učinkoviteje) podprli svoje aktivnosti (Hsieh in Wang 2007). Empirična raziskava je pokazala, da 15 mesecev po uvedbi rešitve ERP v organizaciji še vedno niso uporabljali celotnega potenciala, ki ga omogočajo rešitve ERP (Boudreau 2002). Še več, po raziskavi organizacije Aberdeen Group organizacije v povprečju uporabljajo samo 27,6 % funkcionalnosti rešitev ERP (Aberdeen Group 2006). Kljub velikim investicijam v kompleksne IS, organizacije tako le redkokdaj uporabljajo te sisteme v največji možni meri in dosegajo pričakovano donosnost naložbe.

Dejavnik *uporaba sistema* je uporabljena kot odvisna spremenljivka v veliko empiričnih raziskavah na področju IS (DeLone in McLean 2003, Pijpers in Monfort 2006) pa tudi na področju rešitev ERP (npr. Hsieh in Wang 2007, Uzoka et al. 2008, Calisir et al. 2009).

Ker je bil originalni TAM razvit za predvidevanje sprejetja IT/IS v okviru osebne uporabe, je zanemarjal vlogo organizacijskega dela na uporabo IT/IS (Sun et al. 2009). Prvič, uporabniki rešitve ERP uporabljajo rešitev ERP, da hitreje izvedejo svoja opravila in tako pohitrijo svoje delo. Zato je pomembno, da se razišče vloga organizacijskega dela uporabnikov v kontekstu uporabe rešitev ERP. Drugič, uporaba rešitve ERP je obvezna za zaposlene in je opravilo ene osebe v rešitvi ERP močno povezano z opravili drugih oseb (Nah et al. 2004). Z drugimi besedami, uporabniki rešitev ERP nimajo izbire glede uporabe rešitve ERP, ne glede na njihov odnos do rešitve ERP.

DeLone in McLean (2003) poudarjata, da je problem, da se preveč poenostavlja definicijo kompleksnega dejavnika *uporaba sistema*. Avtorja dodajata, da je potrebno upoštevati naravo, obseg, kakovost in primernost uporabe sistema. Naravo uporabe sistema lahko preverimo z odstotkom uporabljene funkcionalnost sistema. Če obseg same uporabe sistema preverjamo samo z merjenjem časa, ki ga nekdo porabi za delo na sistemu, ne ujamemo prave povezave med uporabo in realizacijo pričakovanih rezultatov. Po drugi

strani pa je upadanje uporabe pomemben kazalnik, da pričakovane koristi niso bile realizirane. Avtorja dodajata, da nobena uporaba IS ni povsem obvezna. Na določeni ravni v organizaciji uprava oz. višji management izbere sistem in zahteva, da ga zaposleni uporabljajo. Kljub temu, da je uporaba obvezna do neke mere, je nadaljevanje posvojitve in uporabe sistema lahko povsem prostovoljna. Saga in Zmud (v Boudreau 2002) sta se osredotočila na infuzijo tehnologije, ki se nanaša na raven, do katere so lastnosti inovacije uporabljene za končanje poti. Določila sta tri ravni infuzije: poglobljena uporaba (angl. *extended use*), dopolnila uporaba (angl. *integrative use*) in nujna uporaba (angl. *emergent use*). Boudreau (2002) je opredelil omejeno uporabo (angl. *limited use*) in poglobljeno uporabo (angl. *extended use*) v okviru rešitev ERP, pri čemer se omejena uporaba nanaša na uporabo, da uporabniki uporabljajo rešitev ERP, zato »ker jo morajo« in jim večina funkcionalnosti ni poznana. Medtem ko se poglobljena uporaba nanaša na uporabnike, ki radi delajo z rešitvijo ERP in so jo sposobni preizkušati ter poiskati bližnjice v sistemu, da dobijo želeno iz sistema. Hsieh in Wang (2007) sta preučevala nezadostno uporabo rešitev ERP s preiskovanjem poglobljene uporabe, ki se nanaša na stopnjo, do katere uporabnik uporablja več funkcijskih lastnosti pri izvedbi posameznih opravil. Poglobljena uporaba se nanaša na to, da uporabniki uporabijo več funkcij IS, da opravijo svoje naloge (Hsieh in Wang 2007). Če se zdi uporabnikom rešitev ERP uporabna, potem bodo bolj naklonjeni raziskovanju in poglobljeni uporabi funkcionalnosti le-teh (Saeed in Abdinnour-Helm 2008). Schwarz (2003) dodaja, da poglobljena uporaba vključuje obstoječa opravila in bolj napredne nize opravil.

Originalni TAM vključuje dejavnik dejanska uporaba sistema. Ker preučujemo uporabo rešitev ERP v fazi delovanja rešitve ERP smo faktor spremenili v poglobljeno uporabo rešitve ERP, ki meri stopnjo poglobljene uporabe rešitve ERP. Na osnovi tega podajamo hipotezo:

H4. Odnos do uporabe rešitve ERP pozitivno vpliva na poglobljeno uporabo rešitve ERP.

4.2.1.3 Skladnost rešitve ERP s potrebami delovnega mesta

Rešitve ERP se uporabljajo po vnaprej predvidenih poslovnih procesih. V takšnem primeru lahko poleg zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe postanejo pomembni tudi drugi kognitivni dejavniki, ki vplivajo na odnos do uporabe in uporabo rešitve ERP (Nah et al. 2004). Glavna značilnost rešitev ERP je možnost, da ponudijo organizacijam najboljše poslovne prakse (Nah et al. 2004, Monk in Wagner 2006, Wallace in Kremzar 2001 idr.). Različni avtorji so izpostavili več vplivov, ki so povezani s posvojitvijo najboljše prakse (kot jo definirajo ponudniki rešitev ERP), saj vključujejo promoviranje standardnih procesov, organizacijske discipline in navzkrižno funkcionalnost med moduli (Motiwalla in Thompson 2009, Nah et al. 2004, Boddy et al. 2008). Uvedba rešitev ERP sili organizacije, da racionalizirajo in standardizirajo poslovne procese znotraj organizacije in znotraj organizacijskih enot.

Kljub temu, da je ena od glavnih prednosti rešitev ERP, da ponujajo organizacijam rešitev z najboljšimi poslovnimi praksami, pa to ni nujno, da je najboljša izbira za uporabnike rešitve ERP. Posvojena poslovna pravila silijo uporabnike rešitev ERP, da dosledno sledijo poslovnim procesom rešitve ERP in ne kot v prejšnjih IS, kjer so bile rešitve prilagojene uporabnikom in je bilo omogočeno, da so lahko izvedli opravila na različne načine (Shanks et al. 2003). Organizacije, ki uvedejo rešitev ERP morajo poenotiti organizacijsko delo, ne pa da prilagodijo rešitve ERP posameznikovim željam in navadam.

Predhodne raziskave so izpostavile dojemanje uporabnosti, enostavnosti in skladnost s potrebami delovnega mesta kot ključne inovacijske značilnosti, ki vplivajo na uporabniško

sprejetje tehnologije (Yi et al. 2006). Skladnost s potrebami delovnega mesta je stopnja, do katere posvojitelj dojema inovacijo kot skladno z njegovimi oz. njenim obstoječimi vrednostmi, preteklimi izkušnjami in potrebam (Rogers 2003). Ta spremenljivka ni vključena v osnovni model TAM. V zadnjih študijah, ki vključujejo teorije DOI in TAM, je predlagano, da se vključi dejavnik *skladnost s potrebami delovnega mesta* (WC) kot pomembna spremenljivka, ki poleg *zaznane uporabnosti* (PU) in *zaznane enostavnosti uporabe* (PEU) določa sprejetje sistema (Yi et al. 2006). Benedetto s soavtorji (2003) poudarja, da ima tudi povečana tehnološka skadnost s potrebami delovnega mesta pomemben pozitiven vpliv na zaznane prednosti sprejetja in uporabe tehnologije. Povečana tehnološka skladnost s potrebami delovnega mesta poveča uporabo tehnologije in doseganje večjih tehnoloških koristi, le-te pa prinašajo nižje stroške prenosa, krajši čas prenosa in splošno izboljšanje prenosa tehnologije. Več študij (Agarwal in Prasad 1999, Harahanna in Strub 1999 v Nah et al. 2004, Yi et al. 2006) je pokazalo, da je *skladnost s potrebami delovnega mesta* (WC) pomembni dejavnik, ki vpliva na uporabniški odnos v kontekstu posvojitve in/ali uporabe nove IT/IS. Skladnost s potrebami delovnega mesta, enako kot zaznana uporabnost rešitve ERP (U) in zaznana enostavnost rešitve ERP (EOU), je kognitivni konstrukt kot je dojemanje prilagajanja med IT/IS in delom, ki motivira zaposlene da uporabijo sistem, ne glede na stopnjo dejanskega prileganja (Sun et al. 2009).

V kontekstu rešitev ERP se dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta (WC) nanaša na stopnjo, do katere lahko uporabnik rešitve ERP naredi večino svojih opravil predvidenih za delovno mesto v rešitvi ERP (Nah et al. 2004, Benedetto et al. 2003). Skladnost s potrebami delovnega mesta vpliva na uporabnost rešitve ERP in tako demonstrira pomembnost vključitve dejavnika skladnost s potrebami delovnega mesta v modele, ki se ukvarjajo z vedenjskimi vidiki uporabnikov (Sun et al. 2009, Scott in Walczak 2009). V kontekstu uporabe rešitev ERP pričakujemo odnos med *skladnost s potrebami delovnega mesta* (WC) in *zaznana uporabnostjo rešitve ERP* (U) kot odnos, kjer velja, da bolj kot je rešitev skladnost s potrebami delovnega mesta z vidika okolja uporabnika rešitve ERP, bolj uporabna je zanj. Na osnovi tega postavljamo hipotezo:

H5. Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP.

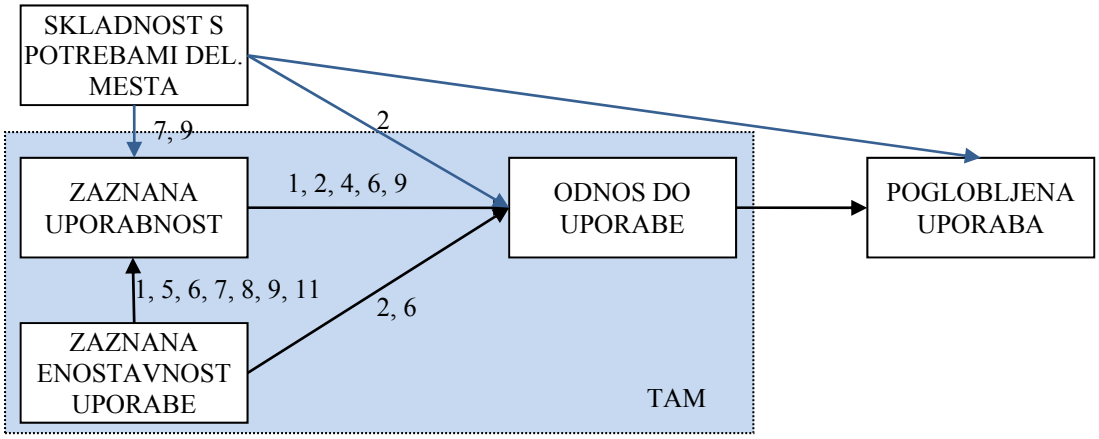
Predvidevamo, da ima skladnost s potrebami delovnega mesta močan vpliv tudi na odnos do uporabe rešitve ERP (AT) in na poglobljeno uporabo rešitve ERP, ne samo posreden vpliv skozi zaznano uporabnost rešitve ERP (U). Če uporabniki rešitve ERP verjamejo, da rešitev ERP omogoča skladnost z vsakodnevnimi opravili, bodo le-ti imeli bolj pozitiven odnos do uporabe sistema in poglobljene uporabe rešitve ERP. Nah s soavtorji (2004) dodaja, da uvedba rešitve ERP običajno vključuje prenovo poslovnih procesov, zato je lahko med uporabniki rešitev ERP močna varianca glede zaznane skladnost s potrebami delovnega mesta, ki vpliva na odnos do uporabe in dejansko uporabo. Ker je ob uvedbi in po uvedbi vključena prenova poslovnih procesov je pričakovati močno povezavo med zaznano *skladnost s potrebami delovnega mesta* (WC) in *odnosom do uporabe* (A) ter dejansko (poglobljeno) uporabo. Raziskavo, ki bi vključevala povezavi med skladnostjo s potrebami delovnega mesta in odnosom do uporabe rešitve ERP in poglobljene uporabe rešitve ERP v času uporabe rešitve ERP nismo zasledili, zato predlagamo sledeči hipotezi:

H6. Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.

H7. Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na poglobljeno uporabo rešitve ERP.

Ob koncu poglavja prikazujemo na sliki 42 in v tabeli 28 povezave med dejavniki, ki so jih izpostavili različni raziskovalci.

Slika 42: Odnosi med dejavniki v prilagojenem modelu TAM za rešitve ERP glede na avtorje



Legenda: [1]Amoako-Gyampah in Saler 2004, [2] Nah et al. 2004, [3] Hwang 2005; [4] Shivers-Blackwell and Charles 2006, [5] Hsieh and Wang 2007, [6] Bueno and Salmeron 2008, [7] Sun et al. 2009, [8] Youngberg et al. 2009, [9] Calisir et al. 2009, [10] Shih and Huang 2009, [11] Lee et al. 2010.

Tabela 28: Povezave med dejavniki, ki so jih izpostavili raziskovalci na področju rešitev ERP

Avtorji	Raziskava	PEU ↓ PU	PU ↓ AT	PEU ↓ A	AT ↓ Use	AT ↓ BI	BI ↓ Use	WC ↓ PU	WC ↓ AT	WC ↓ Use	PU ↓ Use	PEU ↓ Use
Amoako-Gyampah in Saler 2004	Velika svetovna organizacija, ki ima uvedeno rešitev ERP (SAP, 571 odgovorov).	***	**	n.s.								
Nah et al. 2004	Uporabniki rešitve SAP javne inštitucije, kjer je rešitev SAP uvedena od leta 1999 (229 odgovorov).		*	**					**			
Hwang (2005)	Spletna raziskava, kjer 70 % vprašanih uporablja rešitev ERP več kot eno leto.	n.s.										
Shivers-Blackwell in Charles 2006	238 študentov, ki imajo namen uporabljati rešitev ERP po prebranem članku o rešitvah ERP.		*	n.s.								
Hsieh in Wang 2007	Uporabniki rešitve ERP v velikem proizvodnem podjetju, ki imajo rešitev uvedeno več kot 2 leti (79 odgovorov).	**									*	**
Bueno in Salmeron (2008)	Pričakovani uporabniki v času procesa uvedbe (91 odgovorov).	**	***	*		**						
Sun et al. 2009	Raziskava v podjetjih, kjer je rešitev ERP uvedena več kot 3 leta.	**						***				
Youngberg et al. 2009	Pričakovani uporabniki s štirih kolidžev.	***										

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Avtorji	Raziskava	PEU ↓ PU	PU ↓ AT	PEU ↓ A	AT ↓ Use	AT ↓ BI	BI ↓ Use	WC ↓ PU	WC ↓ AT	WC ↓ Use	PU ↓ Use	PEU ↓ Use
Calisir et al. 2009	Skupina pričakovanih uporabnikov v proizvodnem podjetju (75 odgovorov).	***	***	n.s.				***	n.s			
Shih in Huang 2009	Uvajajo ali imajo uvedeno rešitev ERP. 99 % uporabnikov ima izkušnje z uporabo rešitve ERP vsaj 12 mesecev (165 odgovorov).	n.s.									n.s.	
Lee et al. 2010	63,2 % uporabnikov ima izkušnje z uporabo rešitve ERP v preteklosti.	***										

Legenda: PEU – zaznana enostavnost uporabe, PU – zaznana uporabnost, AT- zaznani odnos do uporabe, Use – uporaba, BI – zaznan namen uporabe, WC – skladnost s potrebami delovnega mesta. n.s. – ni statistično signifikantna, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

4.2.2 Zunanji dejavniki

Davis in soavtorji (1989) pravijo, da je model TAM primeren za modeliranje zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na sprejetje IT/IS s strani posameznikov. Model TAM teoretizira, da je učinek zunanjih spremenljivk (npr. sistemskih karakteristik, razvojnega procesa, izobraževanja) na uporabo posreden preko ključnih prepričanj *zaznana uporabnost* (PU) in *zaznana enostavnost uporabe* (PEU) (Venkatesh in Davis 2000). Venkatesh in Davis (1996, 2000) in Venkatesh in Bala (2008) so v okviru razširitev modela TAM v TAM 2 in TAM 3 izpostavili dejavnike, ki vplivajo na zaznano uporabnost (PU) in zaznano enostavnost uporabe (PEU) poljubnega IT/IS. Na dejavnik *zaznano enostavnost uporabe* (PEU) tako vplivata dejavnika *samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom* in *objektivna uporabnost* (Venkatesh in Davis 1996). Venkatesh in Bala (2008) pa sta vključila še dejavnike *dojemanje zunanjih kontrol*, *strah pred računalnikom*, *računalniška igrivost*, *zaznan užitek* in *ciljna uporabnost* znotraj modela TAM 3. Na dejavnik *zaznana uporabnost* (PU) pa vplivajo *subjektivne norme*, *podoba*, *pomembnost za delo*, *kakovost rezultatov* in *prikazljivost rezultatov* v modelu TAM 2 in TAM 3 (Venkatesh in Davis 2000, Venkatesh in Bala 2008).

Tudi drugi raziskovalci so s pomočjo modela TAM proučevali, kateri zunanji dejavniki vplivajo na ključna prepričanja. Najpogosteje so se odločili, da bodo preučevali manjše število dejavnikov, ki vplivajo na *zaznano uporabnost* (PU) in/ali *zaznano enostavnost uporabe* (PEU), kot so npr. zaznana atraktivnost (Heijden 2001), vpliv stila vodenja in organizacijskih pospeševalcev (Schepers et al. 2005), sistemski dejavniki (Handy et al. 2001), subjektivne norme, slika, kakovost rezultatov, prikazljivost rezultatov, pomembnost za delo, ki vplivajo na dejavnik zaznana uporabnost (Legris et al. 2001), projektna komunikacija in učenje, ki vplivata na prepričanje koristi (Amoako-Gyampah in Salam 2004).

Na osnovi tega, lahko izpostavimo sledeče hipoteze:

H8. Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje zaznana uporabnost rešitve ERP.

H9. Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP.

H10. Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje skladnost s potrebami delovnega mesta.

Veliko raziskovalcev je poskušalo določiti sklope zunanjih spremenljivk, ki lahko imajo vpliv na prepričanja, odnos do uporabe in uporabo sistema. Raziskave modela TAM so izpostavile veliko število zunanjih dejavnikov, ki imajo vpliv na zaznavanje uporabnosti in enostavnosti uporabe in vključujejo značilnosti tehnologije (npr. kakovost sistema), situacijske dejavnike (npr. uporabniško usposabljanje, računalniška podpora) in osebnostne lastnosti (npr. igrivost, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, predhodne izkušnje) (Lee et al. 2003 v Yi et al. 2006). Zunanje dejavnike so raziskovalci razdelili v različne skupine glede na proučevano IT/IS. Tako je npr. Handey s soavtorji (2001) zunanje dejavnike razporedil v tri skupine: sistemske, vsebinske in organizacijske dejavnike, Elliot (2002) na okoljske, organizacijske in inovacijske dejavnike. Schwarz (2003) je na osnovi pregleda raziskav s pomočjo modela TAM prišel do zaključka, da dejavniki, ki vplivajo na zaznano uporabnost (PU) in zaznano enostavnost uporabe (PEU) vključujejo individualne spremenljivke (kot npr. izkušnje z uporabo računalnika, samoocena in prejšnje izkušnje), organizacijske vplive (kot npr. management, zunanja podpora in zaznani viri) in tehnološke lastnosti (kot npr. dostopnost do medija, tip vmesnika). Handey s sodelavci (2001) dodaja, da članki na temo TAM preučujejo samo uporabniško sprejetje sistemskih karakteristik in ne vsebinskih in organizacijskih dejavnikov, ki imajo lahko prav tako vpliv na sprejetje. Predhodne raziskave uvedbe rešitev ERP so pokazale, da so bila uspešna v uvedbi tista podjetja, ki so videla uvedbo predvsem v strateški in organizacijski luči in se niso osredotočala na tehnične vidike (Trott in Hoecht 2004). Raziskave na področju inovacij in managementa sprememb kažejo, da je tehnološka uvedba rešitev ERP povezana z organizacijsko dinamiko. Avtorji tako poudarjajo, da lahko model TAM uporabimo le, če vključimo v model organizacijske in socialne dejavnike (Nah et al. 2004).

Pijpers in Montfort (2006) sta na osnovi literature (Al-Khaldi in Wallace 1999 ter Moore in Benbast 1991 v Pijpers in Montfort 2006) predlagala, da se zunanje neodvisne spremenljivke kategorizirajo v osebnostne lastnosti, organizacijske lastnosti, z delom povezane lastnosti in lastnosti virov IT. Vsaka kategorija pa se nato razširi v podkategorije. Velik vpliv na zmogljivost rešitve ERP imajo različni načini uvedbe, značilnosti organizacije in značilnosti uporabnikov (Yang et al. 2006). Na merjenje zmogljivosti rešitev ERP vplivajo kakovost podatkov, funkcionalnost rešitve ERP, kakovost rešitve ERP, uporabniško zadovoljstvo, odnos uporabnikov in učinkovitost sistema (prav tam).

Tako je veliko raziskovalcev poskušalo določiti zunanje spremenljivke, ki lahko imajo vpliv na prepričanja, odnos do uporabe in uporabo sistema v kontekstu rešitev ERP. Številne študije modela TAM so izpostavile veliko zunanjih dejavnikov, nihče pa še ni našel dosledne skupine zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na sprejetje in uporabo rešitev ERP. Glede na zgornje delitve zunanjih dejavnikov in dejavnike, ki vplivajo na uspešno sprejetje in uporabo rešitev ERP, smo razvrstili zunanje dejavnike v tri skupine, in sicer:

1. Osebnostne lastnosti in informacijska pismenost (OLIP).
2. Sistemske in tehnološke lastnosti (STL).
3. Organizacijsko-procesne lastnosti (OPL).

Posamezne skupine dejavnikov in posamezne dejavnike znotraj skupin bomo opisali v nadaljevanju poglavja.

4.2.2.1 Osebne lastnosti in informacijska pismenost

Odnos med posameznikovimi razlikami in različnimi uspehi IT/IS je bil že večkrat raziskan v domeni IS (Agarwal in Prasad 1999). Veliko različnih posameznikovih lastnosti je bilo izpostavljenih, vključno z demografskimi spremenljivkami in situacijskimi spremenljivkami, kognitivnimi spremenljivkami in z osebnostjo povezanimi spremenljivkami (prav tam). Agarwal in Prasad (1999) sta izpostavila razlike med posamezniki, kot so: vloga povezana s tehnologijo, delovna doba, stopnja izobrazbe, prejšnje in sedanje izkušnje, ki vplivajo na prepričanje glede zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe. Nov in Ye (2008) dodajata, da obstaja več študij, ki so pokazale, da osebne lastnosti posameznika napovedujejo prepričanja in vedenje v različnih kontekstih. Na osnovi pregledane literature smo izpostavili sledeče dejavnike OLIP: demografske podatke (starost, izobrazba, pozicija v organizacijski strukturi, spol, izkušnje na delovnem mestu), izkušnje z računalnikom, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, osebna inovativnost in strah pred računalnikom.

Med **demografske podatke** smo vključili:

- *Starost*. Starejši bodo manj navdušeni oz. bodo izrazili manj zadovoljstva z novim IS (Zviran et al. 2005, Venkatesh et al. 2003). Pijpers in Montfort (2006) dodajata, da ima starost negativen vpliv na sprejetje in uporabo rešitve ERP.
- *Izobrazba* ima pozitiven vpliv na prepričanja zaznana enostavnost uporabe in zaznana uporabnost (Pijpers in Montfort 2006). Uporabniki z več formalne izobrazbe bodo v večji meri uporabljali računalnik in zato bo uporabniško zadovoljstvo večje (oz. uporaba; Zviran et al. 2005). Raziskava Igbarine in Jacksona je izpostavila, da je višja zaznana uporabnost med uporabniki z višjo formalno izobrazbo (v Zviran et al. 2005). Več študij je pokazalo, da stopnja izobrazbe vpliva na prepričanje in sprejetje tehnologije (Calisir et al. 2009).
- *Pozicija v organizacijski strukturi*. Nekatere študije ne kažejo nobene povezave med organizacijsko ravnjo in uporabniškim zadovoljstvom, druge pa kažejo, da ta povezava obstaja (Zviran et al. 2005).
- *Spol*. Razlike med spoloma glede na odnos do računalništva in uporabe računalnika so bile večkrat raziskane in v večini raziskav so obstajale razlike med moškimi in ženskami glede uporabniškega zadovoljstva in zaznane uporabnosti (Zviran et al. 2005, Venkatesh et al. 2003). Še več, Pijpers in Montfort 2006 sta odkrila, da imajo moški bolj pozitiven odnos do sprejetja in uporabe rešitev ERP kot ženske.
- *Izkušnje na delovnem mestu* preverjamo s časom, ki ga je posameznik prebil na tem delovnem mestu (Robey et al. 2000).

Izkušnje z računalnikom. Več let dela z računalnikom vodi v večjo uporabo računalnikov in večjo uporabniško zadovoljstvo (Zviran et al. 2005). Veliko raziskav je pokazalo, da vplivajo izkušnje z računalnikom na namen, uporabo in/ali zmogljivost (Thompson et al. 2006, Davis et al. 1989, Karahanna in Staub 1999, Venkatesh et al. 2003). Raven izkušenj ali raven usposobljenosti posameznika se spreminja ves čas. Uporabniške izkušnje z IT/IS lahko definiramo kot trajanje ali raven posameznikove predhodne uporabe računalnikov na splošno (Guimaraes in Igbaria 1997 v Sabherwal et al. 2006). Ko ocenjujemo izkušnje, govorimo o trenutku zajema. Če posamezniki nimajo osebnih izkušenj z določeno IT/IS, bodo na njegov oz. njen odnos, prepričanja in zaznanja glede uporabe tehnologije vplivali drugi dejavniki, kot so npr. družbeni vpliv kolegov in nadrejenih, osebne izkušnje s podobno tehnologijo itd. (Sabherwal et al. 2006). Venkatesh in Davis (1994 v Ndubisi in Jantan 2003) sta odkrila, da pred neposrednimi izkušnjami s sistemom, sistemske značilnosti niso igrale pomembnejše vloge pri zaznavanju enostavnosti uporabe, po

neposrednih izkušnjah dela na sistemu, pa so sistemske značilnosti postale pomemben dejavnik zaznane enostavnosti uporabe.

Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom. Samoocena se nanaša na posameznikovo zmožnost, da izvede opravilo (Khu in Hsu 2001 v Shivers-Blackwell in Charles 2006). V povezavi z IT/IS, je samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (angl. c*omputer self-efficacy*) posameznikovo zaznavanje glede končanja računalniških nalog (Chau 2001 v Shivers-Blackwell in Charles 2006). Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom je tako posameznikovo prepričanje, ki se nanaša na zmožnost, da opravi določeno nalogo uspešno ne glede na stopnjo porabljenega napora in vztrajnosti (Adamson in Shine 2003). Lahko predpostavimo, da večja kot je osebna samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, večja bo volja za sodelovanje pri računalniških spremembah. Venkatesh in Davis (1996, 2000) sta odkrila, da je samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom povezana z zaznano enostavnostjo uporabe tako pred kot po delu z IT/IS. Dodajata, da se bodo uporabniki z višjo samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom pripravljeni bolj učiti in uporabljati IT/IS, ki je težja za uporabo, medtem ko bodo uporabniki z nižjo samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom prej zavrnili uporabo IT/IS. Dodajata, da je usposabljanje tisto, ki izboljša samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom in tako vodi v večje uporabniško sprejetje (Venkatesh in Davis 1996). Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom vpliva na zaznano enostavnost uporabe rešitev ERP (Adamson in Shine 2003, Shih in Huang 2009). Samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom v povezavi z zaznano uporabnostjo in zaznano enostavnostjo uporabe so preučevali tudi Thompson et al. 2006, Lewis et al. 2003 idr.

Osebna inovativnost. Agarwal in Prasad (1999) sta se osredotočila na posvojitev IT in naredila skalo osebne inovativnosti, ki sta jo določila kot stopnjo pripravljenosti, da posameznik preizkusi novo IT/IS. Osebna inovativnost tako predstavlja stopnjo, do katere so posamezniki pripravljeni, da preizkusijo novo IT/IS (Agarwal in Prasad 1999, Lewis et al. 2003, Nov in Ye 2008). Agarwal in Prasad sta ravnala z osebno inovativnostjo v kontekstu IT/IS kot posameznikovo naklonjenostjo, da deli bolj pozitivno prepričanje o uporabi IT/IS (Lewis et al. 2003). Tako bodo posamezniki z višjo osebno inovativnostjo razvili bolj pozitivna prepričanja o ciljni tehnologiji (Lewis et al. 2003). Posameznik, ki je bolj inovativen glede uporabe tehnologije, vidi novo tehnologijo bolj enostavno za uporabo (Thompson et al. 2006). Avtorji dodajajo, da osebna inovativnost pomembneje vpliva na zaznano enostavnost uporabe ob predstavitvi IT/IS, da pa po poglobljeni interakciji z IT/IS osebna inovativnost ni več statistično značilno povezana z zaznano enostavnostjo uporabe. Lewis s soavtorji (2003) opisuje, da osebna inovativnost vpliva na zaznano uporabnost, zaznano enostavnost uporabe in skladnost s potrebami delovnega mesta.

Strah pred računalnikom. Rosen in Weil (1992 v Shih in Huang 2009) določata strah pred računalnikom kot strah glede sedanjih ali prihodnjih interakcij z računalnikom, negativni globalni odnos do računalnikov, njihovo delovanje in sociološki vpliv. Venkatesh (2000, tudi v Venkatesh et al. 2003) je postavil strah pred računalnikom kot značilnost posameznika, ki ima vpliv na uporabniško zaznavo enostavnosti uporabe, predvsem v začetni fazi posvojitve. Posamezniki z manj strahu pred računalnikom bodo raje uporabljali računalnik, kot tisti, ki jih je strah uporabljati računalnik (Shih in Huang 2009).

V tabeli 29 so povzeti dejavniki OLIP po avtorjih.

Tabela 29: Dejavniki OLIP po avtorjih

Dejavnik	Avtorji
Izkušnje dela z računalnikom	Davis et al. 1998, Karahanna in Staub 1999, Venkatesh et al. 2003, Ndubisi in Jantar 2003, Zviran et al. 2005, Sabherwal et al. 2006, Thompson et al. 2006.
Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom	Venkatesh in Davis 1996, Venkatesh in Davis 2000, Venkatesh et al. 2003, Lewis et al. 2006, Thompson et al. 2006, Shivers-Blackwell in Charles 2006, Adamson in Shine 2003, Shih in Huaug 2009.
Osebna inovativnost	Agarwal in Prasad 1999, Lewis et al. 2003, Yi et al. 2006, Thompson et al. 2006, Nov in Ye 2008.
Strah pred računalnikom	Venkatesh et al. 2003, Venkatesh 2000, Liu in Ma 2006, Shih in Huang 2009.

4.2.2.2 Sistemske in tehnološke lastnosti

Na merjenje zmogljivosti rešitev ERP vpliva med drugimi dejavniki tudi kakovost podatkov, funkcionalnost rešitve ERP, kakovost rešitve ERP in učinkovitost sistema (Yang et al. 2006). Gable s soavtorji (2003) je na osnovi Delone in Mcleanovega modela uspeha IS izpostavil dejavnike, ki vplivajo na uspeh poslovnih rešitev. Med dejavnike kakovosti sistema so vključili točnost podatkov in funkcionalnost rešitve. V kategorijo STL dejavnikov so vključeni dejavniki, ki vplivajo na delovanje rešitve ERP z vidika uporabnikov. V skupino dejavnikov STL smo tako vključili: kakovost podatkov, funkcionalnost rešitve, zahtevnost rešitve, sistemske zmogljivosti rešitve, uporabniški vmesnik in dokumentacijo.

Kakovost podatkov. Poznavanje poslovanja meri uporabniško zaznavo, kako dobro program vključuje enostavno in zahtevnejše poročanje, dostop do informacij v realnem času, vidljivost informacij med oddelki in zmožnost, da lahko s pomočjo teh informacij sprejemamo poslovne odločitve, če aplikacije posredujejo točne, primerne in pravočasne podatke uporabnikom (Iansiti 2007). Avtor dodaja, da če uporabniki izkoristijo prednost teh podatkov, se razširi uporaba programa preko osnovnih, ponavljajočih opravil v opravljanje poglobljenih poslovnih odločitev. V času uporabe IT/IS je pomembno, da so uporabnikom na voljo tiste informacije in podatki, ki jih potrebujejo in v takšnem obsegu, ki ga potrebujejo ter je zagotovljena točnost in resničnost podatkov (Gattiker in Goodhue 2005, Venkatesh 1998, Venkatesh in Davis 2000, Kositnurit et al. 2006).

Funkcionalnost rešitve ERP meri uporabniško zaznavo, kako enostavno je izvesti neponavljajoča ali neobičajna opravila v programu, kako enostavno lahko program uporabimo pri izjemah (nove poslovne potrebe in procesi) in kako agilen je program pri odpravi problemov, ki se pojavijo nepričakovano (Iansiti 2007). Ko uporabniki vidijo prednosti rešitve ERP, začnejo raziskovati funkcionalnosti in postopoma postajajo manj zadržani (Musaji 2002). Dodaja, da ko uporabniki razumejo delovanje rešitev ERP, gredo korak naprej in začnejo uporabljati sistem na način, ki ni podprt. Funkcionalnost IT/IS se nanaša na to, da IS vsebuje vso potrebno funkcionalnost, ki jo uporabniki potrebujejo, odzivnost sistema, vsebinske napake je mogoče hitro odkriti in popraviti ter funkcionalnost IT/IS lahko uporabniki prilagodijo svojim potrebam (Kositnurit et al. 2006).

Zahtevnost rešitve ERP. Tehnološka zahtevnost je stopnja, do katere je določen IS težavno razumeti in uporabljati (Rogers in Shoemaker 1971 v Bueno in Salmeron 2008). Rešitve ERP predstavljajo eno izmed največjih in najbolj kompleksnih aplikaciji (Somers et al. 2003). Ker imajo uporabniki že utečene delovne procese, se jim lahko zdijo rešitve ERP zahtevne (Musaji 2002). Avtor dodaja, da če se zdi uporabnikom rešitev kompleksna, potem bodo obšli zahtevnejše avtomatske obdelave in uporabljali funkcije ročno, saj jim to daje večjo kontrolo nad sistemom. Kompleksnost sistema tako vpliva na uporabniško

zadovoljstvo (Somers et al. 2003). Bueno in Saleron (2008) pa pojasnjujeta, da obstaja negativna povezava med kompleksnostjo rešitve ERP in uporabo rešitve ERP.

Sistemska zmogljivost rešitve ERP. Glavni vir slabe zmogljivosti sistema so programski hrošči in napake (Boudreau 2002, Somers et al. 2003, Musaji 2002), slaba strojna oprema in slaba kakovost vhodnih podatkov (Adamson in Shine 2003). Kakovost sistema vpliva na zaznano uporabnost in zaznano enostavnost uporabe (Adamson in Shine 2003). Sistemska zmogljivost meri uporabniško zaznavo, kako enostavno je izvesti običajna in ponavljajoča opravila, učinkovitost uporabniških vmesnikov ob običajnih opravilih ter hitrost in zanesljivost programa (Iansiti 2007). Sistemska zmogljivost je najbolje predstavljena z običajnim delom z rešitvijo ERP s poudarkom na ponavljajočih opravilih (Iansiti 2007). Zmogljivost rešitve ERP se nanaša na iskanje podatkov, hitrost prikaza podatkov, dodajanje podatkov v sistem in delovanje rešitve ERP (Venkatesh et al. 2003, Kositnurit et al. 2006, Lu in Ma 2006)

Uporabniški vmesniki. V študiji je organizacija Forester raziskala vpliv uporabnosti poslovnih aplikacij in prišla do zaključka, da lahko imajo na uporabnost velik vpliv slabo oz. dobro oblikovani uporabniški vmesniki (Iansiti 2007). Znani in poenoteni uporabniški vmesniki omogočajo intuitivno uporabo aplikacije (enostavno usposabljanje, hitro doseganje uporabe naprednejše funkcionalnosti program in udobnost ob uporabi programa). Uporabniki hitreje posvojijo in izkoristijo več funkcionalnosti rešitve ERP, kadar so grafični vmesniki intuitivni in vsebujejo na različnih uporabniških vmesnikih na istih mestih iste funkcije in lastnosti. Uporabniki se tako hitro naučijo »znane« funkcionalnosti brez obširnega formalnega izobraževanja in hitro dosežejo visoko raven znanja (strokovnosti) pri svojem delu. Če pa so uporabnikom moteči uporabniški zasloni, se jim le-ti zdijo nerodni in neintuitivni (Boudreau 2002). Somers s soavtorji (2003) izpostavlja, da se je rešitev ERP težko naučiti uporabljati in zato izpostavlja, da morajo rešitve ERP omogočati prilagoditev uporabniških vmesnikov uporabnikom.

Uporabniška navodila. Neustrezna in neažurirana uporabniška navodila so lahko razlog, da so uporabniki nezadovoljni (Boudreau 2002, Bradford 2008). Poleg tega je smiselno imeti centralni repozitorij poslovnih pravil in zahtev (Bradford 2008). Ko se rešitev ERP uporablja, je dokumentacija rešitve ERP ključnega pomena za obstoječe in bodoče zaposlene, saj se bodo s pomočjo le-te lahko naučili oz. poglobili uporabo rešitve ERP in logike poslovnih procesov v uvedeni rešitvi ERP (Musaji 2002). Kelley (2001) in Kositanurit et al. (2006) izpostavljata, da mora biti vsebina in kazalo uporabniških navodil ustrezna, navodila se morajo nanašati na isto različico programa, morajo biti intuitivna (da uporabniki najdejo, kar iščejo) in razumljiva.

V tabeli 30 so povzeti dejavniki STL po avtorjih.

Tabela 30: Dejavniki STL po avtorjih

Dejavnik	Avtorji
Kakovost podatkov	Venkatesh 1998, Venkatesh in Davis 2000, Gottiker in Goodhue 2005, Kositnurit et al. 2006, Iansiti 2007.
Funkcionalnost rešitve ERP	Musaji 2002, Somers et al. 2003, Lu et al. 2003, Kositnurit et al. 2006, Iansiti 2007.
Zahtevnost rešitve ERP	Venkatesh 1996, Musaji 2002, Lu et al. 2003, Somers et al. 2003, Bueno in Salmeron 2008.

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Dejavnik	Avtorji
Sistemska zmogljivost rešitve ERP	Venkatesh 1996, Boudreau 2002, Musaji 2002, Somers et al. 2003, Adamson in Shine 2003, Venkatesh et al. 2003, Kositnurit et al. 2006, Lu in Ma 2006, Iansiti 2007.
Uporabniški vmesniki	Boudreau 2002, Somers et al. 2003, Somers et al. 2003, Pijpers in Monfort 2006, , Iansiti 2007.
Uporabniška navodila	Kelley 2001, Boudreau 2002, Musaji 2002, Kositnurit et al. 2006, Bradford 2008.

4.2.2.3 Organizacijsko-procesne lastnosti

Uporabniki igrajo pomembno vlogo pri doseganju uspeha rešitev ERP in vplivajo na zaznane koristi, ki izhajajo iz njegove uporabe (Mahmood et al. 2000 v Somers et al. 2003). Ocenitev stopnje, do katere se ključni organizacijski člani in vsi potencialni uporabniki strinjajo glede tega, kako naj bo tehnologija uporabljena znotraj posamezne situacije v organizaciji, je kritična za organizacijo, da doseže uspešno uporabo rešitve ERP (Somers et al. 2003). Vedenje, kot je uporaba, ne pripomore k lažji izvedbi ob odsotnosti olajševalnih pogojev, ki so določeni kot objektivni dejavniki v okolju (Triandis 1979 v Karahanna in Straub 1999). V okviru IT/IS sta lahko zmožnost usposabljanja in podpora uporabnikom takšni olajševalni okoliščini, ki vplivata na uporabo sistema (Thompson in Higgins 1991 v Karahanna in Straub 1999). Smyth (2001) poudarja, da organizacijski dejavniki vplivajo na zaznano uporabnost in uporabniško zadovoljstvo. V skupino OPL smo vključili dejavnike: vpliv okolja, skladnost s poslovnimi procesi, usposabljanje in izobraževanje glede rešitve ERP, podpora rešitvi ERP in komuniciranje o rešitvi ERP. Ti dejavniki so podrobneje opisani v prilogi 5.

Vpliv okolja. Dejavnik vključuje socialne dejavnike (Thompson et al. 1991, Venkatesh et al. 2003) in subjektivne norme (Venkatesh 1998, Calisir et al. 2009). Nanaša se na vpliv nadrejenih, organizacije in kolegov glede podpore uporabe rešitve ERP na delovnem mestu. Organizacija mora najti način, s pomočjo katerega bo s pomočjo vpliva okolja vplivala na mnenje uporabnikov o rešitvi ERP (Bradford 2008).

Skladnost s poslovnimi procesi. Rešitve ERP po naravi zahtevajo sočasne spremembe v poslovnih procesih in izmenjavi informacij ter uporabo le-teh (Amoako-Gyampah in Salam 2004). Prenova poslovnih procesov zahteva, da ljudje spremenijo način dela in da se usmerijo v procese, s pomočjo katerih doseže organizacija poslovne cilje (Bradford 2008). Ker uporabniki podrobno poznajo obstoječe sisteme, bo potrebno precej napora, da jih prepričamo o uporabnosti rešitve ERP (Bradly in Lee 2007). Razširitev, do katere rešitev ERP obsega želene poslovne procese organizacije, lahko imenujemo prileganje poslovnih procesov (Nah et al. 2004). Nah et al. (2004) definira zaznano prileganje z vidika uporabnikov kot stopnjo, do katere rešitev ERP izvaja njegove/njene organizacijske potrebe. Organizacija bo poskušala minimalno prilagajati (kodirati) rešitev ERP.

Usposabljanje in izobraževanje o rešitvi ERP. Bradley in Lee (2007) sta preučevala vpliv usposabljanja v modelu TAM. Usposabljanje igra glavno vlogo pri uvedbi in uporabi rešitev ERP, saj rešitev ERP v splošnem zahteva veliko sprememb v organizaciji (prav tam). Usposabljanje in izobraževanje bo zmanjšal strah zaposlenih in stres glede uporabe rešitve ERP in bo zagotovil boljše razumevanje prednosti sistema za njihova opravila. Predhodne raziskave tudi kažejo, da usposabljanje uporabnikov vpliva na odnos, vedenje in uporabo rešitev ERP (Amonko-Gyampah in Salam 2004). Usposabljanje pomaga uporabnikom, da spoznajo orodja kot tudi zmanjšuje težave tehnološke zahtevnosti (Amonko-Gyampah in Salam 2004, Bueno in Salmeron 2008).

Podpora rešitvi ERP. Osebni svetovalci ali pomoč preko centralnega oddelka IS, informacijski center ali funkcijsko področje strokovnjakov pozitivno vplivajo na uporabo IS (Lucras 1978 v Karahannna in Straub 1999, Rogers 2003). Formalno podporo uporabnikom (angl. *help desk*) je težje doseči, saj uporabniki godrnjajo nad nesposobnostjo formalne podpore uporabnikom, da ne odgovarjajo na zahteve uporabnikov v predvidenem času itd. (Boudreau 2002). Razlog pa tiči v tem, da ima podporna skupina več zahtevkov, kot jih lahko izvršijo, zato potrebuje osebje nekaj dni, preden se posveti problemu posameznega uporabnika. Če imajo uporabniki težave, raje pokličejo kolega (sodelavca). Tako se pojavi neformalna podpora, kjer uporabnik raje vpraša drugega uporabnika, kako izvršiti nalogo. Ko nekdo odkrije, kako se da učinkoviteje opraviti določeno nalogo, ostali kolegi hitro osvojijo namig.

Komuniciranje glede rešitve ERP. Ena od glavnih napak projektov IT/IS je pomanjkanje komunikacije med uporabniki in tehničnim osebjem (Musaji 2002). Če rešitev ERP vključuje komunikacijske funkcije, kot npr. e-pošta ali uporabniške skupine (forume) in so v le-teh uporabniki, ki so vešči dela z njimi, potem bodo začeli uporabljati te poti namesto telefona in papirja. Tako komunikacija omogoča pot, skozi katero uporabniki z različnih funkcijskih področij delijo kritične informacije (Amonko-Gyampah in Salam 2004). Komunikacija vključuje pogovore, vprašanja z drugimi uporabniki, ki so bolj vešči sistema, in spontane demonstracije funkcionalnosti sistema (Boudreau 2002). Komunikacija povečuje odnos vplivov med različnimi funkcijskimi področji in postavlja osnove kako reševati konflikte (Bueno in Salmeron 2008). V okviru komunikacije se povečuje uporabniško zaupanje v rešitev ERP in posredno tudi uporabniško sprejetje (prav tam).

V tabeli 31 so povzeti dejavniki OPL po avtorjih.

Tabela 31: Dejavniki OPL glede na avtorje

Dejavnik	Avtorji
Vpliv okolja	Thompson et al. 1991, Venkatesh 1998, Venkatesh et al. 2003, Bradford 2008, Calisir et al. 2009.
Skladnost s poslovnim procesi	Nah et al. 2004, Amoako-Gyampah in Salam 2004, Bradford 2008, Bradly in Lee 2007.
Usposabljanje in izobraževanje o rešitvi ERP	Amonko-Gyampah in Salam 2004, Bradley in Lee 2007, Bueno in Salmeron 2008.
Podpora rešitvi ERP	Karahannna in Straub 1999, Boudreau 2002, Rogers 2003.
Komuniciranje glede rešitve ERP	Musaji 2002, Boudreau 2002, Amonko-Gyampah in Salam 2004, Bueno in Salmeron 2008.

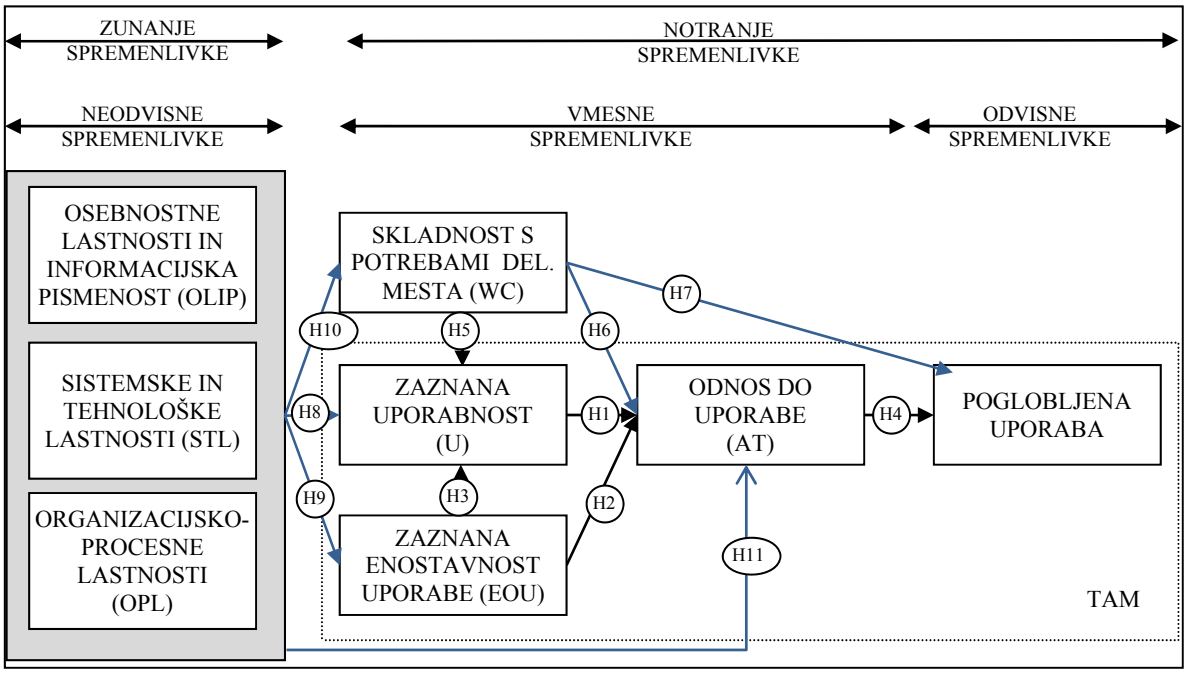
4.2.3 Hipoteze in model

Poiskali smo zunanje karakteristike/spremenljivke, ki vplivajo na uporabo rešitve ERP s strani udeležencev in jih razporedili v smiselne zunanje dejavnike (osebne lastnosti in informacijska pismenost, sistemske in tehnološke dejavnike, in organizacijsko-procesne dejavnike). V okviru raziskave bomo preučili, kako le-ti neposredno vplivajo na ključna prepričanja zaznane uporabnosti, zaznane enostavnosti uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta in posredno na odnos do uporabe ter poglobljeno uporabo rešitve ERP. Davis (1989) poudarja, da v modelu TAM vsi ostali dejavniki (, razen zaznana uporabnost in zaznana enostavnosti uporabe) vplivajo posredno preko teh dveh prepričanj na dejansko uporabo. V kontekstu rešitev ERP menimo, da določeni zunanji dejavniki, kot npr. informacijska pismenost uporabnikov, vplivajo tudi neposredno na odnos do uporabe rešitve ERP. Na osnovi teh ugotovitev bomo preverili sledečo hipotezo:

H11. Obstajajo zunanji dejavniki, ki vplivajo neposredno na odnos do uporabe rešitve ERP«.

Raziskovalni model s predlaganimi raziskovalnimi hipotezami je grafično prikazan na sliki 43 in vključuje povezave med (v poglavju 4.2) določenimi raziskovalnimi hipotezami.

Slika 43: Prikaz raziskovalnih hipotez v konceptualnem modelu



Raziskovalne hipoteze modela s slike 43 so:

- *H_1: Zaznana uporabnost rešitve ERP pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.*
- *H_2: Zaznana enostavnost uporabe pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.*
- *H_3: Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP zmerno pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP.*
- *H_4: Odnos do uporabe rešitve ERP pozitivno vpliva na sprejetje in uporabo rešitve ERP.*
- *H_5: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP.*
- *H_6: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP.*
- *H_7: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na dejansko uporabo rešitve ERP.*
- *H_8: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje zaznane uporabnosti rešitve ERP.*
- *H_9: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje zaznane enostavnosti uporabe rešitve ERP.*
- *H_{10}: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje skladnost s potrebami delovnega mesta.*
- *H_{11}: Obstajajo zunanji dejvaniki, ki vplivajo neposredno na odnos do uporabe rešitve ERP.*

Zaznana prednost investicije v rešitev ERP bo vidna le, če bodo uporabniki uspešno uporabljali IT/IS. Vsi uporabniki pa niso enaki. Nekateri uporabniki so pripravljeni preizkusiti vse inovacije povezane z IT/IS, medtem ko so nekateri sumičevi nad novimi

idejami in težje sprejemajo novo IT/IS. Model DOI pravi, da se ljudje različno obnašajo ob novi ideji, praksi ali objektu, kar določa njihove razlike v posameznikovi inovativnosti (Rogers 2003). Yi s soavtorji (2006) je posameznike glede na njihovo inovativnost razdelil v pet skupin: inovatorje (angl. *innovators*), tiste, ki hitro posvojijo IT/IS (angl. *early adopters*), prvi večji val uporabnikov (angl. *early majority*), drugi val uporabnikov (angl. *late majority*) in počasneže (angl. *lagards*), ki uporabijo IT/IS samo takrat, ko je za njih uporaba obvezna. Avtorji dodajajo, da lahko stopnjo inovativnosti posameznikov merimo s pomočjo dejavnikov zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe in skladnost s potrebami delovnega mesta. Preko razširjenega modela TAM bomo določili posamezne skupine inovativnih uporabnikov in njihov odnos do uporabe rešitve ERP oz. dejansko stopnjo uporabe (npr. napredna uporaba, osnovna uporaba oz. nujno potrebna uporaba) rešitve ERP v organizaciji. Tako lahko postavimo hipotezo: »***Večje kot je število inovativnih oseb in oseb, ki hitro posvojijo tehnologijo, v primerjavi s tistimi, ki ne marajo inovacij, višja bo stopnja uporabe rešitve ERP v organizaciji***«.

Model TAM želimo prilagoditi tako, da ga bo moč uporabiti za poljubno rešitev ERP, zato ga bomo preverjali na dveh rešitvah ERP (rešitvi SAP in rešitvi NAV). Na trgu obstaja veliko število rešitev ERP. Po raziskavi z leta 2005 je največjih pet ponudnikov rešitev ERP sledečih: SAP, Oracle, Microsoft, SAGA Group in SSA, ki ustvarijo skoraj ¾ vseh prihodkov povezanih z rešitvami ERP (Burns 2005). V Sloveniji se med tujimi rešitvami ERP največ uporablja rešitev SAP R/3 oz. SAP ERP za velika podjetja in NAV za MSV podjetja (Sternad 2005, Groznik 2007). V doktorski nalogi se bomo osredotočili na dve rešitvi ERP: na rešitev SAP in rešitev NAV, ter preverili ali lahko s pomočjo prilagojenega modela TAM merimo stopnjo uporabe izbrane rešitve. Domnevamo, da bo intenzivnost odnosov med posameznimi spremenljivkami različna pri rešitvah SAP in rešitvah NAV. Nekaj razlogov za takšno domnevo navajamo v nadaljevanju.

Vpliv neuspešne uvedbe in posledično uporabe rešitve ERP v MSV organizacijo ima veliko večji vpliv kot v velikih organizacijah. Ta vpliv je povezan z dejstvom, da je pogosto uspeh v MSV organizacijah bolj odvisen od znanja in izkušenj njenih zaposlenih kot od formalnih postopkov (Edwards in Humphries 2005). Poleg tega moramo upoštevati, da različni ponudniki rešitev ERP uporabljajo različne metodologije uvedbe in pristope uvedbe. Tako rešitev SAP partnerji podjetja SAP uvajajo po standardni metodi imenovani SAP-ov postopkovni model oziroma metodologiji ASAP za srednje velike in tudi velike organizacije, kjer ni potrebnega večjega prilagajanja rešitve. Rešitev NAV uvajajo po metodi Microsoft Dynamics Sure Step. Rešitev ERP lahko organizacija uvede po različnih pristopih uvedbe, kot npr. pristop velikega poka, fazni pristop in vzporedni pristop. Poleg tega različni ponudniki rešitev ERP ponujajo različne pospeševalce za boljše sprejetje in uporabo rešitev ERP, kot npr. pomoč in podpora uporabnikom s strani ponudnika.

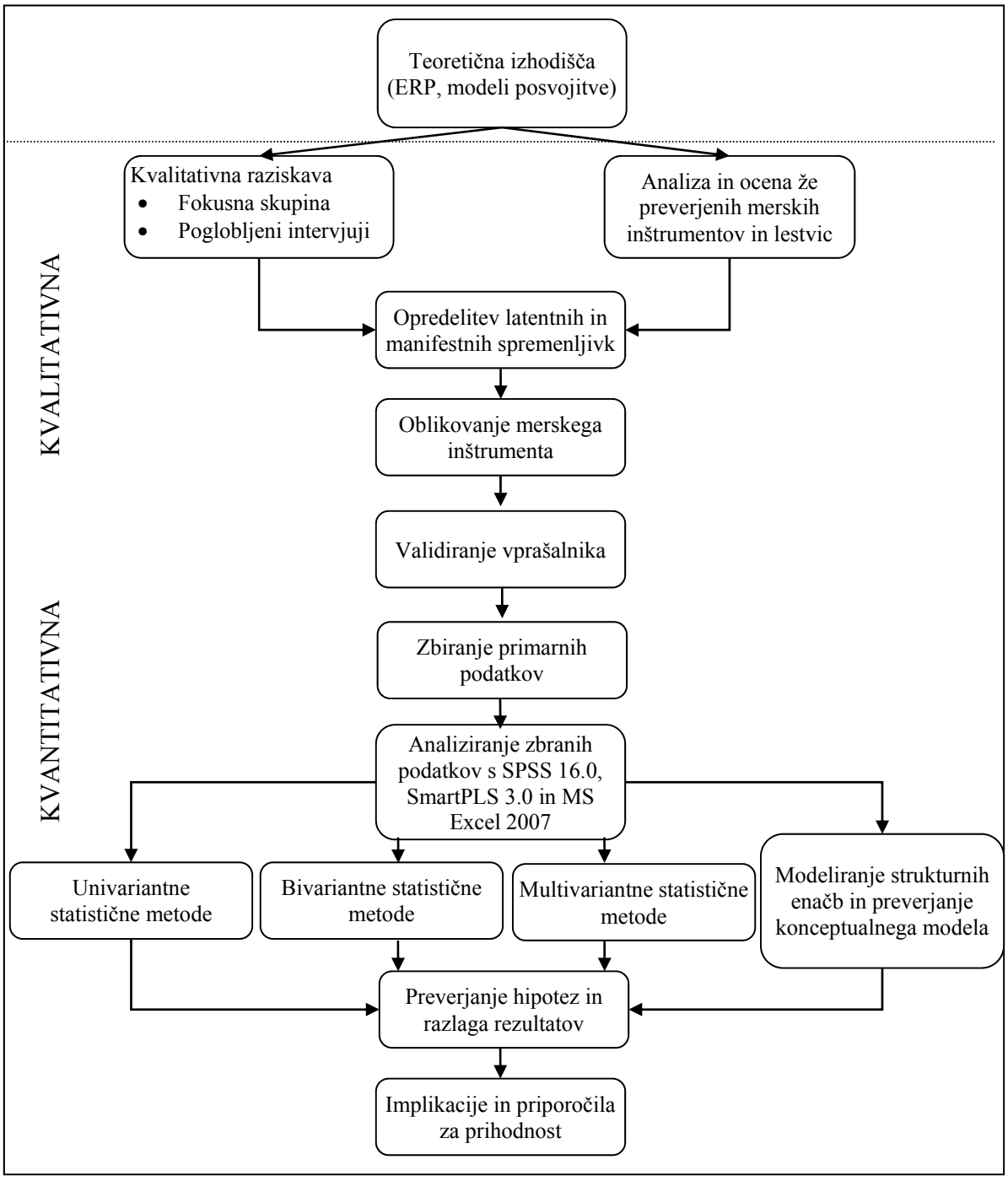
Ne glede na to, da se rešitve ERP uvajajo s pomočjo različnih metodologij uvedbe in pristopov uvedbe, da so določene rešitve pogosteje uvedene v velikih organizacijah (npr. rešitev SAP), druge v MSV organizacijah (npr. rešitev NAV), da so ene »de facto« standard za posamezne panoge itd., je naloga vseh rešitev ERP v organizacijah enaka, in sicer, da v organizaciji avtomatizira in integrira večino poslovnih procesov, omogoča deljenje podatkov in praks v celotni organizaciji in da v realnem času omogoči dostop do informacij. Hipotezi, ki ju bomo poskušali preveriti sta:

- ***prilagojen model TAM za rešitve ERP lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP*** in
- ***vpliv posameznih dejavnikov (posamezni zunanji dejavniki, zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, odnos do uporabe, poglobljena uporaba rešitve ERP) je signifikantno različen za različne rešitve ERP (rešitev SAP in rešitev Microsoft Dynamics NAV)***.

5 Potek raziskave

Po opredelitvi teoretičnih izhodišč, s pomočjo katerih smo pridobili vsebinsko osnovo za pripravo modela, ter analizi obstoječih modelov in merskih lestvic nadaljujemo z empiričnim preverjanjem predlaganega teoretičnega modela, kot je prikazan na sliki 44.

Slika 44: Potek raziskave



V prvem delu smo izvedli kvalitativno raziskavo, s katero smo na osnovi prebrane literature s področja rešitev ERP (knjig in člankov) in področja modelov pripravili raziskovalni model in prvoten nabor spremenljivk v merilnem instrumentu. V ta namen smo opravili več pogovorov s fokusno skupino, in sicer med uporabniki rešitev ERP znotraj podjetij (SAP in NAV), uvajalci rešitev ERP (SAP in NAV), s strokovnjaki iz akademskih krogov s področja poslovne informatike in kvantitativne ekonomske analize.

Po kvalitativni analizi smo predlagani merski instrument testirali tako, da smo ga poslali podjetjem, ki imajo uvedeno rešitev SAP in rešitev NAV (priloga 8). Pridobljene podatke smo analizirali z ustreznimi uni- in bivariatnimi ter multivariatnimi metodami obdelave podatkov s pomočjo statističnega programa SPSS 16.0 in Microsoft Excel 2007. V fazi testiranja merskega instrumenta smo uporabili eksplorativno faktorsko analizo (angl. *Explorator Factor Analysis*, v nadaljevanju EFA). V programu SmartPLS 3.0 pa smo izvedli kofirmativno faktorsko analizo (angl. *Confirmator Factor Analysis*, v nadaljevanju CFA) in nato še preverili konceptualni model ter povezave v modelu s pomočjo modeliranja z linearnimi strukturnimi enačbami (angl. *Structural Equation Modelling*, v nadaljevanju SEM). Model smo preverili na dveh študijah primerov (podjetju A, ki ima uvedeno rešitev SAP in podjetju B, ki ima uvedeno rešitev NAV).

5.1 Priprava anketnega vprašalnika

V raziskavi smo uporabili metodo anketiranja. Metoda anketiranja je postopek, kjer na osnovi anketnega vprašalnika iščemo in pridobivamo informacije, podatke, odnose in razmišljanja o predmetu raziskave (Zelenika 2000). Možnosti te metode so ponavadi omejene (kot npr. v veliko primerih anketiranci ne odgovarjajo na anketne vprašalnike, vprašanja so nepopolna, netočna, enostranska in subjektivna, priprava in organizacija izvedbe ankete zahteva večja finančna sredstva itd.). Vujević (v Zelenika 2000) razlikuje tri tipe anket:

- *Anketa v ožjem smislu* omogoča pisno pridobivanje podatkov in informacij o odnosih in mišljenju na reprezentativnem vzorcu anketirancev s pomočjo vprašalnika[43].
- *Intervju* je vrsta ankete, v kateri se usmerjeno postavljajo vprašanja in dajejo odgovori.
- *Testi* so posebna vrsta anket, kjer se s pomočjo vprašanj pridobivajo podatki in informacije o znanju, sposobnostih in interesih anketirancev.

Kot poudarja Zelenika (2000), so prednosti anket naslednje: hitro pridemo do podatkov in informacij o doživljanju, o preteklosti, sedanjosti in prihodnosti, poleg tega je ekonomična. Slabosti pa so: anketo je težko prilagoditi vsem anketirancem (za nekatere je enostavna, za druge zahtevna), težave zaradi različne stopnje izobrazbe in pismenosti anketirancev (strokovnost vprašalnika se nanaša na točnost in iskrenost odgovorov), anketiranci ne dajejo odgovorov o dejanskem stanju (kar lahko rešimo z anonimnim vprašalnikom in posrednimi vprašanji).

Pri pripravi znanstvene raziskave s pomočjo metode anketiranja je potrebno najprej določiti realen namen in realne cilje raziskave, ki vodijo v dokazovanje postavljenih hipotez, zato mora biti obseg ankete, število vprašanj in podvprašanj odvisno ne od želje, potreb in priložnosti raziskovalca, pač pa od pripravljenosti sodelovanja potencialnih anketirancev (Zelenika 2000). Zelenka dodaja, da so osnovni dejavniki obsega ankete: vsebina ankete ter zainteresiranost in utrujenost anketiranca. Običajno pravilo je, da pisna anketa, ki jo samostojno izpolnjuje anketiranec, ni daljša od 30 minut.

Vprašanja, ki jih lahko postavimo v anketnem vprašalniku, so lahko odprta vprašanja, kjer odgovori niso vnaprej določeni, in zaprta vprašanja, kjer so vsi možni odgovori vnaprej predvideni (Fowler 2002, Sagadin 1977, Zelenka 2000).

[43] V nadaljevanju poglavja se bomo omejili na ta tip anket.

Odprta vprašanja so tista, kjer anketiranec s svojimi besedami odgovarja na vprašanja. Prednosti takšnega tipa vprašanj so: enostavno jih je sestaviti, ne usmerjajo anketiranca h odgovoru, so dobra osnova za postavljanje vprašanj zaprtega tipa in imajo večjo »hevristično« vrednost. Slabosti odprtih vprašanj pa so: zahtevajo dokaj dobro znanje in pismenost anketiranca, dobi se malo dobrih odgovorov, imajo majhno verifikacijsko vrednost, jih je težje obdelati ter ne moremo postaviti večjega števila vprašanj (Zelenka 2000).

Zelenka (prav tam) nadaljuje, da so zaprta vprašanja tista, kjer so poleg vprašanja ponujeni tudi odgovori. Prednosti: ne zahtevajo veliko znanja in pismenosti, veliko število anketirancev poda enak odgovor, lažje jih je obdelati, enostavneje je obkrožiti odgovor, kot pa ga napisati, postavimo lahko več vprašanj, večja je verifikacijska vrednost. Esterby-Smith s soavtorji (2005) dodajajo, da je prednost zaprtih vprašanj tudi, da jih lahko anketiranci hitro izpolnijo in jih je enostavno analizirati ter da so slabosti le-teh: težje jih je sestaviti, vprašalnik je merjen s podanimi odgovori, kar lahko vzbudi pasivnost pri anketirancu in imajo manjšo hevristično vrednost. Dobljeni podatki so lahko površni. Zaprta vprašanja so lahko vprašanja s ponujenimi odgovori (večje število ponujenih odgovorov) ali pa vprašanja z odgovori, ki merijo intenzivnost. Pri teh je priporočljivo, da se intenzivnost meri z vsaj petimi stopnjami. Pri zaprtih vprašanjih, ki omogočajo razlikovanje, je ena izmed najbolj običajnih oblik znana kot Likertova lestvica. Anketiranca tako prosimo, da na vprašanje obkroži enega izmed npr. pet odgovorov, ki kažejo intenzivnost strinjanja ali nestrinjanja z začetno izjavo.

V raziskavi smo uporabili 4 vprašanja odprtega tipa, kjer smo anketirance vprašali, iz katerega podjetja prihajajo, koliko let že uporabljajo rešitev ERP, koliko časa so zaposleni v podjetju in koliko časa so zaposleni na trenutnem delovnem mestu. Odgovore na ta vprašanja smo zaradi lažje statistične obdelave spremenili v range (kar je razloženo v nadaljevanju poglavja).

Za razliko od odprtih vprašanj, ki se postavljajo v fazi procesa priprave raziskave in tako pomagajo pri pripravi problema raziskave, postavljanju hipotez in pripravi zaprtih vprašanj, so zaprta vprašanja primernejša za verifikacijo raziskave, saj omogočajo generalizacijo (Zelenka 2000). Zato smo za merjenje vseh neodvisnih in odvisnih spremenljivk v raziskovalnem modelu uporabili vprašanja zaprtega tipa, in sicer so za večino vprašanj uporabljena vprašanja z odgovori, ki merijo intenzivnost v obliki 7-stopenjske Likertove lestvice, za vprašanja, kot so: opredelite spol, starost, zaključena stopnja izobrazbe in delovno mesto, pa smo uporabili vprašanja zaprtega tipa s ponujenimi odgovori.

Walliman (2005) pravi, da je eden glavnih problemov, s katerimi se srečujejo raziskovalci, da izberejo ali pripravijo primerno lestvico za merjenje ponavadi abstraktnih konceptov. Predlaga, da če je le možno, je smiselno uporabiti že uporabljene in testirane standardizirane lestvice.

Vprašalnik smo gradili v več korakih. V prvem koraku smo za spremenljivke (zaznana uporabnost,zaznana enostavnost uporabe in odnos do uporabe) posvojili merski instrument modela TAM (Davis 1989). Na osnovi prebrane literature smo prišli do seznama dejavnikov, ki vplivajo na uporabo rešitev ERP. Za te dejavnike smo poiskali konstrukte (merske lestvice). Merski instrument (vprašanja in skale), ki temelji na prej objavljenih merskih instrumentih, smo prevedli v slovenščino in ga prilagodili za uporabo rešitev ERP. Schepers et al. (2005) pravi, da je potrebno vprašanja prevesti tudi nazaj v izvirni jezik in preveriti, ali se je izgubil pomen izvirnih vprašanj. Zato je neodvisna oseba (prevajalka ga. Vesna Cacio) prevedla merski instrument modela TAM nazaj v angleščino. Pomen se ni

spremenil. Ker so ostali konstrukti sestavljeni (združeni) in prilagojeni iz več različnih konstruktov, prevajanje teh konstruktov nazaj v angleščino ne bi imelo nobenega pomena. Vprašalnik smo pripravili v programu Microsoft Word 2007.

Na fokusni skupini smo s pomočjo poglobljenih intervjujev preučili vprašalnik. Namen diskusije je, da se izboljša razumljivost vprašanj (Amoako-Gyampah in Salam 2004), s pomočjo katerih smo merili posamezne spremenljivke. V intervjujih je sodelovalo 12 oseb z različnih področij:

- raziskovalca, ki se ukvarjata s tematiko rešitev ERP (dr. Miro Gradišar in dr. Samo Bobek),
- svetovalec za področje revizije informacijskih sistemov (g. Stane Moškon),
- uvajalci rešitev ERP - tako tisti, ki uvajajo rešitev NAV (g. Milan Kosi s podjetja Navigaris d.o.o., g. Simon Babošek s podjetja Adacta d.o.o., dr. Dejan Leskovšek s podjetja Citrus), kot tisti, ki uvajajo rešitev SAP (g. Andrej Prevc in g. Stane Bajuk s podjetja Avtenta d.o.o.),
- vodje informatike v raziskavo vključenih podjetij (g. Uroš Zabukovšek, Cimos TAM Ai za rešitev SAP in mag. Goran Čop, Fragmat Tim za rešitev NAV) in
- raziskovalki, ki se ukvarjata s kvantitativnimi metodami (dr. Vesna Čančer in dr. Polona Tominc).

To nam je omogočilo, da smo preverili, ali so vprašanja razumljiva in ali ni očitnih problemov, povezanih z dolžino, vrstnim redom vprašanj, občutljivostjo vprašanj itd. (Esterby-Smith et al. 2005). Na osnovi intervjujev, komentarjev in sugestij smo popravili vprašanja v vprašalniku. Komentarji in sugestije so se nanašale predvsem na izrazoslovje (preveč strokovni izrazi) in na pomensko ponavljanje vprašanj. Oboje smo upoštevali pri oblikovanju končne verzije vprašalnika.

Zelenka (2000) poudarja, da je potrebno za vsak anketni vprašalnik pripraviti uvod in navodila anketirancem. Anketni vprašalnik mora vsebovati predstavitev inštitucije in raziskovalca, s katere anketni vprašalnik prihaja, razlago teme in naslov ankete. Nato sledi uvodno besedilo, ki mora vključevati namen in cilje anketnega vprašalnika, zakaj se anketa izvaja, zakaj potrebujemo sodelovanje anketiranca, anonimnost vprašalnika in na koncu ankete še zahvala anketirancu za sodelovanje v raziskavi. Raziskovalki s področja kvantitativnih metod sta nam posredovali sugestije glede oblike in zgradbe vprašalnika ter potrebnega vzorčenja.

5.2 Operacionalizacija spremenljivk in struktura merilnega instrumenta

Posebno pozornost je treba poleg opredelitve spremenljivk nameniti tudi načinu ocenjevanja oz. odgovarjanja. Malhotra (2004) poudarja, da moramo biti pozorni na število ocen v lestvici, kjer naj bi jih bilo praviloma med 5 in 9. Pri tem moramo biti pozorni na metodo zbiranja podatkov in uravnoteženost lestvice (število negativnih in pozitivnih ocen mora biti izenačeno). Avtor predlaga uporabo lihih lestvic, tako da ima anketirani možnost nevtralnega odgovora ter stopnjo opisa ocen, kar posebej velja za pojme, ki so anketiranim težje razumljivi.

Za lestvice je tudi pomembno, da so zanesljive. Različne značilnosti lestvic vplivajo na stopnjo zanesljivosti. Churchill in Brown (v Pisnik 2008) navajata, da: večje število postavk v lestvici povečuje zanesljivost lestvice, zanesljivost lestvice se povečuje z večjim številom ocen, težavnost postavk ne zmanjšuje zanesljivosti lestvice, obrnjene postavke

(angl. *reverse scaling*) ne zmanjšujejo zanesljivosti lestvice, med tipom lestvice in zanesljivostjo lestvice ni povezave in nevtralna ocena ne povečuje zanesljivosti lestvice.

Likertova lestvica temelji na predpostavki, da ima vsaka izjava/del na skali enako vrednost, pomembnost ali težo v smislu razlik med posameznimi deli. Ta predpostavka je tudi glavna omejitev lestvice (Kumar 2005). Pri razvoju Likertove lestvice moramo biti pozorni na sledeče: odločiti se moramo, ali bomo imeli same pozitivne vrednosti, ali bomo imeli uravnoteženo lestvico; ali bomo uporabili numerično ali kategorično skalo; odločiti se moramo glede števila ocen v lestvici, npr. 5-stopenjsko ali 7-stopenjsko. Pri pregledu številnih merskih lestvic za merjenje posameznih proučevanih konstruktov smo ugotovili, da so večinoma 5- ali 7-stopenjske Likertove lestvice in bi pri uporabi drugačnih lestvic izgubili možnost primerjave. Uporabili smo 7-stopenjsko mersko lestvico.

Vprašanja, s katerimi smo merili koncepte (konstrukte), smo sestavili tako, da smo upoštevali obstoječo literaturo in dosedanje primerljive raziskave s tega področja. Tako vprašanja posameznih konstruktov zajemajo bistvene značilnosti teh konstruktov.

Ker je naš namen prilagoditi model TAM in ga razširiti z zunanjimi dejavniki, smo najprej izpostavili sklope zunanjih dejavnikov, in sicer: osebne lastnosti in informacijska pismenost (OLIP), sistemske in tehnološke lastnosti (STL) ter procesno-organizacijske lastnosti (OPL). Vprašanja za posamezne faktorje smo prilagodili, da se nanašajo na raziskovalni problem. Poleg tega smo vprašanja, ki so se podvajala, odstranili.

5.2.1 Osebne lastnosti in informacijska pismenost

Pri pripravi vprašalnika za sklop OLIP smo izpostavili naslednje faktorje: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, osebna inovativnost, strah pred računalnikom in izkušnje z delom na računalniku.

Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom. Venkatesh in Davis (1996) sta na osnovi desetih vprašanj izpostavila 7 vprašanj, ki merijo samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom. Ta merski instrument (konstrukt) so v različnih raziskavah uporabili (validirali) tudi drugi avtorji, kot npr. Venkatesh s soavtorji (2003) in Thompson s soavtorji (2006) in izpostavili mersko lestvico s 4 trditvami, ki se glasi:

S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo ...

- samostojno, brez pomoči nekoga, ki bi mi svetoval, kaj moram storiti (v11_1).
- če imam na voljo uporabniški priročnik (navodila) in/ali vgrajeno pomoč (v11_2).
- če lahko, v primeru da ne znam naprej, koga pokličem (v11_3).
- če imam na voljo mnogo časa za dokončanje naloge (v11_4).

Osebna inovativnost. Konstrukt osebne inovativnosti smo prilagodili po Yi et al. (2006) in po Thompson (2006) ter vključuje sledeče trditve:

- V primeru, da se pojavi nova programska rešitev, iščem možnost za njeno raziskovanje (v12_1).
- Med kolegi sem ponavadi prvi, ki preizkusim novo programsko rešitev (v12_2).
- Rad preizkušam nove programske rešitve (v12_3).

Strah pred računalnikom smo prilagodili po Venkatesh (1998), ki je iz 9 vprašanj izpostavil 5 vprašanj in jih nato skupaj s soavtorji (Venkatesh et al. 2003) validiral ter

izpostavil 4 vprašanja. Glede na to, da se dve vprašanji ponovita (oz. sta si zelo podobni) z zgornjimi trditvami, smo ju v fazah urejanja merskih enot (fokusna skupina) izključili in tako merimo faktor strah pred računalnikom z naslednjimi tremi trditvami:

- Ko uporabljam računalnik, postanem živčen (v13_1).
- Kadar pomislim, da moram uporabljati računalnik, se počutim neprijetno (v13_2).
- Računalnik uporabljam sproščeno (v13_3).

Izkušnje z delom na računalniku. Naslednji faktor se nanaša na izkušnje z delom na računalniku, ki smo ga povzeli po Lu et al. (2003). Izkušnje z delom na računalniku smo preverjali s trditvijo:

- Na lestvici ocenite stopnjo poznavanja dela z računalnikom, preden ste začeli uporabljati rešitev ERP (v14_1).

Tako bomo v prvi fazi merili zunanje dejavnike skupine OLIP s pomočjo 11 trditev, ki so razdeljene v štiri faktorje.

5.2.2 Sistemske in tehnološke lastnosti

V okviru STL smo na osnovi literature in pogovorov izpostavili sledeče faktorje: kakovost podatkov, funkcionalnost, zahtevnost, zmogljivost, uporabniški vmesnik in uporabniška navodila.

Kakovost podatkov smo prilagodili po Gattiker in Goodhue (2005), Venkatesh (1998; tudi v Venkatesh and Davis 2000) in Kositanuri-ju s soavtorji (2006). Venkatesh je izpostavil dve trditvi (Venkatesh 1998), in sicer:

- Kakovost podatkov, ki jih dobimo iz IS, je velika.
- Nimam težav s kakovostjo pridobljenih podatkov iz IS.

Gattiker and Goodhue (2005) pa sta konstrukt kakovost podatkov ocenjevala s pomočjo sledečih trditev:

- Podatki, ki jih pridobimo iz IS, niso točni, kar otežuje moje delo.
- Informacije, ki jih dobim z IS, so natančne.
- Podatki, ki jih dobim z IS, so resnični.
- Podatke, ki jih potrebujem iz IS, mi zagotavljajo točno tisto, kar potrebujem, da opravim svoja opravila.
- Težko opravljam svoje delo učinkovito, saj manjkajo nekateri podatki v IS.
- Dostop do podatkov v IS je zaradi pomanjkanja kritičnih podatkov, ki bi bili zame uporabni, manj pomemben.
- IS zagotavlja prave podatke, ki jih potrebujem.

Kositanuri et al. (2006) je izpostavil 4 trditve (izmed zgoraj navedenih), ki smo jih povzeli in prilagodili za rešitve ERP:

- Rešitev ERP zagotavlja ravno tiste informacije, ki jih potrebujem (v21_1).
- Vsebina informacij, ki jih zagotavlja rešitev ERP, zadošča mojim potrebam (v21_2).
- Rešitev ERP mi zagotavlja poročila, ki so ravno takšna, kot jih potrebujem (v21_3).
- Rešitev ERP zagotavlja dovolj informacij za moje potrebe (v21_4).

Funkcionalnost smo povzeli po Kositanuri-ju s soavtorji (2006) in ga prilagodili za rešitve ERP:

- Rešitev ERP ima vse funkcije (vso funkcionalnost), ki jih potrebujem (v22_1).
- Zadovoljen sem z odzivnostjo rešitve ERP (v22_2).
- Možne vsebinske napake v sistemu ERP lahko enostavno odkrijem (v22_3).
- Vsebinske napake, ki se zgodijo v sistemu ERP lahko enostavno popravim (v22_4).
- Izgled poročil lahko enostavno spremenim (v22_5).

Zahtevnost smo povzeli po Venkatesh (1998) in jo prilagodili za rešitve ERP ter vključuje naslednje tri trditve:

- Uporaba rešitve ERP mi ob mojih običajnih zadolžitvah vzame preveč časa (v23_1).
- Delo z rešitvijo ERP je zelo kompliciran (v23_1).
- Uporaba rešitve ERP zahteva preveč časa za opravljanje rutinskih opravil (v23_1).

Zmogljivost sistema je izpostavilo več avtorjev. Venkatesh et al. (2003) je izpostavil konstrukt s 4 trditvami, Kositanuri s soavtorji (2006) je izpostavil 3 trditve ter Liu in Ma (2006) sta izpostavila 6 trditev. Na osnovi lestvic omenjenih avtorjev smo pripravili 8 trditev, ki so:

- Iskanje podatkov v rešitvi ERP je hitro (v24_1).
- Rešitev ERP se hitro naloži (v24_2).
- Rešitev ERP izvaja moja povpraševanja (poizvedbe) zanesljivo (v24_3).
- Podatke lahko pridobim hitro (v24_4).
- Nov zapis (npr. novega dobavitelja, kupca, artikel itd.) lahko hitro dodam v rešitvi ERP (v24_5).
- Uporaba rešitve ERP je hitra (v24_6).
- Rešitev ERP nepričakovano preneha delovati, kar otežuje moje delo (v24_7).
- Rešitev ERP je podvržena pogostim sistemskim težavam in preneha delovati (v24_8).

Uporabniški vmesniki (zaslonske maske) sta izpostavila Pijpers in Montfort (2006) s tremi trditvami:

- Opis prikazanih funkcij/ukazov na zaslonu mi je razumljiv (v25_1).
- Imena funkcij/ukazov si lahko enostavno zapomnim (v25_2).
- Ustrezna polja s podatki, ki so povezana z mojimi nalogami, najdem enostavno (v25_3).

Konstrukt **uporabniška navodila** smo zasledili v članku Kelley (2001) in Kositanuri s soavtorji (2006). Oboji so izpostavili 5-stopenjsko lestvico. Na osnovi vsebine in pogovorov s fokusno skupino smo ga prilagodili in ga bomo preverjali s 4 trditvami:

- Vsebina in kazalo uporabniških navodil je ustrezna (v26_1).
- Uporabniška navodila se nanašajo na isto različico programa, kot ga uporabljam (v26_2).
- V uporabniških navodilih najdem vse, kar potrebujem (v26_3).
- Uporabniška navodila so razumljiva in jim lahko enostavno sledim (v26_4).

Tako bomo s pomočjo šestih konstruktov, ki jih sestavlja 27 trditev, preverjali zunanje dejavnike skupine STL.

5.2.3 Organizacijsko-procesne lastnosti

V okviru skupine zunanjih dejavnikov OPL na osnovi literature izpostavljamo naslednje konstrukte: vpliv okolja, skladnost s poslovnimi procesi, izobraževanje o rešitvi ERP, podpora uporabe rešitve ERP in komuniciranje o rešitvi ERP.

Konstrukt **vpliv okolja** smo prilagodili iz dveh konstruktov in sicer iz konstrukta socialni dejavniki s 4-stopenjsko lestvico, ki jih je izpostavil Thompson s soavtorji (v Venkatesh et al. 2003) in kasneje verificiral tudi Venkatesh s soavtorji (2003), in iz konstrukta subjektivne norme z 2-stopenjsko lestvico, ki ga je izpostavil Venkatesh (1998). Izpostavili smo 4 trditve, in sicer:

- Nadrejeni zelo podpira uporabo rešitve ERP na mojem delovnem mestu (v31_1).
- Organizacija, na splošno, podpira uporabo rešitve ERP (v31_2).
- Ljudje, ki imajo vpliv name, menijo, da moram uporabljati rešitev ERP (v31_3).
- Ljudje, ki so v podjetju pomembni, menijo, da moram uporabljati rešitev ERP (v31_4).

Konstrukt **skladnost s poslovnimi procesi** smo povzeli po Amoako-Gyampah in Salam (2004). Del (2 vprašanji) konstrukta skladnosti s poslovnimi procesi je uporabil tudi Nah s soavtorji (2004) v konstruktu, imenovanem zaznano prileganje (angl. *perceived fit*). Naša lestvica je sestavljena iz:

- Rešitev ERP ustreza potrebam mojega delovnega mesta (v32_1).
- Rešitev ERP ustreza poslovnim potrebam mojega oddelka (v32_2).
- Rešitev ERP zadovoljuje moje potrebe (v32_3).
- Na splošno verjamem, da je nekaj pomembnih problemov z upravljanjem rešitve ERP in njeno razpoložljivostjo, kar vpliva tudi na to, da svoje delo težje opravim (v32_4).
- Vzdrževanje sistema se sklada z mojimi potrebami (v32_5).

Izobraževanje o rešitvi ERP. Konstrukt izobraževanje je izpostavilo več avtorjev, in sicer: Amoako-Gyampah in Salam (2004) s 5 trditvami, Kositanuri s sodelavci (2006) z 1 trditvijo in Kelley (2001) s 5 trditvami. Prilagodili smo konstrukte vseh treh, in sicer v 4 kazalnike:

- Menim, da nisem imel dovolj izobraževanja glede razumevanja in dostopanja do rešitve ERP ter njene uporabe (v33_1).
- Po osnovnem izobraževanju sem bil deležen dodatnega formalnega izobraževanja o rešitvi ERP (v33_2).
- Deležen sem bil neformalnega izobraževanja o rešitvi ERP (npr. pol ure podpore s strani ključnega uporabnika ali strokovnjaka) (v33_3).
- Menim, da potrebujem za opravljanje svojega dela dodatno urjenje za uporabo rešitve ERP (v33_4).

Podporo uporabi rešitve ERP smo povzeli in prilagodili po Kelley (2001), in sicer:

- Ne vem, koga naj pokličem za pomoč pri uporabi rešitve ERP (v34_1).
- Ljudje, ki nudijo podporo rešitvi ERP, uporabljajo izraze, ki jih ne razumem (v34_2).

- Za pomoč pri delu z rešitvijo ERP raje prosim ostale uporabnike, kot pa ljudi s podpore (v34_3).
- Podpora za rešitev ERP ni ustrezna (v34_4).

Komuniciranje o rešitvi ERP je izpostavil Kelley (2001) s 4 trditvami. Ker je bila ena izmed trditev za vidik rešitev ERP nepomembna, smo jo iz konstrukta odstranili in tako je naša skala sestavljena iz sledečih trditev:

- Skrbniki rešitve ERP mi ne posredujejo povratnih informacij v zvezi z mojimi prošnjami po spremembah v rešitvi ERP (v35_1).
- Skrbniki rešitve ERP me ne obveščajo o trenutnem stanju rešitve ERP (v35_2).
- Skrbniki rešitve ERP ne pojasnjujejo, kako bodo spremembe v rešitvi ERP vplivale na moje delo (v35_2).

Skupina OPL je sestavljena iz petih zunanjih dejavnikov, ki jih bomo preverjali s pomočjo 20 trditev.

5.2.4 Ožji model TAM

Ožji model TAM je sestavljen iz konstruktov, ki jih je izpostavil Davis (1989) in kasneje potrdila tudi Venkatesh in Davis (1996), in sicer iz: zaznane uporabnosti, zaznane enostavnosti uporabe, zaznanega odnosa do uporabe in zaznane uporabe. Ker se model nanaša na uporabnike, ki že dlje časa uporabljajo rešitev ERP, smo instrumentarij prilagodili. Prav tako sta Nah s soavtorji (2004) in Yi s soavtorji (2006) izpostavila, da moramo v kontekstu rešitev ERP dodati tudi dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta (oz. pričakovana kompatibilnost). Tako je ožji model TAM sestavljen iz sledečih konstruktov:

- Zaznana uporabnost rešitve ERP (U).
- Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU).
- Skladnost s potrebami delovnega mesta (WC).
- Odnos do uporabe rešitve ERP (AT).
- Poglobljena uporaba rešitve ERP.

Konstrukt **zaznana uporabnost rešitve ERP** (U) je prilagojen po Davisu (1989) in Venkatesh in Davis (1996) ter vključuje 5 trditev:

- Uporaba rešitve ERP na delovnem mestu mi omogoča, da opravim naloge hitreje (v41_1).
- Uporaba rešitve ERP izboljšuje mojo delovno storilnost (v41_2).
- Uporaba rešitve ERP povečuje mojo učinkovitost pri delu (v41_3).
- S pomočjo rešitve ERP svoje delo opravim enostavneje (v41_4).
- Menim, da je rešitev ERP na mojem delovnem mestu uporabna (v41_5).

Konstrukt **zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP** (EOU) je prilagojen po Davisu (1989) in Venkatesh in Davis (1996) ter vključuje 4-stopensko lestvico:

- Delo z rešitvijo ERP je enostavno in razumljivo (v42_1).
- Delo z rešitvijo ERP ne zahteva veliko razmišljanja (v42_2).
- Uporaba rešitve ERP se mi zdi enostavna (v42_3).
- Ni težko doseči, da rešitev ERP naredi, kar želim (v42_4).

Konstrukt **skladnost s potrebami delovnega mesta** je prilagojen po Nah et al. (2004) in Yi et al. (2006) in vključuje:

- Rešitev ERP je primerna za uporabo iz vseh vidikov mojega dela (v43_1).
- Delo z rešitvijo ERP se dobro ujema z načinom mojega dela (v43_2).
- Uporaba rešitve ERP se sklada z mojimi delovnimi navadami (v43_3).

Konstrukt **odnos do uporabe rešitve ERP** je najprej izpostavil Venkatesh et al. (2003), in sicer s 3-stopenjsko lestvico. Kasneje so ga validirali tudi avtorji Nah et al. (2004) z 2-stopenjsko lestvico in Amoako-Gyampah in Salam (2004) s 5-stopenjsko lestvico. Konstrukt je sestavljen iz 2-stopenjske lestvice:

- Uporabo rešitve ERP podpiram (v44_1).
- Za izvajanje svojih nalog rad uporabljam rešitev ERP (v44_2).

Konstrukt **poglobljena uporaba rešitve ERP** je sestavljen iz treh sklopov. Prva dva skopa sta prilagojena po Nah et al. (2004) in sta:

- Koliko časa že uporabljate rešitev ERP (vpišite v polje leta) (v51_1)?
- Intenzivnost uporabe rešitve ERP pri mojem delu ocenjujem z … (sledi 7-stopenjska Likertova lestvica: 1- zanemarljiva, 7-zelo velika)(v52_1).

Ker nas zanima tudi stopnja, do katere uporabniki uporabljajo rešitev ERP, smo prilagodili konstrukt poglobljene uporabe Schwarz-a (2003) in se glasi:

Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca ...

- ... uporabim večino zmogljivosti rešitve ERP? (v53_1)
- ... uporabim več zmogljivosti rešitve ERP kot ostali uporabniki? (v53_1)
- ... uporabim napredne možnosti v rešitvi ERP? (v53_1)

Vprašalnik je tako sestavljen iz 6 sklopov, ki jih preverjamo s 83 vprašanji. Prvi sklop se nanaša na OLIP, drugi sklop se nanaša na STL, tretji sklop se nanaša na OPL, četrti sklop je razširjen model TAM, peti sklop se nanaša na poglobljeno uporabo in v šestem sklopu so osnovi podatki o posamezniku (spol, izobrazba itd.), s pomočjo katerih pridobimo splošno sliko o posameznikih, ki so sodelovali v raziskavi. Vprašalnik v Wordovi obliki se nahaja prilogi 8.

5.3 Osnovna množica, vzorec

Predmet raziskovanja so vsi uporabniki rešitve ERP znotraj posamezne organizacije (osnovna množica). Po raziskavi iz leta 2007 (AMR Research 2008) in z leta 2008 (Hestermann et al. 2009) je največjih pet ponudnikov rešitev ERP: SAP, Oracle, Microsoft, Sage Group in Infor. V Sloveniji se od tujih rešitev ERP največ uporablja rešitev SAP R/3 oz. SAP ERP za velika podjetja in Microsoft Dynamics NAV za MSV podjetja (Sternad 2005, Groznik 2007). Groznik je v raziskavi leta 2005 ugotovil, da je tržni delež SAP v Sloveniji skoraj 50 %, medtem ko je na drugem mestu rešitev NAV z malo več kot 10 % tržnim deležem (Groznik 2007). V raziskavo so vključene organizacije, kjer uporabljajo rešitev SAP ali rešitev NAV.

Z raziskavo želimo preveriti tri osnove hipoteze, in sicer:

H1: Model ERPAM je primeren za merjenje stopnje uporabe rešitve s strani uporabnikov za vse rešitve ERP.

H2: Model ERPAM je primeren za merjene stopnje uporabe rešitve SAP in posebej za merjenje stopnje uporabe rešitve NAV.

H3: Model ERPAM je primeren za merjenje stopnje uporabe rešitve ERP znotraj podjetja (študija primera).

Zato potrebujemo vzorec iz različnih podjetij, ki imajo uvedeno rešitev SAP ali NAV, da lahko preverimo merski instrument. Vprašalnik z dopisom smo poslali partnerjem rešitve NAV s prošnjo, če lahko posredujejo vprašalnik odgovornim osebam v podjetjih, kjer so uvajali rešitev NAV (priloga 8), enako smo storili tudi za partnerje rešitve SAP. Iz tistih podjetij (partnerjev), ki niso želeli posredovati vprašalnika svojim strankam (podjetjem), smo na njihovih spletnih straneh poiskali referenčna podjetja in jim sami poslali vprašalnik.

Kumar (2005) poudarja, da če posredujemo vprašalnik zaključeni množici, potem bo odstotek vrnjenih vprašalnikov visok. Prednost takšnega načina posredovanja vprašalnikov je, da je izvedba cenejša, kljub temu pa je zagotovljena večja avtonomija. Ker je model ERPAM namenjen raziskovanju znotraj podjetja, kako uspešno uporabljajo uvedeno rešitev ERP, smo se dogovorili s podjetjem A (uveden SAP) in podjetjem B (uveden NAV), da so posredovali vprašalnik vsem uporabnikom rešitve ERP in bomo tako lahko preverili model znotraj podjetja. V dopisu za podjetja smo podjetjem omogočili, da lahko za posamezno podjetje preverimo stopnjo uporabe za njihovo podjetje v primeru, da dobimo dovolj velik vzorec. Tako so tri podjetja iz celotnega vzorca so posredovala več kot 10 vprašalnikov.

5.4 Izvedba anketiranja

Zaradi značilnosti anket, ki so povzetek praks, situacij ali pogledov v določenem trenutku in se izvedejo s pomočjo vprašalnika ali intervjuja (Galliers 1992), smo se odločili, da je za nas v začetni fazi najprimernejši vprašalnik. Fowler (2001) dodaja, da lahko pridobimo podatke iz anket s pomočjo osebnega intervjuja, telefonskega intervjuja, e-pošte, spletnega vprašalnika ...[44] Odstotek vrnjenih vprašalnikov je odvisen od več dejavnikov: interesa vzorčne skupine o vsebini študije, zgledu in dolžini vprašalnika, kakovosti spremnega besedila in metodologiji, ki je bila uporabljena za pošiljanje vprašalnika (Kumar 2005). Odstotek vrnjenih papirnih vprašalnikov je večji v primerjavi z odstotkom izpolnjenih spletnih vprašalnikov. Če izpolnjujejo anketiranci vprašalnike elektronsko, so manjši

[44] Anketiranje lahko izvedemo na več načinov (Zelenka 2000):

- *Individualno anketiranje*, kjer anketiramo posameznega anketiranca. Prednosti takšnega anketiranja je, da se lahko prilagodi uvod, vprašanja, navodila in dodatne razlage in zato dobimo boljše odgovore. Slabosti pa so: da je takšna oblika anketiranja dražja, počasnejša, postopki niso standardizirani in ni moč zagotoviti anonimnost.
- *Skupinsko anketiranje*, kjer zberemo skupino anketirancev in vsi istočasno odgovarjajo na vprašanja. Prednosti: posreduje se večjemu številu anketirancev hkrati, zato je hitreje in ceneje ter postopki so standardizirani. Moč je zagotoviti tudi večjo anonimnost.
- *Anketiranje preko pošte*, kjer anketni vprašalnik pošljemo preko klasične ali elektronske pošte anketirancem, ki so vključeni v vzorec. Prednosti: manjši napor in sredstva, večji vzorec, anketiranci imajo čas, da razmislijo o odgovorih, odgovorijo takrat, ko imajo čas, je standardiziran in ni učinka prisotnosti izpraševalca (raziskovalca). Slabost je, da je velik odstotek tistih, ki ne vrnejo izpolnjenega vprašalnika. Rezultati raziskav kažejo, da je odstotek vrnjenih vprašalnikov med 10 in 20 odstotki.
- *Anketiranje po telefonu* je najhitrejša oblika pridobitve odgovorov, vendar imajo dobljeni odgovori zelo malo vrednost. Telefon ni sredstvo komuniciranja za podrobnejši razmislek o problemih in za daljše pogovore.

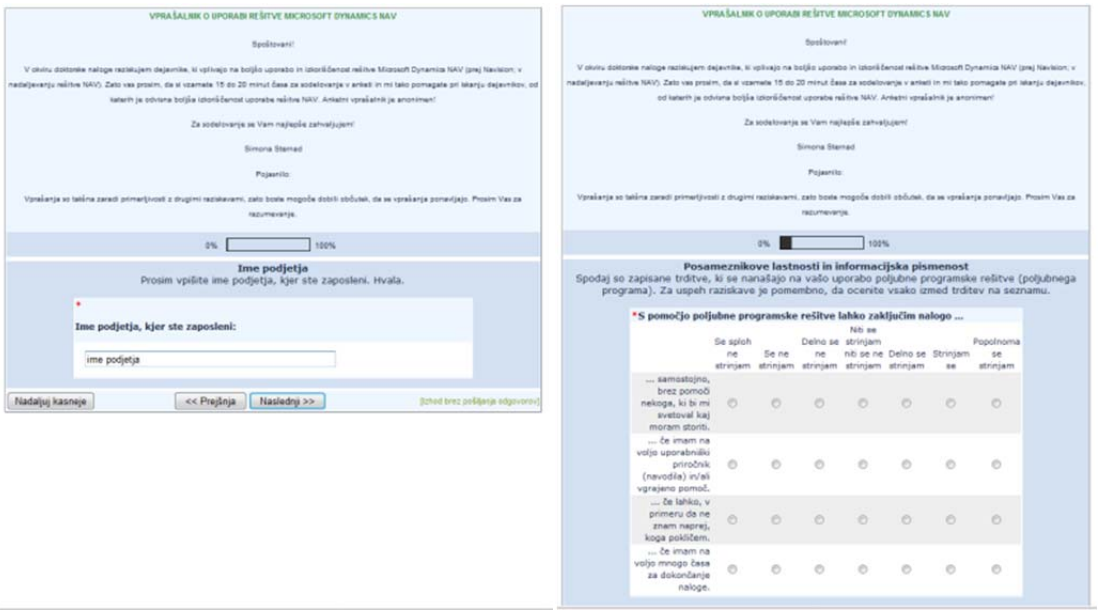
stroški izvajanja anketiranja, čas zbiranja statističnih podatkov je krajši, kakovost zbranih podatkov pa je lahko boljša, ker odpade potreba po večkratnem vnosu podatkov v datoteko za statistično obdelavo z določenim statističnim programom. Da bomo zagotovili čim večji odstotek vrnjenih vprašalnikov, smo pripravili spletno in papirno verzijo vprašalnika.

Najprej smo preverili število uvedb rešitve SAP in rešitve NAV v Sloveniji na spletnih straneh ponudnikov rešitev[45]. Nato smo si pridobili elektronske naslove partnerjev podjetij ERP in jih prosili, če lahko vprašalnike posredujejo podjetjem, v katerih so uvedli rešitev ERP (glej Dopis za partnerje – priloga 8). Nekateri izmed partnerjev rešitev ERP so nam priskočili na pomoč in posredovali spletni vprašalnik svojim strankam, drugi pa niso želeli sodelovati z nami. Pri tistih partnerjih smo na njihovih spletnih straneh poiskali referenčna podjetja ter s pomočjo spletne storitve GVIN[46] poiskali elektronske naslove podjetij ter jim posredovali e-sporočilo z dopisom in vprašalnikom (glej Dopis za podjetja – priloga 8). Dopis smo naslovili na vodje informatike oz. vodje ključnih skrbnikov rešitve ERP in jih prosili, da posredujejo (spletni ali papirni) vprašalnik uporabnikom rešitve ERP v njihovi organizaciji.

V raziskavi smo tako uporabili sistematični izbor, ki je lahko nadomestilo za slučajnostni izbor (Sagadin 2003). Sistematični izbor lahko uporabimo, ko ni kakšnega trenda ali ponavljanja enot z določenimi lastnostmi, ki so v zvezi s preučevanim pojavom.

Papirno verzijo vprašalnika smo pripravili v Microsoft Word 2007 in ga nato shranili v verzijo Microsoft Word 2003, saj je večina podjetij še vedno uporablja to različico. Spletno verzijo vprašalnika smo pripravili s spletno rešitvijo LimeSurvey (Schmitz 2009), ki je odprtokodna PHP spletna aplikacija, prevedena v 50 jezikov. Ker potrebujemo za dokazovanje modela vse odgovore znotraj vprašalnika, smo nastavili delovanje ankete tako, da je potrebno odgovoriti na vsa vprašanja s posameznega sklopa, preden lahko anketiranec odgovarja na naslednji sklop vprašanj. V spletni verziji smo na začetku dodali vprašanje, iz katerega podjetja prihajate (slika 45).

Slika 45: Primera zaslonskih slik spletne verzije ankete, izdelanih s spletnim orodjem LimeSurvey



[45] Na uradni slovenski spletni strani podjetja SAP (www.sap.si) je podatek, da uporablja rešitev SAP več kot 100 podjetij in na uradni slovenski spletni strani podjetja Microsoft za rešitev NAV (www.microsoft.com/slovenija) smo zasledili podatek, da uporablja rešitev NAV približno 500 podjetij (1.5.2009).

[46] Spletna storitev GVIN se nahaja na spletnem naslovu http://www.gvin.com.

Fowler (2002) poudarja, da je najboljši način, da dobimo čim večji odstotek vrnjenih vprašalnikov, da uporabimo več metod za zbiranje podatkov. Mešani način zbiranja podatkov omogoča raziskovalcem, da dosežejo anketirance, do katerih preko posameznega načina pridobivanja podatkov ne bi mogli. Kljub temu, da se večina raziskav osredotoča na en način pridobivanja podatkov, ni neobičajno, da uporabimo kombinacijo več metod (Fowler 2002). Ključni problem mešanega načina pridobivanja raziskave je primerljivost podatkov, ki jih dobimo z različnimi metodami.

Odstotek vrnjenih anket pisnih vprašalnikov ali vprašalnikov po elektronski pošti je odvisen od populacije, ki jo raziskava zadeva (Fowler 2002). V primeru, da v prvem poskusu pošiljanja ne dobimo dovolj odgovorov (če dobimo manj kot 50 odstotkov), potem Fowler (prav tam) predlaga, da pošljemo dodatno sporočilo (pokličemo) in prosimo, da izpolnijo anketo (angl. *follow-up procedure*). Prednosti in slabosti pošiljanja vprašalnika preko pošte (e-pošte) so po mnenju Flower-a (2002): relativno nizki stroški, lahko jo izvedemo z malo osebami, omogoča dostop do razpršenega vzorca ali do vzorca, ki ga je težko doseči preko telefona ali osebno, anketiranci imajo čas, da premislijo odgovore oz. da se posvetujejo z drugimi o odgovorih. Slabosti so: neučinkovitost pošte kot poti za dosego sodelovanja, potreba po dobrem seznamu naslovov.

Prednosti pristopa, kjer raziskovalec pusti v podjetju vprašalnike deležnikom (anketirancem) in jih kasneje pobere, so (Flower 2002): raziskovalec lahko razloži študijo, odgovori na morebitna vprašanja in zbira vrnjene vprašalnike, odstotek vrnjenih vprašalnikov je približno takšen kot pri osebnih intervjujih, več je možnosti, da dobimo iskrene odgovore, ne zahteva posebej usposobljenega osebja za izvedbo raziskave. Slabosti takšnega pristopa so: stroški izvedbe so približno enaki kot pri osebnih intervjujih, ter potrebujemo osebje na terenu.

Prednosti spletnih vprašalnikov so (Flower 2002): nizki stroški izvedbe ankete; relativno hitro vrnjeni odgovori; enostavna predstavitev vprašanj, ki zahtevajo vizualen pogled; lahko postavimo vprašanja z dolgim oz. kompleksnim načinom odgovorov; lahko postavimo več podobnih vprašanj; anketiranec ne more deliti odgovorov z osebo, ki opravlja intervju itd. Avtor dodaja, da so slabosti: omejen vzorec internetnih uporabnikov, potreba po dobrih naslovih, težko je motivirati anketirance preko spleta itd.

Walliman (2005) dodaja, da so raziskave in vprašalniki najpogosteje izvedeni preko spleta, saj tako dosežemo večje število ljudi, stroški in čas posredovanja in zbiranja podatkov so nizki in analiza podatkov, ki so že v elektronski obliki je enostavna. Poleg tega je zagotovljena anonimnost. Slabost je pomanjkanje nadzora nad kakovostjo odgovorov. Boljšo kakovost dosežemo in bolj zanesljiva tehnika vzorčenja je, če uporabimo e-pošto, kot medij do raziskave. Problem, ki se pojavi, je primeren seznam naslovov.

5.5 Zbiranje podatkov

Anketni vprašalnik z dopisom smo poslali vsem podjetjem, za katera smo vedeli, da imajo uvedeno rešitev SAP oz. rešitev NAV. Ankete smo skupaj z dopisom poslali uvajalcem (partnerjem) s prošnjo, naj posredujejo vprašalnike naprej podjetjem, ki imajo uvedeno rešitev NAV oz. rešitev SAP. Podatke o podjetjih, do katerih nismo prišli preko uvajalcev rešitev ERP, smo pridobili preko spletnih strani uvajalcev (t. i. referenčne liste) in jim posredovali spletno in papirno verzijo vprašalnika. Do nekaj podjetij pa smo prišli preko osebnih poznanstev. Uporabniki so tako lahko izpolnili spletno verzijo ali papirno verzijo vprašalnika.

Anketa je potekala od 15. 5. 09 do 15. 7. 09. Prejeli smo 531 odgovorov. Spletno verzijo vprašalnika je izpolnilo: 434 uporabnikov od tega 379 za rešitev SAP in 55 za rešitev NAV, v papirni verziji (natisnjeno ali poslana wordova datoteka) pa: 97 uporabnikov od tega 17 za rešitev SAP in 80 za rešitev NAV.

Popolnih odgovorov je bilo 293, od tega 183 za rešitev SAP in 110 za rešitev NAV. Vseh nepopolnih odgovorov (ki so se pojavili pri spletni verziji) je bilo 238, vendar je bilo kar nekaj takšnih (156 odgovorov), kjer anketiranci niso vnesli nobenega podatka (ali pa so odgovorili samo na vprašanje glede podjetja), zato smo jih izbrisali. Delno je odgovorilo 82 anketirancev.

Vseh odgovorov za nadaljnjo obdelavo je bilo 375, od tega 293 odgovorov v celoti (183 za rešitev SAP in 110 za rešitev NAV) in 82 odgovorov delno (74 za rešitev SAP in 8 za rešitev NAV).

6 Rezultati raziskave

6.1 Značilnost vzorca – podjetij

V Sloveniji je po podatkih SAP Slovenija uvedena rešitev SAP v približno 100 podjetij (SAP Slovenija 2009)[47]. Anketo smo poslali 29 podjetjem, ki imajo uvedeno rešitev SAP. Vrnjene vprašalnike smo dobili iz 16 podjetij, kar predstavlja 55 % poslanih. Microsoft Slovenija nam je posredoval podatek, da je cca. 500 uvedb rešitve NAV. Anketo smo poslali 92 podjetjem, ki imajo uvedeno rešitev NAV. 33 podjetij, je odgovorilo na anketo, kar predstavlja 35,87 % od tistih, ki smo jim poslali ankete. V anketi je tako sodelovalo 49 podjetij. Stopnja odzivnosti je bila 40,5 %, kar je ugodno glede na metodo anketiranja[48].

Čeprav meja med velikimi in malimi vzorci ni enolično določena, se pogosto upošteva, da je vzorec velik, če šteje vsaj 100 enot (Košmelj in Rovan 2000).

Glede na to, katere enote vzorčenja izbiramo v slučajni vzorec in pod kakšnimi pogoji jih izbiramo, ločimo enostavno slučajno vzorčenje in vzorčenje z omejitvami. Vzorčenje z omejitvami je vzorčenje, pri katerem je slučajna izbira enot populacije v vzorec izvedena pod določenimi pogoji (Košmelj in Rovan 2000). Kvotno vzorčenje je neverjetnostno vzorčenje. Ocenjevanje parametrov temelji na namerni izbiri enot, s katero je treba med opazovanimi enotami zagotoviti določeno število enot z določenimi lastnostmi. To število imenujemo kvota. Kvote morajo biti izbrane tako, da je struktura kvotnega vzorca, kar se da podobna strukturi populacije v vseh pogledih, ki so pomembni za dano opazovanje. Temeljna lastnost je, da je med opazovanimi enotami vnaprej zagotovljena struktura, ki je določena s t. i. kvotami. Kvotno vzorčenje se uporablja takrat, kadar je slučajno vzorčenje težko izvesti, ali kadar je slučajno vzorčenje zelo drago (prav tam). Bistveno za kvotno vzorčenje je, da je med opazovanimi enotami zagotovljena takšna struktura, kakršno predvidevajo kvote. Ker gre za neslučajni vzorec, pri tej obliki opazovanja ni mogoče zagotoviti možnosti ponavljanja vzorcev ob enakih pogojih. Zato ni mogoče govoriti o porazdelitvi vzorčnih ocen in ni mogoče izračunati variance vzorčnih ocen in standardne napake (prav tam). Naša raziskava ima lastnosti kvotnega vzorčenja, zato ne moremo izračunati standardne napake.

Odgovore smo dobili iz 49 podjetij[49]. Od tega iz 33 podjetij (67,3 %), kjer uporabljajo rešitev NAV, in iz 16 podjetij (32,7 %), kjer uporabljajo rešitev SAP. S pomočjo χ^2-testa za eno spremenljivko smo preverili, ali je porazdelitev med posameznima skupina enakomerna[50]. Skupini nista enakomerno porazdeljeni ($\chi^2(1)= 5{,}898,\ p<0{,}05$), kar lahko sklepamo tudi iz podatkov v tabeli 32.

Glede na velikost podjetij[51] je v vzorcu 15 podjetij, ki se uvrščajo med mala podjetja (30,6 %; od tega 14 z rešitvijo NAV in 1 z rešitvijo SAP), 14 podjetij, ki se uvrščajo med

[47] Omejitev: pridobitev podatka, katero podjetje ima uvedeno katero rešitev ERP, je pogosto poslovna skrivnost podjetja.
[48] Splošno znano pravilo je, da je najprimernejši čas za izvajanje anket v jesenskem času in v zgodnjem pomladanskem času. Raziskava je bila izvedena konec pomladi in začetek poletja 2009. Poleg tega nekatera podjetja niso želela odgovarjati na vprašalnik, ker so se ubadala s slabimi poslovnimi rezultati ali stečajem zaradi svetovne krize.
[49] Iz imena organizacije smo s pomočjo spletne storitve Bizi.si (www.bizi.si) prišli do sedeža organizacije, velikosti in dejavnosti organizacije.
[50] Uporabili smo χ^2– test za eno spremenljivko, s pomočjo katere se preverja mera verjetnosti porazdelitev med skupinami znotraj spremenljivke. $\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$, kjer je χ^2- hi-kvadrat vrednost, O – vzorčne frekvence (angl. *Observed*) in E – pričakovane frekvence (angl. *Expected*, Salkind 2004). Predpostavke za χ^2– test so (Field 2005): podatki so med seboj neodvisni, pričakovane frekvence morajo biti večje od 5 (milejši pogoj – največ 20 % vseh pričakovanih frekvenc je lahko manjših od 5) in nobena pričakovana frekvenca ne sme biti manjša od 1.
[51] Razdelitev organizacij po velikosti glede na Zakon o gospodarskih družbah (ZGD) je prikazan v prilogi 9, tabela 9-1.

srednje velika podjetja (28,6 %; od tega 8 z rešitvijo NAV in 6 z rešitvijo SAP) in 20 podjetij, ki se uvrščajo med velika podjetja (40,8 %; od tega 11 z rešitvijo NAV in 9 z rešitvijo SAP). S pomočjo χ^2- testa smo potrdili mero verjetnosti enakomerne porazdelitve znotraj skupin ($\chi^2(2)= 1,265,\ p>0,05$) kar prikazuje tabela 33. Razvrstitev organizacij glede na velikost in uporabljeno rešitev je prikazana na sliki 46.

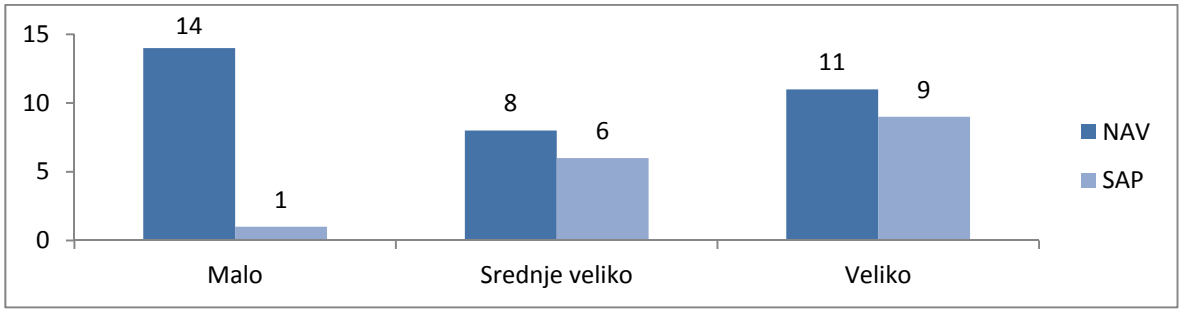
Tabela 32: Struktura vzorca glede na rešitev

Rešitev	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
NAV	33	67,3	67,3	67,3
SAP	16	32,7	32,7	100,0
Skupaj	49	100,0	100,0	

Tabela 33: Struktura vzorca glede na velikost organizacije

Velikost podjetja	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
Malo	15	30,6	30,6	30,6
Srednje veliko	14	28,6	28,6	59,2
Veliko	20	40,8	40,8	100,0
Skupaj	49	100,0	100,0	

Slika 46: Razvrstitev podjetij glede na velikost in rešitev ERP



Nadalje smo preverili porazdelitev podjetij po dejavnostih. Dejavnosti smo razvrstili glede na klasifikacijo statističnega urada Slovenije (KLASJE)[52] po dejavnostih na osnovne kategorije (prva črka klasifikacije). Število organizacij glede na dejavnost je prikazano v prilogi 9, tabela 9–3. V tabeli 34 pa je prikazan vzorec organizacij po dejavnostih, kjer so združene organizacije, katerih število je manjše od 5, v skupino ostalo.

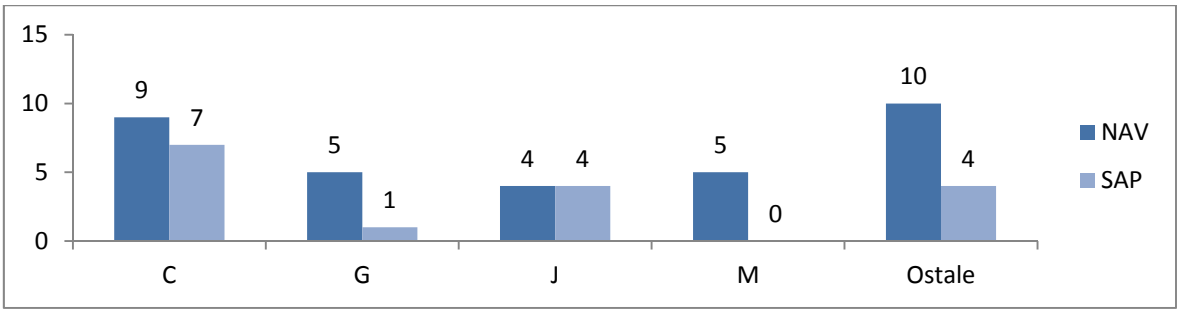
Tabela 34: Struktura vzorca po dejavnosti (združena)

Dejavnost	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
C - predelovalna	16	32,7	32,7	32,7
G – trgovina idr.	6	12,2	12,2	44,9
J – informacijska in komunikacijska	8	16,3	16,3	61,2
M – strokovna, znanstvena in tehnična	5	10,2	10,2	71,4
Ostalo	14	28,6	28,6	100,0
Skupaj	49	100,0	100,0	

[52] Razvrstitev organizacij po dejavnosti glede na KLASJE po prvi črki se nahaja v prilogi 9, tabela 9-2.

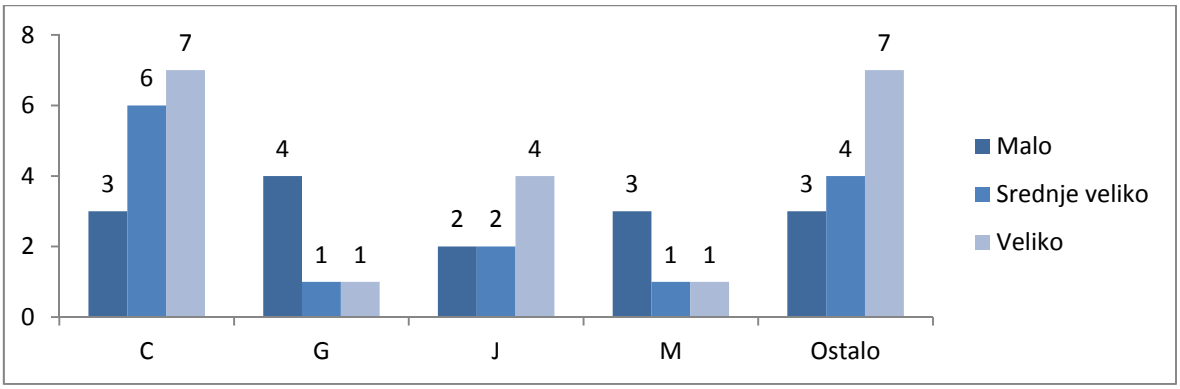
Odgovore smo dobili iz 16 podjetij, ki imajo opredeljeno dejavnost C (32,7 %; 9 z rešitvijo NAV in 7 z rešitvijo SAP), 6 podjetij z dejavnostjo G (12,2 %; 5 – NAV, 1 – SAP), 8 podjetij z dejavnostjo J (16,3 %; 4 – NAV, 4 – SAP), 5 podjetij z dejavnostjo M (10,2 %; 5 – NAV) in 14 podjetij iz ostalih dejavnosti (28,6 %; 10 – NAV, 4 – SAP), kar je razvidno tudi s slike 47.

Slika 47: Prikaz števila podjetij glede na uporabljeno rešitev ERP in dejavnost



Na sliki 48 je prikazana razvrstitev podjetij glede na velikosti in dejavnosti. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve skupin znotraj dejavnosti ($\chi^2(4) = 9{,}878$, $p<0{,}05$).

Slika 48: Prikaz razdelitve podjetij glede na velikost in dejavnost

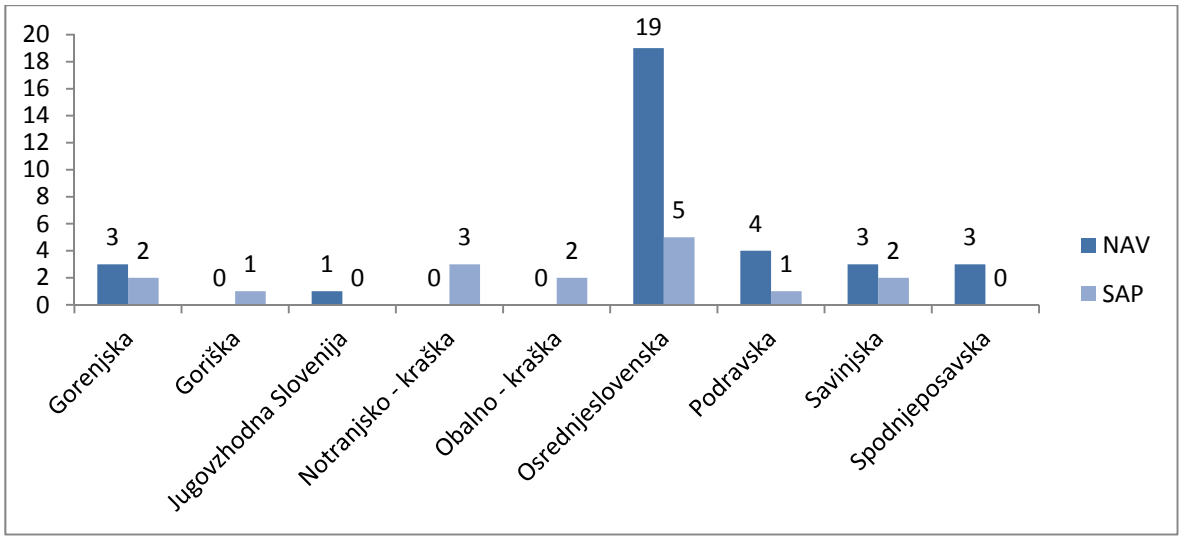


Struktura rešitev ERP je primerna glede na skupno število uvedenih rešitev. Struktura glede velikosti je razporejena enakomerno, tudi če primerjamo velikost in uvedeno rešitev ERP, saj se rešitev NAV pogosteje uvaja v MSV podjetja, rešitev SAP pa v velika podjetja. V vzorcu so vključene predvsem dejavnosti, v katerih je odstotek uvedb rešitev ERP večji (C, G, J in M; glej poglavje 1.6).

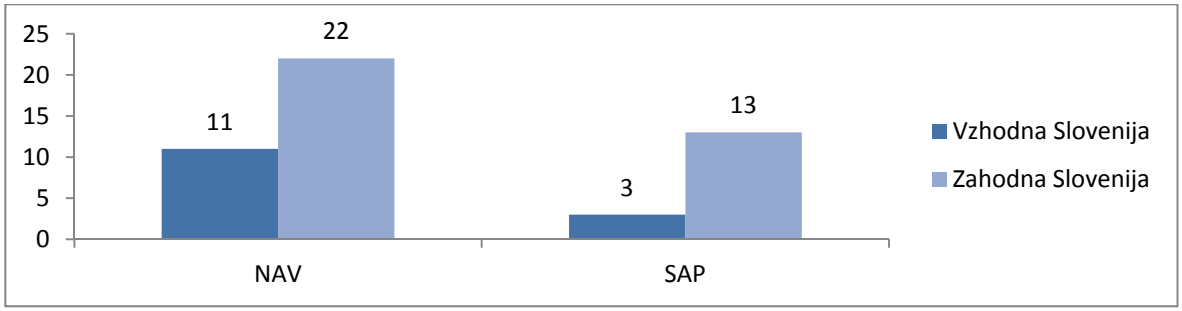
Na osnovi podatkov s SURS (2009) smo razvrstili podjetja v regije, kar je prikazano v tabeli 9–4 (priloga 9) in na sliki 49.

SURS (2009) deli Slovenijo na dve kohezijski regiji: Vzhodna Slovenija (v nadaljevanju VS) in Zahodna Slovenija (v nadaljevanju ZS). V kohezijsko regijo VS so vključene naslednje statistične regije: Pomurska, Podravska, Koroška, Savinjska, Zasavska, Spodnjeposavska in Jugovzhodna Slovenija. V kohezijsko regijo ZS so vključene: Osrednjeslovenska, Gorenjska, Notranjsko-kraška, Goriška in Obalno-kraška. Z VS regije smo dobili 14 odgovorov (28,6 %), z ZS regije pa 35 odgovorov (71,4 %). S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin VS in ZS ($\chi^2(1)= 9{,}0$ $p<0{,}05$). Razdelitev odgovorov glede na rešitev in regijo prikazujemo na sliki 50.

Slika 49: Razdelitev podjetij glede na rešitev ERP in regijo



Slika 50: Struktura vzorca kohezijskih regij glede na rešitev ERP



Po podatkih SURS-a je v kohezijski regiji VS število podjetij glede na dejavnost C do K za leto 2007 45.752 in so ustvarili prihodek 30.288 mio € (SURS 2009). V ZS je bilo leta 2007 število podjetij glede na dejavnost C do K 59.520 in so ustvarili prihodek 49.476 mio €. Med vsemi slovenskimi podjetji v dejavnostih C–K je bil v letu 2007 zabeležen največji delež le-teh v osrednjeslovenski regiji (33,4 %) in ta so bila vodilna tudi po ustvarjenem prihodku (44,0 %), najmanjši pa v zasavski regiji (1,4 %) in tudi njihov prihodek je bil najnižji (1,0 %). V gospodarski luči velja VS za manj razvito. Regijo zaznamuje kmetijska dejavnost (približno 70 %) in industrijska dejavnost (približno 40 %), ki združuje tradicionalne in moderne panoge (rudarstvo, tekstilna, avtomobilska, farmacevtska ter elektrotehnična dejavnost). ZS zajema gospodarsko najbolj razvita območja v državi. Storitve obsegajo okrog 70 % bruto dodane vrednosti. Poleg prisotnosti večine državnih institucij in pomembnejših poslovnih in inovacijskih aktivnosti je za to regijo značilna intenzivna raziskovalna dejavnost. Iz podatkov in komentarjev SURS-a lahko sklepamo, da ima večina podjetij sedež v ZS regiji (točneje v Osrednjeslovenski regiji), predvsem kar se tiče storitvenih in inovacijskih dejavnosti. Od tod lahko tudi razložimo odstopanje števila podjetij z rešitvijo NAV v Osrednjeslovenski regiji.

Preverili smo statistično značilno povezanost med rešitvijo ter velikostjo[53], dejavnostjo (združena) in kohezijsko regijo s pomočjo Pearsonovega χ^2- testa[54]. Med spremenljivkami ni statistično značilnih povezav, kar je prikazano tudi v tabeli 9-5 v prilogi 9.

[53] Pred tem smo združili v dejavniku velikost skupini MSV podjetja, da smo zadostili predpostavkam za χ^2- test (pričakovane frekvence morajo biti večje od 5).

[54] Pearsonov χ^2- test je neparametrični preizkus, ki ga uporabimo, kadar želimo ugotoviti, ali obstaja zveza med dvema atributivnima spremenljivkama (nominalne ali ordinalne), ki imata 2 ali več kategorij.

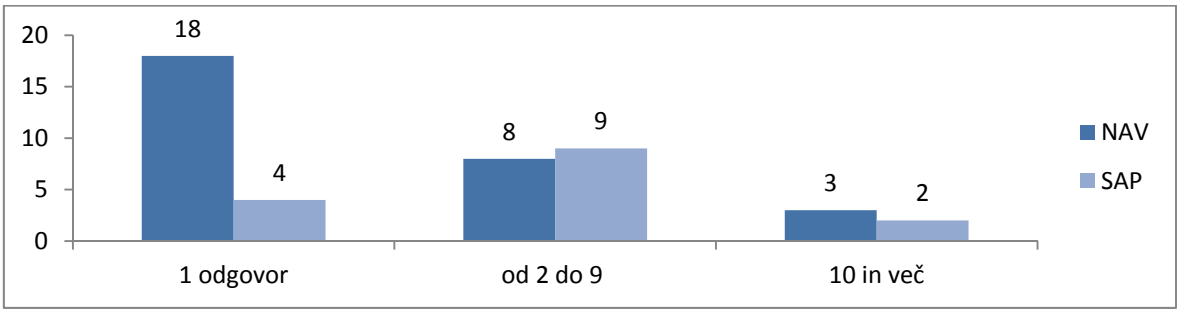
S pomočjo Mann-Whitneyevega preizkusa[55] smo preverili statistično značilne razlike med rešitvijo ter velikostjo, dejavnostjo (združena), statistično regijo in kohezijsko regijo. Statistično značilne razlike smo opazili le med skupinami rešitev pri velikosti ($z = 165,5, p<0,05$) in pri statistični regiji ($z = 151,5, p<0,05$), kar vidimo tudi v tabeli 9-6 v prilogi 9.

6.2 Značilnost vzorca - osebe

Ker želimo preveriti model, ki ga merimo s konstrukti, sestavljenimi iz več vprašanj, je pomembno, da pri pripravi modela (lestvice vprašalnika) uporabimo tiste vrnjene ankete, na katere so anketiranci odgovorili v celoti (n = 293, od tega 101 odgovor s podjetij, kjer imajo uveden NAV (34,5 %) in 192 odgovorov s podjetij, kjer imajo uveden SAP (65,5 %). S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin NAV in SAP ($\chi^2(1)= 28,263, p<0,01$).

Popolne odgovore smo dobili iz 44 podjetij, od tega iz 22 podjetij po en v celoti izpolnjen vprašalnik (50 %), iz 17 podjetij po od 2 do 9 v celoti izpolnjenih vprašalnikov (38,6 %) in iz 5 podjetij smo dobili 10 ali več izpolnjenih vprašalnikov (11,4 %). Na sliki 51 je prikazano še število odgovorov s posameznega podjetja glede na uvedeno rešitev ERP. Seznam podjetij in število odgovorov s posameznega podjetja so v tabeli 10-1 v prilogi 10.

Slika 51: Struktura vzorca glede na število odgovorov s posameznega podjetja po rešitvah



Iz malih podjetij smo dobili 27 odgovorov (9,2 %; 26 – NAV, 1 – SAP), iz srednje velikih podjetij smo dobili 65 odgovorov (22,2 %; 43 – NAV, 22 - SAP) in iz velikih podjetij smo dobili vrnjenih 198 odgovorov (68,6 %; 41 – NAV, 160 - SAP), kar je razvidno s slike 52. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin velikosti podjetja ($\chi^2(2)= 1,714*10^2, p<0,01$)[56]. Razlike med skupinami velikosti podjetja glede na rešitev so statistično značilne ($z = 5043, p<0,01$)[57].

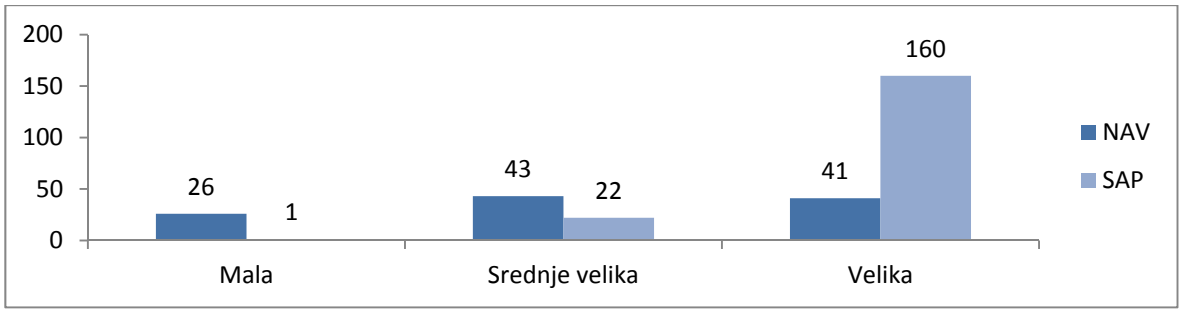
S χ^2- testom ugotavljamo, kako dejanske (empirične) frekvence posameznih kategorij odstopajo od teoretičnih (pričakovanih) frekvenc (ki bi jih pri teh kategorijah dobili naključno; Klemenčič in Dekleva 2005, Field 2005).

[55] Statistično značilnost razlik med sredinama, ki temeljita na analizi rangov, izvedemo za neparametične spremenljivke s pomočjo Mann-Whitneyevega preizkusa (za dve spremenljivki) oziroma Kruskal-Wallisovega preizkusa (za več kot dve spremenljivki). O statistično značilni razliki govorimo takrat, kadar je tveganje za zavrnitev ničelne hipoteze, ki pravi, da med aritmetičnima sredinama ni razlik, 5 % ali manj kot 5 % ($\alpha \leq 0,05$) (Bratina 2006).

[56] χ^2- test enakomernost porazdelitve skupin znotraj spremenljivke za podjetje po osebah in Pearsonov χ^2- test spremenljivk povezanosti za podjetja po osebah se nahaja v tabeli 10-2, priloga10.

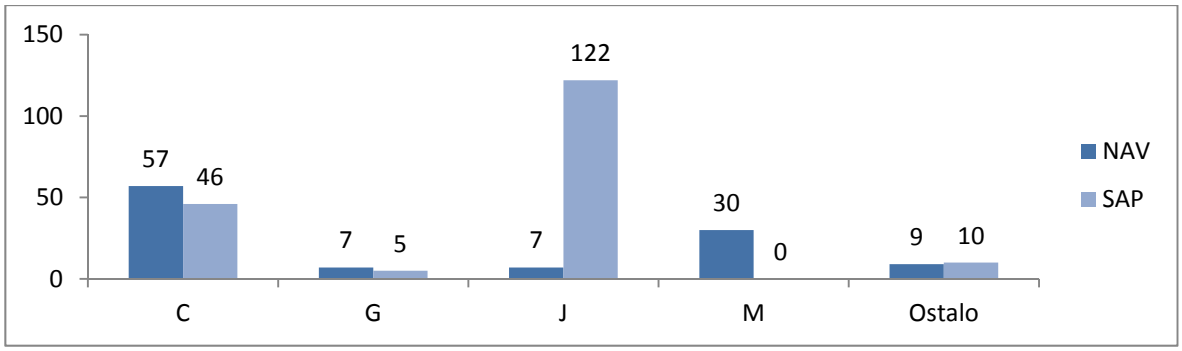
[57] Izidi Mann-Whitnejevega preizkusa razlik lastnosti oseb glede na rešitev in velikost se nahaja v tabeli 10-3, priloga 10.

Slika 52: Struktura vzorca odgovorov glede velikost podjetja in rešitev ERP



Glede na dejavnost podjetja je največ odgovorov dejavnosti: informacijskih in komunikacijskih dejavnosti (J; n = 129; 44 %), predelovalne dejavnosti (C; n = 103; 35,2 %), strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti (M; n = 30; 10,2 %) in trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil (G; n = 12; 4,1 %). 19 odgovorov (6,5 %) pa smo prejeli iz ostalih dejavnosti, in sicer: oskrba z električno energijo, plinom in paro (D; n = 1; 0,3 %), oskrba z vodo, ravnanje z odplakami in odpadki (F; n = 2; 0,7 %); promet in skladiščenje (H; n = 7; 2,4 %), finančne in zavarovalniške dejavnosti (K; n = 5; 1,7 %) in druge raznovrstne poslovne dejavnosti (N; n=3; 1 %), kar je razvidno tudi iz tabele 10–4 (priloga 10). Za nadaljnjo obdelavo smo združili odgovore podjetij, katerih frekvence so manj od 10, v dejavnost ostalo (D, F, H, K in N). Če nadalje primerjamo število odgovorov glede na dejavnost in rešitev, je od 129 odgovorov (44 %) iz dejavnosti informacijskih in komunikacijskih dejavnosti (J; 7 – NAV, 122 - SAP), 103 odgovorov (35,2 %) iz predelovalne dejavnosti (C; 57 – NAV, 46 – SAP), 30 odgovorov (10,2 %) iz strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti (M; 30 – NAV) in 12 (4,1 %) iz dejavnosti trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil (G; 7 – NAV, 5 – SAP). 19 odgovorov (6,5 %) pa smo prejeli iz ostalih dejavnosti, in sicer 9 za rešitev NAV in 10 za rešitev SAP, kar je razvidno tudi s slike 53. S pomočjo χ^2– testa ne moremo potrdili enakomerno porazdelitev znotraj skupin združenih skupin dejavnosti $(\chi^2(4) = 195{,}993,\ p<0{,}01)$[56]. Med dejavnostmi (združenimi) glede na rešitev tudi ne obstajajo statistično značilne razlike[57].

Slika 53: Struktura vzorca odgovorov glede na dejavnost in rešitev ERP



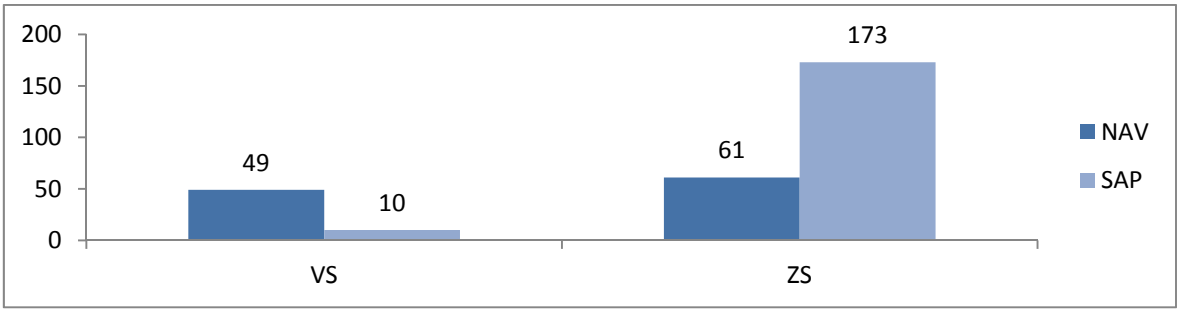
Struktura vzorca glede na statistično regijo je sledeča: 170 odgovorov iz Osrednjeslovenske regije (58 %; 51 – NAV, 119 – SAP), 47 odgovorov iz Savinjske regije (16 %; 38 – NAV, 9 – SAP), 33 odgovorov iz Notranjsko-kraške regije (11,3 %; 33 – SAP), 16 odgovorov iz Gorenjske (5,5 %; 10 – NAV, 6 – SAP), 15 odgovorov iz Obalno-kraške regije (5,1 %; 15 – SAP), 9 odgovorov iz Podravske regije (3,1 %; – NAV, 1 – SAP), 2 odgovora iz Spodnjeposavske regije (0,7 %; 2 – NAV) in 1 odgovor iz Jugovzhodne Slovenije (0,3 %; 1 – NAV), kar je prikazano tudi v tabeli 35. Obstaja statistično značilna razlika med statističnimi regijami glede na rešitev ($z = 4101,\ p<0{,}01$)[57].

Tabela 35: Struktura vzorca odgovorov glede na statistično regijo in rešitev

	NAV	SAP	Skupaj	Odstotek
Gorenjska	10	6	16	5,5
Jugovzhodna Slovenija	1	0	1	0,3
Notranjsko-kraška	0	33	33	11,3
Obalno-kraška	0	15	15	5,1
Osrednjeslovenska	51	119	170	58
Podravska	8	1	9	3,1
Savinjska	38	9	47	16
Spodnjeposavska	2	0	2	0,7
Skupaj	110	183	293	100

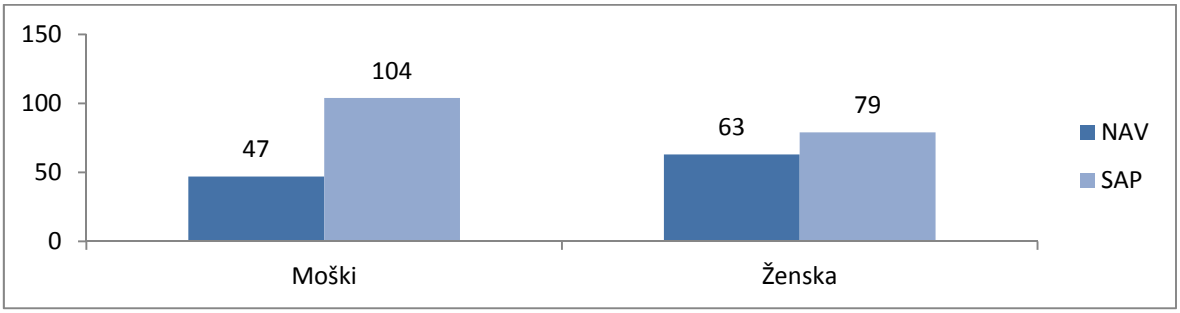
Glede na kohezijsko regijo smo prejeli 59 odgovorov iz VS (20,1 %; 49 – NAV, 10 – SAP) in 234 odgovorov iz ZS (79,9 %; 61 – NAV, 173 – SAP), kar je prikazano na sliki 54. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin kohezijskih regij ($\chi^2(1) = 104{,}522,\ p<0{,}01$)[56]. Prav tako obstaja statistično značilna razlika med kohezijskimi regijami glede na rešitev ($z = 5643.5,\ p<0{,}01$)[57].

Slika 54: Struktura vzorca odgovorov glede na kohezijsko regijo in rešitev ERP



Od 293 popolnih odgovorov je odgovorilo 151 moških (51,5 %; 47 – NAV, 104 – SAP) in 142 žensk (48,5 %; 63 – NAV, 79 – SAP), kar je razvidno s slike 55. S pomočjo χ^2- testa lahko potrdimo statistično enakomerno porazdelitev med skupinama moški in ženske ($\chi^2(1) = 0{,}276\ p>0{,}5$)[58]. Obstaja pa tudi statistično značilna razlika med rangi spola glede na rešitev, ki smo jo preverili s pomočjo Mann-Whitneyevega preizkusa razlik ($z = 8077,\ p<0{,}01$)[59].

Slika 55: Struktura vzorca odgovorov glede na spol in rešitev ERP

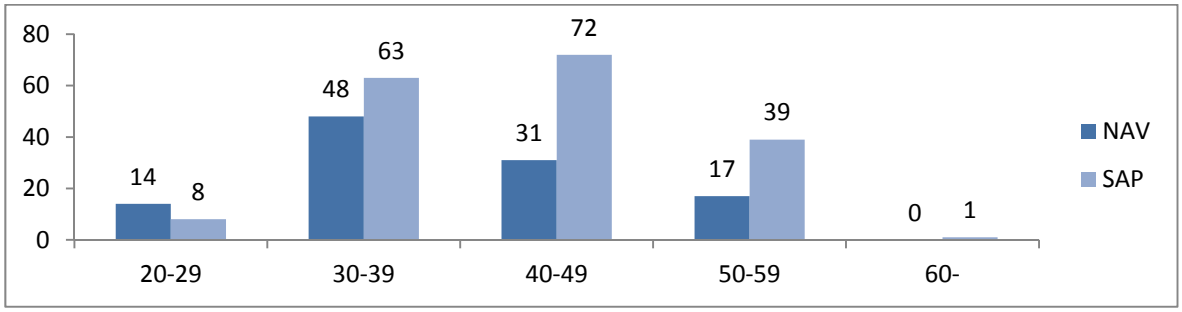


Pri odgovoru starost v letih so anketiranci imeli na voljo 6 možnosti: < 19, 20–29, 30–39, 40–49, 50–59 in 60 ali več. Nihče od anketirancev ni bil mlajši od 20 let. 22 odgovorov

[58] χ^2- test enakomernost porazdelitve skupin znotraj spremenljivke po osebah in Prearsonov χ^2- test povezanosti spremenljivk po osebah se nahaja v tabeli 10-5, priloga 10.
[59] Izidi Mann-Whitnejevega preizkusa razlik lastnosti oseb glede na rešitev se nahajajo v tabeli 10-6, priloga 10.

smo dobili od oseb med 20 in 29 letom starosti (7,5 %; 14 – NAV, 8 – SAP), 111 odgovorov smo dobili od oseb med 30 in 39 letom starosti (37,9 %; 48 – NAV, 63 – SAP), 103 odgovore smo dobili od oseb med 40 in 49 letom starosti (35,2%; 31 – NAV, 72 – SAP), 56 odgovorov smo dobili od oseb med 50 in 59 letom (19,1 %; 17 – NAV, 39 – SAP) in 1 odgovor od osebe, ki je stara 60 let ali več (0,3 %; 1 – SAP), kar je prikazano na sliki 56. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin starosti ($\chi^2(3)= 71,0,\ p<0,01$)[58]. Obstaja statistično značilna razlika med starostjo v letih glede na rešitev ($z = 7842,5,\ p<0,01$)[59]. Ne obstaja pa statistično značilna razlika med starostjo v letih glede na spol[59].

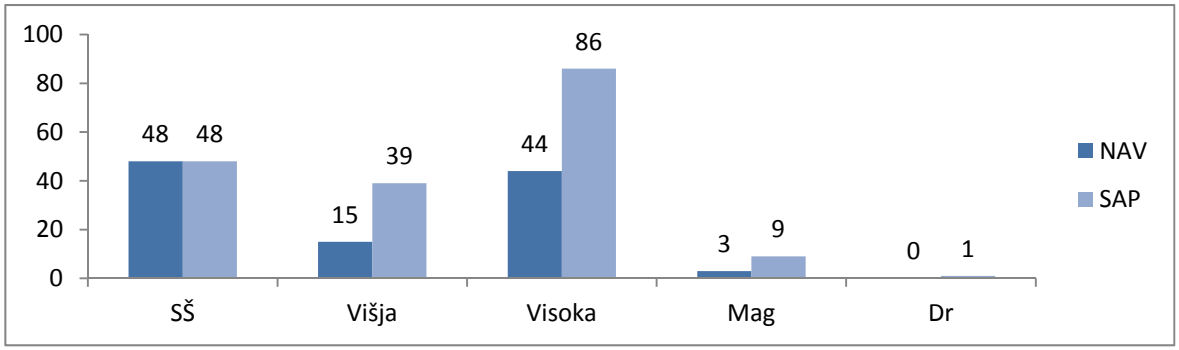
Slika 56: Struktura vzorca odgovorov glede na starost in rešitev ERP



Ker nas je zanimalo, ali obstaja statistično značilna povezava med starostjo in rešitvijo, smo združili ranga 50–59 in 60 in več. Pearsonov χ^2- test potrjuje, da obstaja med starostjo in rešitvijo statistično značilna povezanost ($\chi^2(3) = 11,810,\ p<0,01$)[58].

Nadalje nas je zanimala zaključena stopnja izobrazbe, kjer so anketiranci izbirali med naslednjimi možnosti: osnovna šola, poklicna ali srednja šola, višja šola, visoka šola, magisterij in doktorat. Nihče od anketirancev ni izbral osnovna šola, 96 anketirancev ima končano poklicno ali srednjo šolo (32,8 %; 48 – NAV, 48 – SAP), 54 anketirancev ima končano višjo šolo (18,4 %; 15 – NAV, 39 – SAP), 130 anketirancev ima končano visoko šolo (44,4 %; 44 – NAV, 86 – SAP), 12 anketirancev ima končan magisterij (4,1 %, 3 – NAV, 9 – SAP) in 1 anketiranec ima končan doktorat (0,3 %; 1 – SAP). Rezultati so prikazani tudi na sliki 57. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin izobrazbe ($\chi^2(2) = 40,594,\ p<0,01$)[58]. Obstaja statistično značilna razlika med izobrazbo glede na rešitev ($z = 8024,5,\ p<0,01$)[59]. Ne obstaja pa statistično značilna razlika med starostjo v letih glede na spol[59]. Ker nas je zanimalo, ali obstaja statistično značilna povezava med izobrazbo in rešitvijo, smo združili range visoka šola, magisterij in doktorat. Pearsonov χ^2-test potrjuje, da obstaja med izobrazbo in rešitvijo statistično značilna povezanost ($\chi^2(2) = 9,883,\ p<0,01$)[58].

Slika 57: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in rešitev ERP



Anketiranci so morali odgovoriti, koliko časa so že zaposleni v podjetju. V povprečju so zaposleni 15,37 let od tega največ 43 let in najmanj manj kot 1 leto. Moški so v povprečju zaposleni 15,17 let (največ 43 let in najmanj manj kot 1 leto), ženske pa 15,59 let (največ 37 let, najmanj – manj kot 1 leto). Nadalje smo razvrstili odgovore v range po 5 let. Število odgovorov v posameznem rangu glede na spol je prikazano v tabeli 36.

Tabela 36: Struktura vzorca odgovorov glede na čas zaposlenosti v podjetju (v letih) in spol

	Moški			**Ženska**			**Skupaj**		
	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %
0 - 4	24	15,9 %	15,9 %	32	22,5 %	22,5 %	56	19,1 %	19,1 %
5 - 9	27	17,9 %	33,8 %	9	6,3 %	28,9 %	36	12,3 %	31,4 %
10 - 14	34	22,5 %	56,3 %	27	19,0 %	47,9 %	61	20,8 %	52,2 %
15 - 19	14	9,3 %	65,6 %	18	12,7 %	60,6 %	32	10,9 %	63,1 %
20 - 24	15	9,9 %	75,5 %	19	13,4 %	73,9 %	34	11,6 %	74,7 %
25 - 29	21	13,9 %	89,4 %	21	14,8 %	88,7 %	42	14,3 %	89,1 %
30 -	16	10,6 %	100,0 %	16	11,3 %	100,0 %	32	10,9 %	100,0 %
Skupaj	151	100,0 %		142	100,0 %		293	100,0 %	

V tabeli 37 je prikazana struktura oseb glede na čas zaposlenosti v podjetju in rešitev. Med rangi časa zaposlenosti v podjetju in spolom nismo odkrili statistične povezanosti. Med rangi časa zaposlenosti v podjetju in rešitvijo obstaja statistično pomembna povezava $(\chi^2(6) = 31{,}211,\ p<0{,}01)$[58]. Obstaja statistično značilna razlika med rangi zaposlenosti v podjetju glede na rešitev ($z = 7371{,}5,\ p<0{,}01$). Ne obstaja pa statistično značilna razlika med starostjo v letih glede na spol ($z = 10406{,}5,\ p>0{,}1$)[59].

Tabela 37: Struktura vzorca odgovorov glede na čas zaposlenosti v podjetju (v letih) in rešitev

	NAV			**SAP**			**Skupaj**		
	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %
0 - 4	34	30,9 %	30,9 %	22	12,0 %	12,0 %	56	19,1 %	19,1 %
5 - 9	20	18,2 %	49,1 %	16	8,7 %	20,8 %	36	12,3 %	31,4 %
10 - 14	21	19,1 %	68,2 %	40	21,9 %	42,6 %	61	20,8 %	52,2 %
15 - 19	5	4,5 %	72,7 %	27	14,8 %	57,4 %	32	10,9 %	63,1 %
20 - 24	6	5,5 %	78,2 %	28	15,3 %	72,7 %	34	11,6 %	74,7 %
25 - 29	14	12,7 %	90,9 %	28	15,3 %	88,0 %	42	14,3 %	89,1 %
30 -	10	9,1 %	100,0 %	22	12,0 %	100,0 %	32	10,9 %	100,0 %
Skupaj	110	100,0 %		183	100,0 %		293	100,0 %	

Naslednje vprašanje se je nanašalo na število let delovne dobe na trenutnem delovnem mestu, kjer so anketiranci vpisali leta delovne dobe na trenutnem delovnem mestu. Delovna doba anketirancev na trenutnem delovnem mestu je v povprečju 7,57 let (max = 37 let; min = 0 let). Moški so v povprečju na istem delovnem mestu ($\bar{x}$ = 7,55 let) in ženske ($\bar{x}$ = 7,59 let). Delovno dobo smo razvrstili v range in odgovore razvrstili glede na rang delovne dobe in spol (tabela 38) ter delovne dobe in rešitev (tabela 39). Med rangi trenutnega delovnega mesta (v letih) in spolom ter med rangi trenutnega delovnega mesta (v letih) in rešitvijo nismo odkrili statistično značilne povezanosti (priloga 10, tabela 10-6).

Tabela 38: Struktura vzorca glede na trenutno delovno mesto (v letih) in spol

	Moški			Ženska			Skupaj		
	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %
0 - 4	74	49,0 %	49,0 %	63	44,4 %	44,4 %	137	46,8 %	46,8 %
5 - 9	36	23,8 %	72,8 %	36	25,4 %	69,7 %	72	24,6 %	71,3 %
10 - 14	18	11,9 %	84,8 %	20	14,1 %	83,8 %	38	13,0 %	84,3 %
15 - 19	5	3,3 %	88,1 %	10	7,0 %	90,8 %	15	5,1 %	89,4 %
20 - 24	11	7,3 %	95,4 %	5	3,5 %	94,4 %	16	5,5 %	94,9 %
25 - 29	5	3,3 %	98,7 %	5	3,5 %	97,9 %	10	3,4 %	98,3 %
30 -	2	1,3 %	100,0 %	3	2,1 %	100,0 %	5	1,7 %	100,0 %
Skupaj	151	100,0 %		142	100,0 %		293	100,0 %	

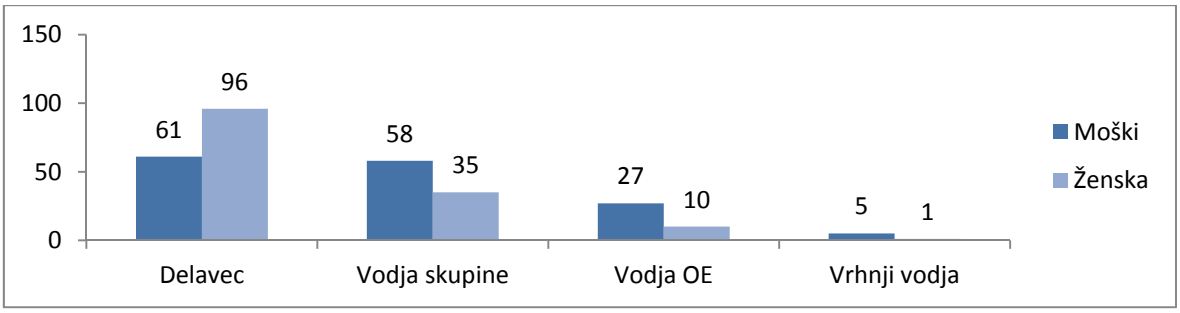
Tabela 39: Struktura vzorca odgovorov glede na trenutno delovno mesto (v letih) in rešitev

	NAV			SAP			Skupaj		
	Frekvenca	%	Zbirni %	Frekvenca	Odstotek	Zbirni %	Frekvenca	%	Zbirni %
0 - 4	53	48,2 %	48,2 %	84	45,9 %	45,9 %	137	46,8 %	46,8 %
5 - 9	24	21,8 %	70,0 %	48	26,2 %	72,1 %	72	24,6 %	71,3 %
10 - 14	16	14,5 %	84,5 %	22	12,0 %	84,2 %	38	13,0 %	84,3 %
15 - 19	7	6,4 %	90,9 %	8	4,4 %	88,5 %	15	5,1 %	89,4 %
20 - 24	4	3,6 %	94,5 %	12	6,6 %	95,1 %	16	5,5 %	94,9 %
25 - 29	5	4,5 %	99,1 %	5	2,7 %	97,8 %	10	3,4 %	98,3 %
30 -	1	0,9 %	100,0 %	4	2,2 %	100,0 %	5	1,7 %	100,0 %
Skupaj	110	100,0 %		183	100,0 %		293	100,0 %	

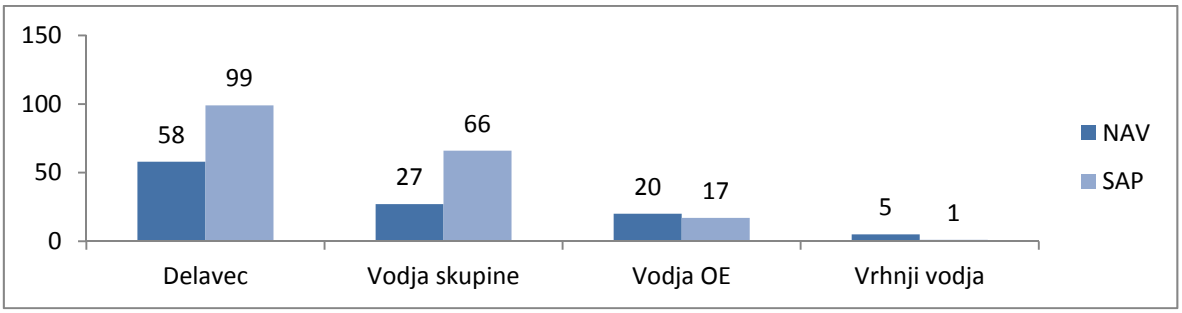
Na koncu so morali anketiranci izbrati delovno mesto v podjetju. Na voljo so imeli sledeče možnosti: zaposlen sem v temeljnem izvedbenem procesu (delavec), sem nižji vodja (vodja skupine, oddelka …; npr. delovodja), sem srednji vodja (vodja organizacijske enote kot npr. direktor financ) in sem vrhnji vodja (glavni direktor, član uprave, član nadzornega sveta). Možnost delavec je izbralo 157 oseb (53,6 %; 61 moških in 96 žensk), 93 jih je na delovnem mestu nižjega vodje (31,7 %; 58 moških in 35 žensk), 37 jih je izbralo možnost srednji vodja (12,6 %; 27 moških in 19 ženska) in 6 jih je na delovnem mestu vrhnjega vodje (2 %; 5 moških in 1 ženska), kar je prikazano tudi na sliki 58. S pomočjo χ^2- testa ne moremo potrdili enakomerne porazdelitve znotraj skupin delovnega mesta ($\chi^2(2) = 66,867, p<0,01$). Prav tako nismo odkrili statistično značilnih razlik med rangi delovne dobe na trenutnem delovnem mestu glede na rešitev. Odkrili pa smo statistično značilne razlike med delovnimi mesti glede na spol ($z = 7551,5, p<0,01$)[59]. Preverili smo statistično značilnost med izobrazbo in spolom (zato smo združili vrhnji vodja in vodja OE) in obstaja statistično značilna povezanost ($\chi^2(2) = 23,492, p<0,01$). Prav tako obstaja statistično značilna povezanost med izobrazbo in rešitvijo ($\chi^2(2) = 10,676, p<0,01$). Nismo pa odkrili statistično značilnih razlik med izobrazbo glede na spol ($z = 9669, p>0,1$)[59].

S slike 59 vidimo razporeditev glede na delovno mesto in rešitev. Več kot polovica odgovorov (157 odgovorov; 53,6 %) se nanaša na delovno mesto delavec. 58 odgovorov za rešitev NAV (37 %), kar predstavlja 52,7 % vseh odgovorov za rešitev NAV, in 99 odgovorov za rešitev SAP (63 %), kar predstavlja 54,1 % od vseh odgovorov za rešitev SAP.

Slika 58: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in spol



Slika 59: Struktura vzorca odgovorov glede na izobrazbo in rešitev ERP



S pomočjo Pearsonovega χ^2-testa smo preverili, ali obstaja povezava med rešitvijo in osebnostnimi dejavniki (spol, starost, zaključena stopnja izobrazbe, delovno mesto). Med rešitvijo in vsemi osebnostnimi dejavniki obstaja šibka statistično značilna povezanost. Nadalje smo s Pearsonov χ^2-testom preverili ali obstajajo povezave med osebnostnimi dejavniki (spol, starost, zaključena stopnja izobrazbe, delovno mesto). Med spolom in izobrazbo, spolom in starostjo ter starostjo in delovnim mestom ne obstaja statistično značilne povezanosti. Med ostalimi pari dejavnikov pa obstaja šibka statistična povezanost. Rezultati posameznih parov so prikazani v tabeli 10-5 v prilogi 10.

Korelacijo med dvema neparametričnima (atributivnima) spremenljivkama[60] lahko preverjamo s pomočjo Spearmanovega koeficienta korelacije rangov (r_s; angl. *Spearman's rho*) ali Kendallovega korelacijskega koeficienta (τ, angl. *Kendall's tau*). Oba koeficienta uporabljata raje rangiranje kot absolutne vrednosti spremenljivk. Oba variirata od -1 (negativna in popolna korelacija rangov) do +1 (pozitivna in popolna korelacija rangov; Sagadin 2003)[61]. Ker se nanašata na neparametrično statistiko, ni potrebno izpolniti predpostavke normalne porazdelitve podatkov (Klemenčič in Dekleva 2005). Spearmanov koeficient korelacije rangov (r_s) je boljša aproksimacija Pearsonovega korelacijskega koeficienta (ρ; angl. *Pearson product moment correlation coefficient*), kot Kendall's tau (Malhotra 2004), saj ni nič drugega kot Pearsonov korelacijskih koeficient, določen iz rangov, namesto iz vrednosti spremenljivk (Sagadin 2003). Kendallov korelacijski koeficient (τ) je mera korelacije rangov, ki izraža stopnjo korelacije z razmerjem med številom uskladitev (inverzij) ene ranžirne vrste z drugo (Košmelj et al. 2002). Kendallov korelacijski koeficient uporabimo takrat, kadar imamo malo podatkov in veliko število stisnjenih rangov (Field 2005), kar pomeni, da uporabimo τ, če imamo vse podatke

[60] Za računanje korelacije med dvema atributivnima spremenljivkama ni potrebna normalna porazdelitev (Malhotra 2004).

[61] Na osnovi korelacijskega koeficienta, lahko ocenimo moč povezave, kjer velja (Field 2005):

- $r = 0{,}10$ nizka povezanost (povezanost pojasni 1 % skupne variance),
- $r = 0{,}30$ srednja povezanost (povezanost pojasni 9 % skupne variance),
- $r = 0{,}50$ visoka povezanost (povezanost pojasni 25 % skupne variance).

rangirane in se veliko podatkov nahaja v istem rangu. Kljub temu da je Spearmanov korelacijski koeficient (r_s) popularnejši, poudarja Field (prav tam), da Kendallov korelacijski koeficient (τ) bolje ocenjuje korelacijo populacije. Če podatki vsebujejo večje število stisnjenih rangov, je Kendallov korelacijski koeficient (τ) primernejši. Pravilo palca pravi: Kendallov korelacijski koeficient (τ) je primernejši, kadar imamo veliko število vrednosti, ki se nanašajo na relativno malo število kategorij. Posledično iz tega sledi, da je uporaba Spearmanovega korelacijskega koeficienta (r_s) je primernejša, kadar imamo relativno veliko število kategorij (pri čemer imajo manj vezi, Malhotra 2004).

Za vzorec podjetja (n = 49) smo preverili Kendallov korelacijski koeficient za spremenljivke rešitev, velikost, dejavnost (združena), statistična regija in kohezijska regija ter dobili statistično značilno srednjo povezanost med rešitvijo in velikostjo podjetja (τ = *0,305, p(dvostranski)<0,01*) in med rešitvijo in statistično regijo (τ = *0,333, p(dvostranski)<0,01*). Med ostalimi spremenljivkami ni statistično značilne korelacije, kar vidimo v tabeli 11-1 v prilogi 11.

S pomočjo Spearmanovega korelacijskega koeficienta (r_s) smo preverili, ali obstaja medsebojna povezanost med sledečimi spremenljivkami glede na odgovore oseb (n = 293): rešitev, velikost, dejavnost (združena), statistična regija in kohezijska regija. Dobili smo sledeče statistično značilne korelacije (tabela 11-2, priloga 11):

- Rešitev in velikost: r_s = 0,484 p(dvostranski)<0,01 – srednja povezanost[62].
- Rešitev in statistična regija: r_s = 0,531 p(dvostranski)<0,01 – visoka povezanost[63].
- Rešitev in kohezijska regija: r_s = 0,495 p(dvostranski)<0,01 – srednja povezanost.
- Dejavnost (združena) in velikost: r_s = 0,156 p(dvostranski)<0,01 – nizka povezanost.
- Dejavnost (združena) in kohezijska regija: r_s = 0,387 p(dvostranski)<0,01 – srednja povezanost.
- Velikost in statistična regija: r_s = 0,194 p(dvostranski)<0,01 – nizka povezanost.
- Velikost in kohezijska regija: r_s = 0,376 p(dvostranski)<0,01 – srednja povezanost.

S pomočjo Spearmanovega korelacijskega koeficienta (r_s) smo preverili tudi, ali obstaja medsebojna povezanost med osebnostnimi spremenljivkami: spol, starost v letih (rang), izobrazba, zaposlenost v podjetju v letih (rang), trenutno delovno mesto (rang), delovno mesto. Dobili smo sledeče statistično značilne korelacije (tabela 11-3, priloga 11):

- Spol in delovno mesto: r_s = -0,284 p(dvostranski)<0,01 – nizka povezanost.
- Starost in zaključena stopnja izobrazbe: r_s = -0,192 p(enostranski)<0,01 – šibka povezanost[64].
- Starost in zaposlenost v podjetju v letih (rang): r_s = 0,766 p(enostranski)<0,01 – visoka povezanost[65].
- Starost in trenutno delovno mesto (rang): r_s = 0,383 p(enostranski)<0,01 – srednja povezanost[66].
- Stopnja izobrazbe in zaposlenost v podjetju v letih (rang): r_s = -0,284 p(enostranski)<0,01 – šibka povezanost[67].

[62] Korelacija je pričakovana, saj je rešitev NAV pretežno uvedena v MSV podjetja, medtem ko je rešitev SAP pretežno uvedena v velika podjetja (glej sliko 52).
[63] Korelacija med rešitvijo in statistično regijo (tudi kohezijsko regijo) je pričakovana, kar je bilo pojasnjeno v poglavju 6.1 na strani 130. Enako velja tudi za za ostale korelacije v tem sklopu.
[64] Starejši zaposleni imajo zaključeno nižjo stopnjo izobrazbe.
[65] S korelacije lahko razberemo, da anketiranci ne menjajo pogosto podjetja – nefleksibilen trg delovne sile.
[66] Starejši zaposleni so dlje časa na istem delovnem mestu.

- Stopnja izobrazbe in trenutno delovno mesto v letih (rang): r_s = -0,217 p(enostranski)<0,01 – šibka povezanost[67]..
- Stopnja izobrazbe in delovno mesto: r_s = 0,438 p(enostranski)<0,01 – srednja povezanost[68].
- Zaposleni v letih (rang) in delovno mesto v letih (rang): r_s = 0,507 p(dvostranski)<0,01 – visoka povezanost.

S pomočjo Spermanovega korelacijskega koeficienta (r_s) smo preverili tudi, ali obstaja medsebojna povezanost med spremenljivkami podjetja (rešitev, velikost, dejavnost (združena), statistična regija in kohezijska regija) in osebnostnih lastnosti (spol, starost v letih (rang), izobrazba, zaposlenost v podjetju v letih (rang), trenutno delovno mesto (rang), delovno mesto). Dobili smo naslednje statistično značilne korelacije (tabela 11-4, priloga 11):

- Rešitev in spol: r_s = -0,195 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Rešitev in starost: r_s = 0,166 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Rešitev in izobrazba: r_s = 0,200 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Velikost podjetja in starost v letih (rang): r_s = 0,178 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Velikost podjetja in zaposlenost v podjetju v letih (rang): r_s = 0,273 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Statistična regija in starost: r_s = -0,115 p(dvostranski)<0,05 – šibka povezanost.
- Statistična regija in izobrazba: r_s = 0,164 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.
- Statistična regija in zaposlenost v podjetju v letih (rang): r_s = -0,115 p(dvostranski)<0,05 – šibka povezanost.
- Kohezijska regija in izobrazba: r_s = 0,182 p(dvostranski)<0,01 – šibka povezanost.

6.3 Opisna statistika splošnih vprašanj

V anketnem vprašalniku smo postavili tudi dve splošni vprašanji, s pomočjo katerih smo anketirance spraševali po njihovem mnenju o znanju dela za računalnikom pred uporabo rešitve (numerična spremenljivka; v14) in času uporabe rešitve. Na trditev: *Na spodnji lestvici ocenite stopnjo poznavanj dela z računalnikom, preden ste začeli uporabljati rešitev*, so anketiranci lahko izbirali na 7-stopenjski lestvici (1 – nič, 4 – povprečno, 7 – veliko). Rezultate prikazujemo v tabeli 40.

Povprečna vrednost je 5,12 s standardnim odklonom σ = 1,21, koeficientom asimetrije -0,356, p = 0,142 (asimetrična v levo), koeficientom sploščenosti 0,406; p = 0,284. Glede na ta dva koeficienta lahko sklepamo, da je porazdelitev normalna, saj velja, da govorimo o normalni distribuciji, kadar je koeficient asimetrije in koeficient sploščenosti znotraj intervala ±0,5 (tabela 41).

[67] Višje izobraženi ljudje so krajši čas zaposleni v podjetju in tudi krajši čas zasedajo trenutno delovno mesto.
[68] Višje izobraženi ljudje zasedajo višja delovna mesta v podjetju.

Tabela 40: Frekvence izkušenj dela z računalnikom

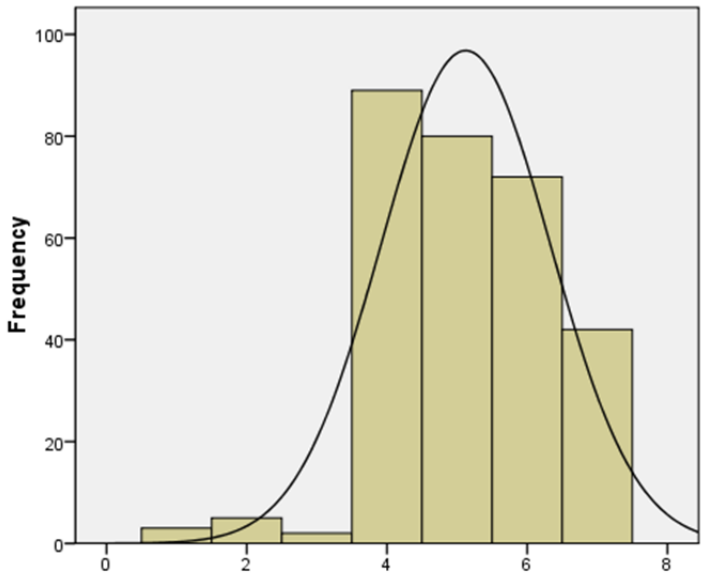
	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
Nič	3	1,0	1,0	1,0
Zelo malo	5	1,7	1,7	2,7
Malo	2	0,7	0,7	3,4
Povprečno	89	30,4	30,4	33,8
Malo več kot povprečno	80	27,3	27,3	61,1
Precej več kot povprečno	72	24,6	24,6	85,7
Veliko	42	14,3	14,3	100,0
Skupaj	293	100,0	100,0	

Tabela 41: Splošna ocena anektiranih oseb glede izkušenj dela z računalnikom

		Povprečje			Asimetričnost		Sploščenost	
	N	Povp. ocena	Std. napaka	Std. odklon	Koeficient asimetrije	Std. napaka	Koeficient sploščenosti	Std. napaka
V celoti gledane izkušnje dela z računalnikom	293	5,12	0,07	1,21	-0,356	0,142	0,406	0,284

Preverili smo, ali je mogoče empiričnim podatkom prilagoditi normalno porazdelitev s pomočjo Komogorov-Smirnovega testa (*KS*). Empiričnim podatkom ni mogoče prilagoditi normalne porazdelitve, saj je test statistično značilen $KS = 0,195,\ p<0,01$, kar je razvidno tudi s slike 60. Vidimo, da v povprečju vprašani ocenjujejo svoje izkušnje z delom z računalnikom pred uporabo rešitve z malo več kot 5, kar pomeni, da sami menijo, da so pred uporabo rešitve že uporabljali računalnik malo več kot povprečen uporabnik.

Slika 60: Porazdelitev vrednosti - izkušnje dela z računalnikom



V nadaljevanju je na sliki 61 prikazana struktura odgovorov glede na rešitev.

Na vprašanje, *koliko časa že uporabljate rešitev (NAV oz. SAP)*, so anketiranci vpisali število let. V povprečju uporabljajo rešitev 4,73 let ($\bar{x}_{NAV}$= 3,16 let, $\bar{x}_{SAP}$= 5,56 let). Najdlje jo uporabljajo 18 let (max_{NAV}=10, max_{SAP}=18). Čas uporabe rešitve smo razdelili v naslednje range: 0–1 = 1; 2–3 = 2; 4–5 = 3; 6–7 = 4; 8–9 = 5; 10–11 = 6 in 12 ali več. Rezultate rangov let prikazujemo v tabeli 42, tabeli 43 in sliki 62.

Slika 61: Struktura vzorca odgovorov glede na stopnjo poznavanja dela z računalnikom in rešitev ERP

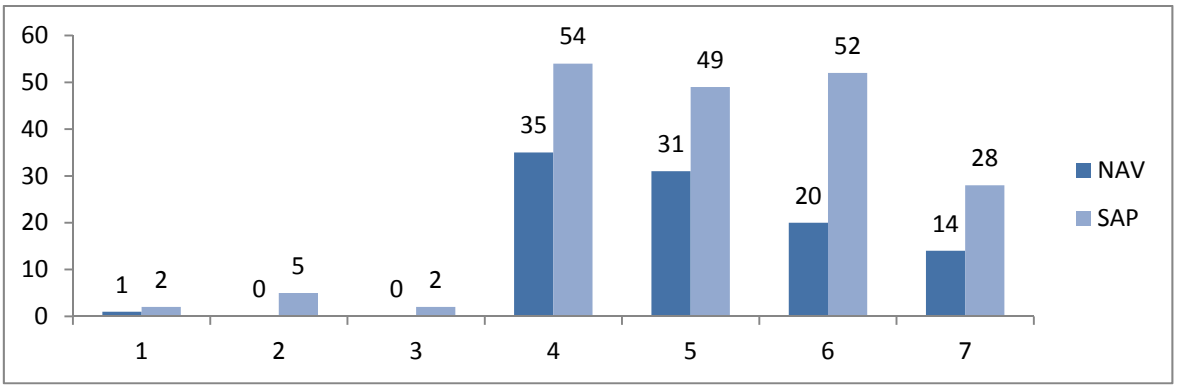


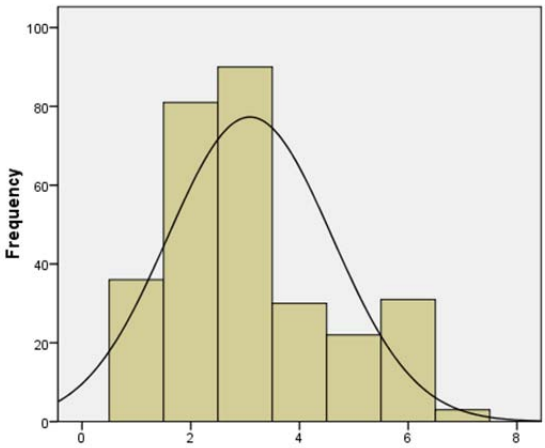
Tabela 42: Struktura vzorcev odgovorov glede na rang časa uporabe rešitve

Rang let	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
0-1	36	12,3	12,3	12,3
2-3	81	27,6	27,6	39,9
4-5	90	30,7	30,7	70,6
6-7	30	10,2	10,2	80,9
8-9	22	7,5	7,5	88,4
10-11	31	10,6	10,6	99,0
12-	3	1,0	1,0	100,0
Skupaj	293	100,0	100,0	

Tabela 43: Splošna ocena časa uporabe rešitve po rangih let

		Povprečje			Asimetričnost		Sploščenost	
	N	Povp. ocena	Std. napaka	Std. odklon	Koeficient asimetrije	Std. napaka	Koeficient sploščenosti	Std. napaka
V celoti gledani rangi časa uporabe rešitve	293	3,20	0,09	1,512	0,686	0,142	-0,329	0,284

Slika 62: Porazdelitev vrednosti rangov časa uporabe rešitve ERP



Kar 83,7 % vprašanih uporablja rešitev več kot eno leto, kar pomeni, da uporabljajo rešitev že v fazi delovanja ter bi tako morali poznati zmožnosti in funkcionalnost rešitve, ki jo potrebujejo za svoje delo. Po mnenju uvajalcev poznajo uporabniki potrebno

funkcionalnost rešitve ERP po preteku enega poslovnega leta, ki je ponavadi eno koledarsko leto (po besedah gospe Ane Lampret, SRC).

6.4 Postopek validiranja merskega instrumenta

Kakovost merjenja merskega instrumenta obsega več razsežnosti, najpogosteje pa govorimo o veljavnosti in zanesljivosti kot osnovnih dveh pogojih, ki zagotovita objektivnejše raziskovanje (Ferligoj et al. 1995, Salkind 2005).

6.4.1 Veljavnost in zanesljivost merskega inštrumenta

Veljavnost (angl. *validity*) se nanaša na odnos med določenimi spremenljivkami, ki jih opazujemo, in konstrukti, ki jih želimo meriti (Jageger 1990 v Ferligoj et al. 1995). Spremenljivke, ki merijo isti konstrukt, med seboj visoko korelirajo (Bohrnstedt 1977 v Ferligoj idr. 1995). Določena spremenljivka je veljavna ne le, kadar močno korelira z drugimi vsebinsko veljavnimi spremenljivkami istega konstrukta, ampak tudi kadar korelira s spremenljivkami drugih konstruktov, ki naj bi bili po teoriji močno povezani s prvimi ter ne kaže velike povezanosti s spremenljivkami konstruktov, ki niso povezani s konstruktom, ki ga proučujemo (Ferligoj et al. 1995). V okviru veljavnosti moramo v nadaljevanju preveriti konvergentno, diskriminantno in nomološko veljavnost (Malhotra 2004). Konvergentna veljavnost meri stopnjo povezanosti dveh mer istega konstrukta, diskriminantna veljavnost pa ocenjuje nepovezanost (različnost) konstruktov. Če je diskriminantna veljavnost visoka, pomeni, da konstrukta dejansko nista različna. Diskriminantno veljavnost preverjamo z metodo razlik s χ^2-testom in Fornell-Larckerjevim pravilom. χ^2-test za pare konstruktov bomo izvedli tako, da bomo parameter korelacije med konstruktoma (φ_{ij}), za katere bomo ocenjevali diskriminantno veljavnost, določili na vrednost 1, nato pa ugotovili razlike v χ^2-vrednostih med omejenim in neomejenim modelom (Pisnik 2008). Kadar dosega neomejeni model statistično značilno nižjo vrednost χ^2 kot omejeni model, kaže, da nemerljivi spremenljivki nista popolnoma korelirani in da lahko govorimo o diskriminantni veljavnosti (prav tam). Fornell-Larckerjevo pravilo pa je test, ki pravi, da mora biti povprečje izločenih varianc (angl. *Average Variance Extracted*, v nadaljevanju AVE) večje od kvadrata korelacije med preučevanima konstruktoma (prav tam). Nomološka veljavnost meri stopnjo, do katere lahko potrdimo napovedi na podlagi teorije, ki vključuje proučevani konstrukt. Ponavadi jo preverimo tako, da na podlagi teoretičnih dejstev preverimo veljavnost konstrukta v modelu.

Zanesljivost (angl. *reliability*) se nanaša na mero, do katere imajo lestvice enake rezultate v primeru ponovnega merjenja na istih enotah, ob predpostavki, da medtem ni prišlo do sprememb v dejanskih vrednostih (Malhotra 2004). Field (2005) razlaga, da če bi posameznik reševal vprašalnik v različnih časovnih obdobjih, vsi ostali pogoji pa bi bili enaki, bi morali dobiti enake rezultate. Empirično raziskovanje je dovolj zanesljivo tedaj, kadar slučajne napake v celotnem procesu raziskovanja ne vplivajo statistično značilno na izsledke raziskovanja (Splichal 1990 v Ferligoj et al. 1995). Ocenjujemo ga lahko z različnimi metodami, ki pa jih lahko razvrstimo v dve osnovni skupini (Pisnik 2008): preverjanje stabilnosti in preverjanje enakovrednosti oz. konsistentnost merjenja. Ker je potrebno za preverjanje stabilnosti ponoviti postopek merjenja na istih enotah (anketiranih) po določenem času, bomo preverjali le konsistentnost merjenja. V okviru konsistentnosti bomo uporabili metodo notranje konsistentnosti (angl. *internal consistency method*), ki je najlažje izvedljiva in najprimernejša metoda za merjenje zanesljivosti (Ferligoj et al. 1995). V ta namen bomo izvedli eksploratorno faktorsko analizo (angl. *Exploratory Factor Analysis*, v nadaljevanju EFA) in kofirmatorno faktorsko analizo (angl. *Confirmatory*

Factor Analysis, v nadaljevanju CFA). EFA je primerna metoda za zmanjševanje velikega števila kazalnikov in se ponavadi uporabi v preliminarnih raziskavah. CFA pa omogoča preverjanje, kako dobro se podatki prilegajo vnaprej opredeljenem modelu (Cohen et al. 2003). Glavna razlika med EFA in CFA je v tem, da EFA ne zagotavlja eksplicitnega testa enorazsežnosti, zato moramo v nadaljevanju enorazsežnost preveriti še CFA (Pisnik 2008). Da zadostimo pogoju enorazsežnosti, moramo poleg notranje konsistentnosti preveriti tudi zunanjo konsistentnost (prav tam).

Zanesljivosti merjenja notranje konsistentnosti preverimo s koeficientom zanesljivosti Cronbach α[69]. Kazalniki visoko zanesljivih konstruktov so visoko medsebojno povezani in kažejo, da vsi merijo isti latentni konstrukt (Pisnik 2008). Za koeficient zanesljivosti α merjenja dejanske spremenljivke iz izmerjenih spremenljivk uporabimo sledeči kriterij (Ferligoj et al. 1995): $\alpha \geq 0{,}80$, označimo kot zgledno, če je koeficient na intervalu $0{,}70 \leq \alpha \leq 0{,}80$ označimo za zelo dobro, na intervalu $0{,}60 \leq \alpha \leq 0{,}70$ kot zmerno, če je koeficient α manjši od 0,60, pa kot komaj sprejemljivo[70]. Pri tem je potrebno opozoriti, da večje kot je število kazalnikov v posameznem konstruktu in/ali višja kot je korelacija med kazalniki, višja je vrednost koeficienta zanesljivosti α. Cronbachov α moramo izračunati za vsak faktor znotraj konstrukta posebej (Hinton et al. 2004).

Z zanesljivostjo torej ocenjujemo le prisotnost slučajnih napak. To pomeni, da predpostavljamo, da na izmerjeno vrednost vpliva le slučajna napaka. Če merska napaka ni le slučajna, potem imamo opraviti s problemom veljavnosti. To pomeni, da na izmerjeno vrednost sistematično vpliva tudi neka druga spremenljivka (ali več spremenljivk), na katero uporabljen merski postopek ni občutljiv. Pri preverjanju veljavnosti ugotavljamo prisotnost/odsotnost sistematičnih napak v raziskovanju, medtem ko se pri preverjanju zanesljivosti ukvarjamo z ugotavljanjem slučajnih napak (Ferligoj et al. 1995). Zanesljivost merjenja je potreben, ne pa zadosten pogoj veljavnosti raziskovanja. Medtem ko se zanesljivost nanaša predvsem na določene lastnost izmerjenih spremenljivk, se veljavnost nanaša predvsem na odnos med (teoretičnim) konstruktom in (izmerjeno) spremenljivko (prav tam).

6.4.2 Eksploratorna faktorska analiza (EFA)

Uporabili bomo faktorsko analizo (angl. *Factor Analysis*, v nadaljevanju FA), ki nam z uvedbo sintetičnih spremenljivk (faktorjev) zmanjša število spremenljivk, ki pa pojasnijo čim večji delež celotne variance. Faktorsko analizo bomo izvedli s pomočjo analize glavnih komponent (angl. *Principal Component Analysis* - PCA), ki analizira skupno varianco in poskuša razložiti maksimalno vsoto variance z minimalnim številom faktorjev (Hinton et al. 2004, Gefen in Straub 2005). Potrebno je izpolniti dva predpogoja: parametrični podatki (numerični podatki) in linearen odnos. Preveriti moramo (Hinton et al. 2004): homoskedastičnost (angl. *homoscedasticy*), multikolinearnost (angl. *multicollinearity*), ki jo merimo s Keiser-Meyer-Olkin mero (KMO test) in Bartlett-ovim testom sferičnosti (angl. *Batlett test of sphericity*). KMO test temelji na primerjavi velikosti korelacijskih in parcialnih korelacijskih koeficientov. Uporaba FA je smiselna pri veliki vrednosti te statistike, to je pri vrednosti, ki je večja od 0,5 (večja je, boljše je) (Bastič

[69] $\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_{i*1}^{k} \sigma_i^2}{\sigma_i^2}\right)$, kjer je k = število kazalnikov v lestvici, σ_i^2 = varianca ocen i-tega kvadrata in $\sum_{i*1}^{k} \sigma_i^2$ = varianca vsote vseh kazalnikov.

[70] Zanesljivost vprašalnika lahko v SPSS-u izračunamo s testom zanesljivosti (angl. *reliability analysis*), ki pokaže vrednost Cronbahovega koeficienta α. Hinton s soavtorji (2004) ima malo nižja merila za ocenjevanje zanesljivosti, in sicer: $\alpha > 0{,}9$ je odlična zanesljivost, če je α med 0,70 in 0,90 je zanesljivost visoka, če je α med 0,50 in 0,70 je zmerna zanesljivost in če je α pod 0,50, potem je nizka zanesljivost faktorjev.

2006). Smiselnost uporabe FA preizkušamo z Bartlettovim testom sferičnosti, s pomočjo katerega preizkušamo ničelno domnevo, da je osnovna korelacijska matrika enaka matriki enote, kar pomeni, da ne obstaja odvisnosti med opazovanimi spremenljivkami (prav tam). Od vsebine problema je odvisen predpisan odstotek celotne variance, vendar strokovnjaki priporočajo, naj bo le-ta vsaj 60 % (Bastič 2006, Gefen in Straub 2005).

Že pred eksploratorno faktorsko analizo smo na podlagi mnenj strokovnjakov z različnih področij črtali trditve, ki so bile nerazumljive, ali niso sodile v koncept rešitev ERP, ali so bile že zajete v drugih trditvah in so se podvajale.

V merskem instrumentu je 77 spremenljivk na 7-stopenjski Likertovi lestvici. EFA smo izvedli za vsak konstrukt posebej. Uporabili smo metodo glavnih komponent in rotacijo Varimax[71], pri čemer smo upoštevali faktorske uteži, višje od +/-0,40. Hair in soavtorji (v Pisnik 2008) predlaga minimalno raven za uteži +/-0,30. Uteži, ki so večje od +/-0,40, označi kot pomembne, uteži večje od +/-0,50 pa kot značilne. V EFA smo najprej izločili kazalnike, katerih komunaliteta[72] je bila manjša od +/-0,40, v nadaljevanju pa tiste kazalnike, katerih faktorske uteži[73] so bile manjše od +/-0,40, in tiste, ki so korelirale z več faktorji. Pri tem smo se držali pravila, da smo kazalnike izločali enega po enem. V nadaljevanju poglavja je predstavljena EFA za vsak konstrukt posebej.

Od prvotno vključenih 11 kazalnikov osebnostnih lastnosti in informacijske pismenosti (OLIP) je v končno rešitev vključenih 9 kazalnikov (tabela 44), ki pojasnjujejo 68,51 odstotka variabilnosti opazovanih kazalnikov.

V prvem faktorju so združeni kazalniki od V12_1 do V12_3. Največjo utež ima kazalnik, ki se nanaša na preizkušanje programov in najmanj tisti, ki se nanaša na raziskovanje programov. Faktor smo poimenovali »Osebna inovativnost«. V drugem faktorju so združeni kazalniki od V13_1 do V13_3. Pri čemer smo lestvici V13_2 in V13_3 obrnili. Največjo utež ima kazalnik, ki se nanaša na počutje ob računalniku. Najmanjšo, vendar še sprejemljivo vrednost, ima kazalnik, ki se nanaša na sproščeno uporabo računalnika. Faktor smo poimenovali »Strah pred računalnikom«. V tretjem faktorju so združeni kazalniki od V11_2 do V11_4. Največjo utež ima kazalnik, ki se nanaša na klic na pomoč, če se zaustavimo pri nalogi, in najmanjšo utež ima kazalnik, ki se nanaša na dokončanje naloge z neomejeno količino časa. Faktor smo poimenovali »Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom«. Koeficient zanesljivosti za faktor »Osebna inovativnost« je zgleden, za faktor »Strah pred računalnikom« je zanesljivost merjenja zelo dobra, za »Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom« pa zmerna (tabela 45).

[71] Najbolj pogosto uporabljena analitična metoda, ki da enostavnejšo faktorsko strukturo je Varimax metoda. Je ortogonalna metoda, ki zagotavlja medsebojno neodvisnost rotiranih faktorjev (Bastič 2006). Varimax maksimira varianco kvadratov uteži v vsakem faktorju in s tem poenostavlja strukturo po stolpcih.

[72] Komunaliteta (angl. *communality*) je enaka vsoti kvadriranih faktorskih uteži na to spremenljivko in je izražena v odstotkih. Pomeni odstotek variance določene spremenljivke, ki pripomore h korelacijam z drugimi spremenljivkami ali je skupna drugim spremenljivkam (Malhotra 2004).

[73] Faktorske uteži (angl. *factor loadings*) pomenijo korelacijo med originalnimi spremenljivkami in faktorji. Izražene so v koeficientih, ki jih najdemo v matriki faktorjev (Malhotra 2004).

Tabela 44: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt OLIP

Kazalniki osebnostnih lastnosti in informacijske pismenosti	Komunalitete	Faktor		
		1	2	3
V12_1: V primeru, da se pojavi nova programska rešitev, iščem možnost za njeno raziskovanje.	0,711	0,806		
V12_2: Med kolegi sem ponavadi prvi, ki preizkusim novo programsko rešitev.	0,761	0,861		
V12_3: Rad preizkušam nove programske rešitve.	0,847	0,907		
v13_1: Ko uporabljam računalnik, postanem živčen.	0,796		0,883	
v13_2: Kadar pomislim, da moram uporabljati računalnik, se počutim neprijetno.	0,805		0,889	
V13_3: Računalnik uporabljam sproščeno.	0,476		0,642	
v11_2: S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo, če imam na voljo uporabniški priročnik (navodila) in/ali vgrajeno pomoč.	0,616			0,770
v11_3: S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo če lahko, v primeru da ne znam naprej, koga pokličem.	0,669			0,809
v11_4: S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo če imam na voljo mnogo časa za dokončanje naloge.	0,484			0,674
Pojasnjena varianca[74] v %		33,989	20,106	14,414
KMO test[75]: 0,708 Bartlettov test sferičnosti[76]: 887,58; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 68,509				

Tabela 45: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu OLIP

Faktor	Cronbachov α	Število spremenljivk
Osebna inovativnost	0,849	3
Strah pred računalnikom	0,764	3
Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom	0,636	2

Nadaljujemo z EFA za skupino dejavnikov sistemske in tehnološke lastnosti (STL). Od prvotno vključenih 27 kazalnikov smo odstranili 5 kazalnikov, tako da je v končno rešitev vključenih 22 kazalnikov, ki pojasnjujejo 72,62 odstotka variabilnosti opazovanih kazalnikov v šestih faktorjih (tabela 46).

Tabela 46: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt STL

Kazalniki sistemskih in tehnoloških lastnosti	Komuna-litete	Faktorji					
		1	2	3	4	5	6
V21_1: Rešitev ERP zagotavlja ravno tiste informacije, ki jih potrebujem.	0,681	0,717					
V21_2: Vsebina informacij, ki jih zagotavlja rešitev ERP, zadošča mojim potrebam.	0,819	0,877					
V21_3: Rešitev ERP mi zagotavlja poročila, ki so ravno takšna, kot jih potrebujem.	0,702	0,692					
V21_4: Rešitev ERP zagotavlja dovolj informacij za moje potrebe.	0,805	0,840					
V22_1: Rešitev ERP ima vse funkcije (vso funkcionalnost), ki jih potrebujem.	0,674	0,673					
v22_2: Zadovoljen sem z odzivnostjo rešitve ERP.	0,564	0,422					

»se nadaljuje«

[74] Pojasnjena varianca, izražena v odstotkih, kaže koliko celotne variance vseh spremenljivk je pojasnjene s posameznim faktorjem.

[75] KMO test: Keiser-Meyer-Olkinovo merilo primernosti vzorca je indeks, ki se uporablja za primernost uporabe faktorske analize (Malhotra 2004). Vrednosti nad 0,5 kažejo, da je faktorska analiza primerna. Večja je vrednost, boljše je (Hilton et al. 2004). Fields (2005) dodaja, da so vrednost, med 0,5 in 0,7 povprečne, vrednosti med 0,7 in 0,8 so dobre, med 0,8 in 0,9 zelo dobre in nad 0,9 odlične.

[76] Bartlettov test sferičnosti mora biti statistično značilen (vrednost Sig. mora biti manjša od 0,05) (Field 2005).

»nadaljevanje«

Kazalniki sistemskih in tehnoloških lastnosti	Komuna-litete	Faktorji					
		1	2	3	4	5	6
V24_1: Iskanje podatkov v rešitvi ERP je hitro.	0,736		0,807				
V24_2: Rešitev ERP se hitro naloži.	0,752		0,849				
V24_4: Podatke lahko pridobim hitro.	0,790		0,798				
V24_5: Nov zapis (npr. novega dobavitelja, kupca, artikel itd.) lahko hitro dodam v rešitvi ERP.	0,483		0,471				
V24_6: Uporaba rešitve ERP je hitra.	0,768		0,664				
V26_1: Vsebina in kazalo uporabniških navodil je ustrezna.	0,779			0,779			
V26_2: Uporabniška navodila se nanašajo na isto različico programa, kot ga uporabljam.	0,740			0,822			
V26_3: V uporabniških navodilih najdem vse, kar potrebujem.	0,802			0,811			
V23_1: Uporaba rešitve ERP mi ob mojih običajnih zadolžitvah vzame preveč časa.	0,713				0,818		
V23_2: Delo z rešitvijo ERP je zelo kompliciranо.	0,792				0,871		
V23_3: Uporaba rešitve ERP zahteva preveč časa za opravljanje rutinskih opravil.	0,771				0,851		
V22_3: Možne vsebinske napake v sistemu ERP lahko enostavno odkrijem.	0,682					0,733	
V22_4: Vsebinske napake, ki se zgodijo v sistemu ERP, lahko enostavno popravim.	0,796					0,850	
V22_5: Izgled poročil lahko enostavno spremenim.	0,519					0,580	
V24_7: Rešitev ERP nepričakovano preneha delovati, kar otežuje moje delo.	0,813						0,892
V24_8: Rešitev ERP je podvržena pogostim sistemskim težavam in preneha delovati.	0,796						0,865
Pojasnjena varianca v %		36,381	11,805	7,180	6,177	5,904	5,174
KMO test: 0,873 Bartlettov test sferičnosti: 2654,11; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 72,62 %							

V prvem faktorju so združeni kazalniki V21_1, V21_2, V21_3, V21_4, V22_1 in V22_2. Najnižji uteži imata faktorja V22_1 in V22_2, vendar je vrednost še vseeno višja od 0,40, kar smo vzeli za mejo. Zato ju v tej fazi ne bomo izločili. Faktor smo poimenovali »Kakovost podatkov«. V drugem faktorju so sledeči kazalniki: V24_1, V24_2, V24_4, V24_5 in V24_6. Vsi kazalniki razen kazalnika, ki se nanaša na dodajanje novega zapisa, imajo faktorske uteži nad 0,60. Faktor smo poimenovali »Zmogljivost sistem«. V tretjem faktorju so sledeči trije kazalniki: V26_1, V26_2 in V26_3. Vsi trije faktorji imajo relativno visoke faktorske uteži. Faktor smo poimenovali »Uporabniška navodila«. V četrtem faktorju so kazalniki V23_1, V23_2 in V23_3. Vsi imajo faktorske uteži nad 0,80. Faktor smo poimenovali »Zahtevnost rešitve«. V petem faktorju so kazalniki V22_3, V22_4 in V22_5. Faktor smo poimenovali »Funkcionalnost rešitve«. V šestem faktorju sta dva kazalnika, in sicer V24_7 in V24_8. Oba imata faktorske uteži nad 0,80. Faktor smo poimenovali »Delovanje rešitve«.

V tabeli 47 so navedene vrednosti Cronbachovega α za faktorje v konstruktu STL. Cronbachov α za faktorje »Kakovost podatkov«, »Zmogljivost sistema«, »Uporabniška navodila« in »Zahtevnost rešitve« je nad 0,8, kar nakazuje na to, da je zanesljivost merjenja zgledna. Medtem ko je za faktorja »Funkcionalnost rešitve« in »Delovanje rešitve« Cronbachov α med 0,70 in 0,80, kar pomeni, da je zanesljivost merjena zelo dobra, še posebej če upoštevamo, da sta oba faktorja sestavljena iz dveh kazalnikov.

Tabela 47: Koeficient zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu STL

Faktor	Cronbachov α	Število spremenljivk
Kakovost podatkov	0,907	6
Zmogljivost sistema	0,864	5
Uporabniška navodila	0,860	3
Zahtevnost rešitve	0,829	3
Funkcionalnost rešitve	0,705	2
Delovanje rešitve	0,770	2

Nadaljujemo EFA za konstrukt organizacijsko-procesne lastnosti (OLP) in rezultate prikazujemo v tabeli 48. Od prvotno 20 kazalnikov je v končno rešitev vključenih 17 kazalnikov, ki pojasnjujejo 69,10 odstotkov variabilnosti opazovanih kazalnikov in so vključeni v 5 faktorjev (tabela 48). V prvem faktorju so štirje kazalniki, in sicer V32_1, V32_2, V32_3 in V32_5. Vsi kazalniki razen V32_5 imajo faktorske uteži visoke (nad 0,80). Prvi faktor smo poimenovali »Skladnost s poslovnimi procesi«. Drugi faktor sestavljajo štirje kazalniki: V31_1, V31_2, V31_3 in V31_4. Faktor smo poimenovali »Vpliv okolja«. Tretji faktor je sestavljen iz 5 kazalnikov, ki so: V33_1, V33_4, V34_1, V34_2 in V34_3. Faktor smo poimenovali »Podpora uporabi rešitve«. Četrti faktor sestavljata dva kazalnika, in sicer: V35_2 in V25_3. Oba imata faktorske uteži nad 0,80. Poimenovali smo ga »Komuniciranje o rešitvi«. Zadnji faktor je prav tako sestavljen iz dveh kazalnikov, ki sta V33_2 in V33_3, in se nanašata na izobraževanje in usposabljanje o rešitvi ERP. Zato smo faktor poimenovali »Izobraževanje o rešitvi«.

Tabela 48: Komunalitete in faktorske uteži pri rotaciji Varimax za konstrukt OPL

Kazalniki organizacijsko-procesnih lastnosti	Komuna-litete	Faktor				
		1	2	3	4	5
v32_1: Rešitev ERP ustreza potrebam mojega delovnega mesta.	0,844	0,865				
v32_2: Rešitev ERP ustreza poslovnim potrebam mojega oddelka.	0,833	0,834				
v32_3: Rešitev ERP zadovoljuje moje potrebe.	0,811	0,849				
v32_5: Vzdrževanje sistema se sklada z mojimi potrebami.	0,484	0,574				
v31_1: Nadrejeni zelo podpira uporabo rešitve ERP na mojem delovnem mestu.	0,532		0,668			
v31_2: Organizacija na splošno podpira uporabo rešitve ERP.	0,599		0,722			
v31_3: Ljudje, ki imajo vpliv name, menijo, da moram rešitev ERP uporabljati.	0,820		0,880			
v31_4: Ljudje, ki so v podjetju pomembni, menijo, da moram rešitev ERP uporabljati.	0,826		0,895			
v33_1: Menim, da nisem imel dovolj izobraževanja glede razumevanja in dostopanja do rešitve ERP ter njene uporabe.	0,522			0,702		
v33_4: Menim, da potrebujem za opravljanje svojega dela dodatno urjenje za uporabo ERP.	0,552			0,692		
v34_1: Ne vem, koga naj pokličem za pomoč pri uporabi rešitve ERP.	0,620			0,752		
v34_2: Ljudje, ki nudijo podporo ERP, uporabljajo izraze, ki jih ne razumem.	0,626			0,760		
v34_3: Za pomoč pri ERP raje prosim ostale uporabnike, kot pa ljudi s podpore.	0,632			0,637		
v35_2: Skrbniki rešitve ERP me ne obveščajo o trenutnem stanju rešitve ERP.	0,867				0,890	
v35_3: Skrbniki rešitve ERP ne pojasnjujejo, kako bodo spremembe v rešitvi ERP vplivale na moje delo.	0,828				0,870	
v33_2: Po osnovnem izobraževanju sem bil deležen dodatnega formalnega izobraževanja o rešitvi ERP.	0,618					0,733
v33_3: Deležen sem bil neformalnega izobraževanja o rešitvi ERP (npr. pol ure podpore s strani ključnega uporabnika ali strokovnjaka).	0,729					0,812
Pojasnjena varianca v %		31,748	13,423	9,302	8,042	6,563
KMO test: 0,795 Bartlettov test sferičnosti: 1783,75; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 69,078 %						

V tabeli 49 prikazujemo koeficiente Cronbachove α za konstrukt OPL. Pri treh faktorjih: »Skladnost s poslovnimi procesi«, »Vpliv okolja« in »Podpora uporabe rešitve« so koeficienti zanesljivosti Cronbachove α nad 0,80, iz česar lahko sklepamo, da je zanesljivost merjenja zgledna. Pri faktorju »Komuniciranje o rešitvi« je zanesljivost merjenja zelo dobra, medtem ko je pri faktorju »Izobraževanje o rešitvi ERP« zanesljivost merjenja komaj sprejemljiva.

Tabela 49: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorje v konstruktu OLP

Faktor	Cronbachov α	Število spremenljivk
Skladnost s poslovnimi procesi	0,909	4
Vpliv okolja	0,851	4
Podpora uporabe rešitve	0,763	5
Komuniciranje o rešitvi	0,886	2
Izobraževanje o rešitvi	0,583	2

Nadaljujemo EFA za konstrukt zaznana uporabnost rešitve ERP in prikazujemo rezultate v tabeli 50. Od prvotno vključenih 5 kazalnikov so v končno rešitev prišli 4 kazalniki, ki pojasnjujejo 85,64 odstotkov variabilnosti opazovanih kazalnikov. Kazalniki tvorijo en faktor, ki smo ga poimenovali »Zaznana uporabnost rešitve ERP« (U). Vrednost Cronbachovega α je nad 0,8, zato lahko rečemo, da je zanesljivost merjenja konstrukta zgledna.

Tabela 50: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt zaznana uporabnost rešitve ERP

Kazalniki zaznane uporabnosti rešitve ERP (U)	Komunalitete	Faktor
		1
V41_1: Uporaba rešitve ERP na delovnem mestu mi omogoča, da opravim naloge hitreje.	0,853	0,924
V41_2: Uporaba rešitve ERP izboljšuje mojo delovno storilnost.	0,933	0,966
V41_3: Uporaba rešitve ERP povečuje mojo učinkovitost pri delu.	0,939	0,969
V41_4: S pomočjo rešitve ERP svoje delo opravim enostavneje.	0,860	0,927
Pojasnjena varianca v %		85,638
KMO test: 0 ,894 Bartlettov test sferičnosti: 1689,13; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 85,638 % Cronbachov α: 0,961		

Nadaljujemo EFA za konstrukt »Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP« (EOU) in prikazujemo rezultate v tabeli 51. Od prvotno vključenih štirih kazalnikov zaznane enostavnosti uporabe sta v končni rešitvi ostala dva kazalnika, ki pojasnjujeta 72,38 odstotkov variabilnosti opazovanih kazalnikov. Oba tvorita en faktor. Vrednost Cronbachovega α je večji od 0,80, zato lahko rečemo, da je zanesljivost merjenja konstrukta zgledna.

Tabela 51: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP

Kazalnika zaznane enostavnosti uporabe rešitve ERP (EOU)	Komunalitete	Faktor
		1
V42_1: Delo z rešitvijo ERP je enostavno in razumljivo.	0,766	0,875
V42_3: Uporaba rešitve ERP se mi zdi enostavna.	0,828	0,910
Pojasnjena varianca v %		72,375
KMO test: 0,648 Bartlettov test sferičnosti: 336,27; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 72,375 Cronbachov α: 0,856		

Nadaljujemo EFA za konstrukt »Skladnost s potrebami delovnega mesta« in prikazujemo rezultate v tabeli 52. Vsi prvotno vključeni kazalniki skladnosti s potrebami delovnega mesta so vključeni v končno rešitev in pojasnjujejo 84,27 odstotka variabilnosti opazovanih kazalnikov. Kazalniki tvorijo en faktor. Vrednost koeficienta zanesljivosti Cronbachov α je nad 0,80, zato lahko ocenimo, da je zanesljivost merjenja konstrukta zgledna.

Tabela 52: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt skladnost rešitve s potrebami delovnega mesta

Kazalniki skladnosti s potrebam delovnega mesta	**Komunalitete**	**Faktor**
		1
V43_1: Rešitev ERP je primerna za uporabo z vseh vidikov mojega dela.	0,806	0,898
V43_2: Delo z rešitvijo ERP se dobro ujema z načinom mojega dela.	0,911	0,954
V43_3: Uporaba rešitve ERP se sklada z mojimi delovnimi navadami.	0,811	0,901
Pojasnjena varianca v %		84,266
KMO merilo: 0,696 Bartlettov test sferičnosti: 590,23; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 84,266 % Cronbachov α: 0,904		

Nadalje smo izvedli EFA za konstrukt »Odnos do uporabe rešitve ERP« in rezultate prikazujemo v tabeli 53. Oba prvotno vključena kazalnika odnosa do uporabe rešitve sta vključena v končno rešitev in pojasnjujeta 91,53 odstotka variabilnosti opazovanih kazalnikov. Kazalnika tvorita en faktor. Vrednost koeficienta zanesljivosti Cronbachov α je nad 0,80, zato lahko ocenimo, da je zanesljivost merjenja konstrukta zgledna.

Tabela 53: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt odnos do uporabe rešitve

Kazalnika odnosa do uporabe rešitve	**Komunalitete**	**Faktor**
		1
V44_1: Uporabo rešitve ERP podpiram.	0,915	0,957
V44_2: Za izvajanje svojih nalog rad uporabljam rešitev ERP.	0,915	0,957
Pojasnjena varianca v %		91,533
KMO merilo: 0,500 Bartlettov test sferičnosti: 590,23; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 91,533 Cronbachov α: 0,905		

Na koncu smo izvedli še EFA za konstrukt »Uporaba rešitve ERP«, katerega rezultate prikazujemo v tabeli 54. Vsi prvotno vključeni kazalniki uporabe so vključeni v končno rešitev in pojasnjujejo 80,1 odstotka variabilnosti opazovanih kazalnikov. Kazalniki tvorijo dva faktorja. V prvi faktor so vključeni kazalniki V52, V53_1, V53_2 in 53_3. Faktor smo poimenovali »Uporabe rešitve ERP«. V drugi faktor je vključen kazalnik V51*, kjer s pomočjo kazalnika merimo čas uporabe rešitve, zato smo faktor poimenovali »Čas uporabe«. Cronbachov α za faktor »Uporabe rešitve ERP« je nad 0,8, zato lahko ocenimo, da je zanesljivost merjenja zgledna (tabela 55). Za faktor čas uporabe, ne moremo izračunati Cronbachov α, ker je faktor sestavljen iz enega kazalnika.

Tabela 54: Komunalitete, faktorske uteži in koeficient zanesljivosti Cronbachov α za konstrukt uporaba rešitve ERP

Kazalniki uporabe rešitve ERP	Komunalitete	Faktorja	
		1	2
v52: Intenzivnost uporabe rešitve ERP pri mojem delu.	0,687	0,819	
v53_1: Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca, uporabim večino zmogljivosti rešitve ERP?	0,711	0,843	
v53_2: Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca, uporabim več zmogljivosti rešitve ERP kot ostali uporabniki?	0,836	0,914	
v53_3: Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca, uporabim napredne možnosti v rešitvi ERP?	0,777	0,881	
v51*: Koliko časa že uporabljate rešitev ERP (vpišite v polje leta)?	0,995		0,997
Pojasnjena varianca v %		60,086	20,018
KMO test: 0,820 Bartlettov test sferičnosti: 678,89; p<0,001 Skupni odstotek pojasnjene variance: 80,104			

Legenda: * Odgovore v letih smo rangirali v 7 skupin. Kazalnik prikazuje skupine.

Tabela 55: Koeficienti zanesljivosti Cronbachov α za faktorja v konstruktu uporaba rešitve

Faktor	Cronbachov α	Število spremenljivk
Stopnja uporabe	0,887	4
Čas uporabe		1

Po končani analizi EFA je v merskem instrumentu 64 spremenljivk na 7-stopenjski Likertovi lestvici. Vprašalnik smo popravili in izbrisali vprašanja, za katera smo zgoraj ugotovili, da ne zadoščajo pogojem analize EFA. Končna različica vprašalnika je v prilogi 12. V nadaljevanju bomo prikazali analizo CFA.

6.5 SEM

Metoda SEM (angl. *Structural Equation Modeling*, v nadaljevanju SEM) je ena izmed najbolj popularnih statističnih metod, ki so na voljo kvantitativnim družbenim raziskovalcem (Kaplan 2000). SEM je statistična metoda, ki uporablja kofirmatorni pristop (npr. testiranje hipotez) za analiziranje strukture teorije, ki se nanaša na nek fenomen (Byrne 2001). Byrnova (prav tam) nadaljuje, da izraz SEM vključuje dva pomembna vidika postopka: vzročni procesi v okviru študije so zastopani z vrsto strukturnih (t. i. regresijskih) enačb in strukturni odnosi so lahko grafično prikazani ter je s tem jasneje podan koncept teorije na podlagi študije.

Model SEM je prvi opisal Jöreskog leta 1973 in je sestavljen iz dveh delov (Kaplan 2000):

a. Merskega dela, ki ocenjuje, kako so opazovane spremenljivke (angl. *observed variable*) povezane z latentnimi spremenljivkami s pomočjo kofirmatornega faktorskega modela.
b. Strukturnega dela, povezave latentnih spremenljivk med seboj v sistemu enačb. Ocenitev parametrov modela se izkoristi za maksimalno ocenitev verjetnosti.

Metoda SEM je v večji meri kofirmatorna tehnika kot eksploratorna tehnika (Estaves et al. 2002). To pomeni, da raziskovalci uporabijo SEM, da preverijo, ali je določen model veljaven, raje kot da uporabijo SEM za »iskanje« primernega modela (prav tam). SEM je primernejši za matematično modeliranje kompleksih procesov in služi tako teoriji kot praksi. Nasprotno kot v prvi generaciji regresijskih orodij »SEM ne oceni samo strukturnega modela – domnevno povzročitev med nizom odvisnih in neodvisnih konstruktov – pač pa v isti analizi, ovrednoti tudi merski model (meritve) na pričakovane

latentne spremenljivke (konstrukte)« (Gefen et al. 2000 v Estaves et al. 2002). Gefen s sodelavci (2000 v Estaves et al. 2002) omenja, da SEM tehnike zagotavljajo popolnejšo informacijo glede stopnje (mere), do katere je raziskovalni model podprt s podatki kot v regresijskih tehnikah.

Model SEM lahko modeliramo z različnimi tehnikami, kamor spadajo LISREL, PLS, AMOS, EQS, SEPath, CALIS, RAMONA idr., ki so tehnike druge generacije analize podatkov in jih lahko uporabimo, da razširimo raziskave IT/IS na višjo raven statističnih analiz (Estaves et al. 2002). SEM omogoča v bistvu družboslovnim raziskovalcem možnost izvedbe analitičnega modeliranja poti med latentnimi spremenljivkami. Pristopi, ki temeljijo na SEM, omogočajo raziskovalcem, da lahko (Chin in Newsted 1999):

- iščejo povezave v modelu z več predikatorji in kriterijskimi spremenljivkam,
- preverjajo konstrukte neopazovanih latnentnih spremenljivk,
- iščejo napake modela v merjenju opazovanih spremenljivk,
- izvedejo statistični test zgolj teoretičnih in merskih predvidevanj nasproti empiričnim podatkom (kofirmatorna analiza).

Metoda SEM vključuje 3 osnovne komponente (Chin 2000 v Estaves et. al 2002):

- Indikatorje (angl. *indictors*) – velikokrat jih imenujemo tudi manifestne spremenljivke ali opazovane vrednosti/spremenljivke. Indikatorji so ponavadi predstavljeni s kvadrati. V raziskavah, ki temeljijo na vprašalniku, vsak indikator predstavlja določeno vprašanje oz. trditev.
- Latentne spremenljivke (angl. *latent variable*)[77]. Latentne spremenljivke so ponavadi narisane kot elipse (krogi) in jih uporabimo za predstavitev pojavov, ki jih ne moremo meriti direktno.
- Povezave (angl. *path relationship*)[78] predstavljajo odnose poti med indikatorji in/ali latentnimi spremenljivkami in jih označujemo s puščicami.

Metoda SEM lahko vključuje dve vrsti latentnih konstruktov: eksogene konstrukte (angl. *exogenous constructs*; ki jih zapišemo z znakom ξ) in endogene konstrukte (angl. *endogenous constructs*; ki jih zapišemo z znakom η).

Razlikujemo jih na osnovi tega, ali so odvisne spremenljivke v katerikoli enačbi v sistemu enačb, ki predstavljajo model. Eksogeni konstrukti so neodvisne spremenljivke v vseh enačbah, v katerih se pojavijo, endogeni konstrukti so odvisne spremenljivke vsaj v eni enačbi, čeprav so lahko v ostalih enačbah sistema neodvisne spremenljivke. V grafičnem smislu je vsak endogen konstrukt cilj vsaj ene enosmerne puščice, medtem ko se dvosmerne puščice pojavijo samo med dvema eksogenima konstruktoma.

Parametri, ki predstavljajo regresijsko relacijo med latentnimi konstrukti, so tipično poimenovani z: γ – regresija endogenega konstrukta na eksogeni konstrukt in β – regresija enega endogenega konstrukta na drug endogeni konstrukt. V modelu SEM lahko ekosgeni konstrukti kovariirajo. Parameter je označen z grško črko ϕ in predstavlja kovarianco. Ta kovarianca pride iz prediktorjev eksogenih konstruktov in leži zunaj modela, ki ga opazujemo.

[77] Za latentne spremenljivke se uporabljajo tudi izrazi, kot so konstrukt, koncept ali faktor. Latentnega konstrukta (poznanega tudi kot latentna spremenljivka) ni moč meriti direktno, to so spremenljivke kot so prepričanja in zaznave (Gefen in Straub 2005).

[78] Za odnos poti se uporabljajo tudi izrazi, kot so korelacija, enosmerna povezava in/ali dvosmerna povezava.

Manifestne spremenljivke, ki so povezane z eksogenimi konstrukti, imajo oznako *X*, medtem ko imajo tiste, ki se nanašajo na endogene konstrukte, oznako *Y*. Drugače pa med tema merama ni bistvene razlike, saj se lahko mera *X* v drugem modelu pojavi kot *Y* in obratno. Malo raziskovalcev, ki uporabijo metodo SEM, pričakuje perfektno predvidevanje odvisnih konstruktov, tako da model običajno vsebuje strukturno napako, ki jo označimo z znakom ζ.

SEM modeli so predstavljeni z različnimi notacijami, vendar je najpogosteje uporabljena notacija LISREL. Model SEM ima dve primarni komponenti, latentno spremenljivko in merski model. Latentna spremenljivka je $\eta = \alpha + B\eta + \Gamma\xi + \zeta$, kjer je η je *m x 1* vektor latentne endogene spremenljivke, ξ je *n x 1* vektor latentne eksogene spremenljivke, α je *m x 1* vektor je vrednost med dvema točkama, *B* je *m x m* matrika koeficientov, ki imajo vpliv na η med sabo, Γ je *m x n* matrika koeficientov za učinek ξ na η, ζ je *m x 1* vektor motenj, ki vključujejo nepojasnjen del η-ev. Tradicionalna LISREL notacija ima dve enačbi merskega modela: $y* = v_y + \Lambda_y\eta + \delta$ in $x* = v_x + \Lambda_x\xi + \delta$, kjer je *Y** je *p x 1* vektor indikatorjev latentnih spremenljivk v η, v_y je *p x 1* vektor med dvema točkama, Λ_x je *p x m* faktorska matrika uteži koeficientov, ki daje linearen učinek η na $y*$ in δ je *p x 1* vektor merske napake ali motnje.

V relaciji do konstruktov so indikatorji lahko kategorizirani v formativne ali reflektivne indikatorje (Chin 2000 v Estaves et. al 2002). Formativni indikatorji (poznani tudi kot vzročne mere) so mere, ki tvorijo ali povzročajo tvorjenje ali spremembo latentne spremenljivke. Z izpuščanjem indikatorjev z merskega modela lahko spremenimo pomen konstrukta. Ponazorimo jih s puščicami v smeri od indikatorja proti konstruktu (Henseler in Ringle 2009). Reflektivni indikatorji pojasnjujejo delež konstrukta in z izpuščanjem indikatorjev iz merskega modela ne spremenimo pomena konstruktov. Avtorja dodajata, da je smer puščic od konstrukta do indikatorjev.

Obstaja več tehnik SEM, od katerih sta najbolj poznana naslednja dva pristopa (Schwarz 2003, Estaves et al. 2002):

- Metodologija, ki temelji na kovarianci (angl. *Covariance – Based Methodology,* CBM) in za katero lahko uporabimo enega izmed sledečih programov: LISREL, AMOS, EQS, COSAN, EZPATH.
- Metodologija PLS (angl. *Partial-Least Squares*, PLS), kjer imamo na voljo program: PLS-Graph, SmartPLS idr.

S storitvijo MetaIskalnik podjetja Izum smo preverili prisotnost tehnik SEM v člankih o rešitvah ERP. Pri tem smo iskali po pojmih: LISREL, PLS, AMOS, EQS ter SEM. Če se je med rezultati iskanja pri ključni besedi SEM dalo razbrati, s katero tehniko SEM (LISREL, PLS, AMOS in EQS) je bil analiziran, potem smo rezultat izbrisali, v primeru, da se je nahajal že med rezultati posamezne tehnike SEM, pa dodali. Metaiskalnik išče pojme po bazah Web of Sciene, ProQuest Central in ProQuest Dissertations in Theses[79]. V primeru, da se je isti članek pojavil v različnih bazah (duplikat), smo ga zavedli samo enkrat. V tabeli 56 vidimo število člankov, ki so bili objavljeni na temo ERP in tehnik SEM. V prilogi 13 pa so navedeni ti članki, pri čemer je v zadnjem stolpcu navedena tehnika SEM, če jo je bilo mogoče razbrati iz abstrakta oz. članka oz. smo jo dobili s pomočjo ključnih besed.

[79]S pomočjo metaiskalnika (http://metalib.izum.si:8331/V) smo na dan 12. 9. 09 iskali članke, kjer smo v prvo iskalno polje napisali ERP, v drugega pa ločeno SEM, LISREL, PLS, AMOS in EQS. Dobljene rezultate smo prečistili, tako da so ostali samo članki, ki se nanašajo na rešitve ERP in tehnike SEM.

Tabela 56: Članki objavljeni na temo rešitev ERP in tehnik SEM

Baza / ERP in	Web of Science	ProQuest Central	ProQuest Dissertations in Theses	Združeni rezultati
SEM	2	2	0	4
LISREL	3	1	0	4
PLS	3	3	2*	6
AMOS	0	1	0	1
EQS	1	0	1	2
Združeni rezultati	**9**	**7**	**1 (1+2*)**	**17**

Legenda: * duplikati.

V nadaljevanju smo s pomočjo metaiskalnika preverili tudi raziskave za pojem TAM in tehnike SEM. Rezultate podajamo v tabeli 57. Seznam člankov, ki so vključeni v to tabelo, se nahaja v prilogi 14.

Tabela 57: Število člankov objavljeni na temo TAM in tehnik SEM

Baza / TAM in	Web of Science	ProQuest Central	ProQuet Dissertations in Theses	Združeni rezultati
SEM (models)	12	3	7	22
LISREL	15	11	1	28
PLS	5	3	1	9
AMOS	0	2	4	6
EQS	0	0	0	0
Združeni rezultati	**32**	**19**	**13**	**65**

Legenda: * duplikati.

Izbira metodologije SEM je odvisna od: normalne porazdelitve podatkov, velikosti vzorca, narave indikatorjev in cilja raziskave. Metodologija na osnovi kovariance zahteva normalno porazdelitev podatkov in velikost vzorca med 200 in 800, medtem ko metodologija PLS nima omejitev glede normalnosti porazdelitve podatkov in je velikost vzorca lahko med 30 in 100, odvisno od modela. Kot povzema Estaves s sodelavci (2002), je metoda SEM v nasprotju s prvo generacijo regresijskih orodji, saj ne ocenjuje samo strukturo modela (domnevne povezave med nizom odvisnih in neodvisnih spremenljivk), pač pa v isti analizi ocenjuje tudi merski model (vrednosti opazovanih vprašanj na pričakovane latentne spremenljivke). Ker je namen raziskave, da se lahko model uporabi znotraj organizacij (kjer je vzorec lahko tudi manjši od 200 enot), smo izbrali tehniko PLS in jo v nadaljevanju opisujemo.

6.5.1 Modeliranje s tehniko PLS

Metodo PLS je izumil Herman Wold (mentor Karla Jöreskog, ki je ustanovitelj metode SEM) leta 1981 za ekonometrijo (Garson 2009) in je danes dobro uveljavljena tehnika za ocenitev poti koeficientov v strukturnih modelih ter je široko uporabljena na različnih raziskovalnih področjih (Estaves et al. 2002). Najprej je postala popularna v kemometrijskih raziskavah (angl. *chemometric research*), kasneje pa tudi v industrijskih aplikacijah (Garson 2009). Danes je razširjena v raziskavah v izobraževanju, marketingu in družbenih vedah (prav tam). Chin (1998) dodaja, da je metoda zelo uporabna za analiziranje modelov zaradi minimalnih zahtev glede merskih skal, velikosti vzorca in porazdelitve. Kljub temu pa lahko metodo PLS uporabimo tako za potrditev teorije, kot za napovedovanje, kje bi lahko obstajale povezave in kje ne (prav tam).

Chin (2000 v Estaves et. al 2002) navaja pogoje, kdaj uporabiti PLS in sicer v primerih, če:

- delamo s teoretičnim modelom, ki vključuje latentne spremenljivke;
- imamo problem multikolinearnosti s spremenljivkami, ki se dotikajo istih rezultatov;
- želimo izračunati napako meritve;
- imamo nenormalno porazdelitev podatkov;
- imamo majhen niz vzorčnih podatkov;
- želimo določiti, ali so mere, ki smo jih razvili, veljavne in zanesljive znotraj vsebine teorije, na kateri delamo;
- imamo formativne kot tudi reflektivne mere.

Tako sta Chin in Newsted (1999) povzela, da uporabimo modeliranje PLS takrat, ko ni potrebna normalna porazdelitev, imamo kompleksen model (z več latentnimi spremenljivkami), mali vzorec, reflektivne in formativne konstrukte, smo osredotočeni na predvidevanje in potrebujemo eksplicitno oceno vrednosti latentnih spremenljivk. Poleg tega ima manj stroge zahteve glede podatkov, saj se lahko uporabijo različni tipi skal (metrične, kvazi-metrične (Likertove lestvice) in 0/1 skale, angl. *dummy variable*), ni predpostavk glede porazdelitve podatkov (podatki so lahko nenormalno porazdeljeni, asimetrični in/ali sploščeni, opazovanja so lahko medsebojno povezana) (Henseler in Ringle 2009).

Priporočena velikost vzorca je enaka ali večja kot je 10-kratnik lestvice z največjim številom formativnih (vzročnih) indikatorjev (lestvice z reflektivnimi indikatorji ignoriramo) ali 10-krat največje število strukturnih poti, usmerjenih v določen konstrukt v strukturnem modelu (Chin 1998, Chin and Newsted 1999)[80]. Šibko pravilo palca pravi, da lahko uporabimo 5-kratnik namesto 10-kratnik. Izjemen primer pa nam daje Wold (1989 v Chin et al. 1996), ki je analiziral 27 spremenljivk z uporabo dveh latentnih konstruktov z velikostjo vzorca 10.

Prednosti tehnike PLS vključujejo možnost modeliranja več odvisnih in več neodvisnih spremenljivk, možnost ravnanja z multikolinearnostjo med neodvisnimi spremenljivkami, robustnost v smislu nenormalnosti podatkov in manjkajočih podatkov in kreiranja neodvisnih latentnih spremenljivk z vključitvijo dovzetnih spremenljivk za pripravo močnejših predvidevanj (Garson 2009).

Slabosti pa vključujejo veliko težav pri interpretiranju uteži (angl. *loadings*) neodvisnih latentnih spremenljivk (prav tam). Zaradi porazdelitvenih lastnosti ocen raziskovalci ne morejo oceniti signifikantnosti povezav razen s pomočjo t. i. tehnike bootstrap. Garson (2009) dodaja, da se zaradi prednosti in slabosti PLS razvršča PLS med predikativne tehnike in ne interpretivne tehnike, razen za eksploratorno analizo, ki je uvod v interpretivno tehniko, kot je multipla linearna regresija (angl. *multiple linear regression*) ali metoda SEM.

[80] Chin in Newsted nadaljujeta, da bi bilo idealno, če bi za bolj točno ocenitev preverili učinek velikosti za vsako regresijsko analizo in prevedli v približek v tabeli moči, ki jo je pripravil Cohen (1988) ali Green (1991 v Chin in Newsted 1999). Ne vključujejo vsi statistični testi točne definicije standardne napake velikosti vzorca, ampak vsi vključujejo bolj splošen koncept zanesljivosti vzorca, pri čemer velja, da je zanesljivost vzorca vedno odvisna tudi od velikosti vzorca (Cohen 1988). Večji kot je vzorec, pri čemer so ostali parametri nespremenjeni, manjša bo napaka in večja bo zanesljivost oz. natančnost rezultatov (prav tam).

Ključni koncepti in pojmi, ki se uporabljajo v tehniki PLS, so (Garson 2009):

- **Odvisna spremenljivka** (angl. *dependent variable*) – ena ali več odvisnih spremenljivk, ki je lahko nominalna, ordinalna ali numerična (angl. *interval/ratio*).
- **Vhodni faktorji in predikatorji** (angl. *input factors and covariates*) – so kategorične in numerične spremenljivke, ki jih vnesemo kot odvisne ali neodvisne. Ponavadi je več neodvisnih spremenljivk in več odvisnih spremenljivk, ki jih združimo v faktorje PLS in odgovore PLS, ločenih.
- **PLS faktorji** so latentne spremenljivke, ki so izvleček linearnih kombinacij manifestnih neodvisnih spremenljivk. Običajno jih prvih 3 do 7 predvideva 99 % variacije. PLS faktorji niso enaki latentnim spremenljivkam v običajni FA v SEM. Medtem ko SEM temelji na osnovni FA, PLS temelji na principu analize glavnih komponent (PCA).
- **PLS odgovori** so latentne spremenljivke povzetkov kot linearna kombinacija odgovorov manifestnih spremenljivk. Običajno prvih 3 do 7 izračuna 99 % variacije.
- **Število latentnih spremenljivk**. Enako število faktorjev je za PLS odgovore kot za PLS faktorje. Raziskovalec mora določiti, koliko latentnih spremenljivk želi prikazati. Ni pravila, koliko latentnih spremenljivk lahko imamo. Običajna pot je navzkrižno validiranje modela (angl. *cross-validating the model*) in nato izberemo število z najmanjšo predvideno napako na niz validacije (angl. *PRESS statistics*).
- **Raven merjenja** (angl. *measurement level*) – odvisne in neodvisne spremenljivke so lahko vseh ravni (opisne, številske, intervalne, razmerne).
- **Modeli**. Model PLS je razvil v 60-letih prejšnjega stoletja Wold in je splošna metoda, ki podpira modeliranje poti slučajnih povezav med poljubnim številom latentnih spremenljivk. SPSS in SAS implementaciji ne omogočata splošnega modela PLS, ampak se raje prilegata samo predikativnim modelom PLS, kjer je en blok predikatorjev (predstavljenih v latentni spremenljivki) uporabljen, da predvidi blok odgovorov predstavljenih v drugi latentni spremenljivki.
- **Ocenitev parametrov**. PLS se bolje obnese v namene predvidevanja v primeru, da je velikost vzorca manjša.
- **Koeficient navzkrižnega validiranja** (angl. *cross-validation coefficient* – koeficient r^2_{cv}) je odstotek variance, ki razlaga odvisnost spremenljivk s predvidevanjem odsotnosti teh s procesa.

Metodo PLS včasih imenujejo tudi »projekcija latentnih struktur« (angl. *Projection to Latent Structures*) zaradi njene osnovne strategije, da *X* spremenljivk (predikatorjev) se zmanjša na glavne komponente *Y* spremenljivk (odvisne spremenljivke). Komponente *X* se uporabijo za predvidevanje rezultatov na *Y* komponent in predvidene vrednosti komponente *Y* se uporabijo za predvidevanje dejanskih vrednosti *Y* spremenljivk (Garson 2009). Kot v multipli linearni regresiji je namen PLS izgradnja linearnega modela (Estaves et al. 2002) $Y=XB+E$, kjer *Y* je *n* primerov z *m* spremenljivkami v matriki odgovorov, *X* je *n* primerov s *p* spremenljivkami prediktorne matrike (design), *B* je *p x m* regresijska matrika koeficientov in *E* –napaka, ki ima enako dimenzijo kot *Y*.

PLS regresija/analiza poti je alternativa metodi najmanjših kvadratov (angl. *Ordinary Least Squares*, OLS), kanonični regresiji (angl. *canonical regression*) ali SEM za analiziranje sistemov neodvisnih in reakcijskih spremenljivk (prav tam). PLS včasih imenujejo tudi na komponentah temelječ SEM (angl. *component-based SEM*), ki je v nasprotju običajnim, na kovariaci temelječim SEM (angl. *covariance-based SEM*). PLS je tehnika predvidevanja, ki omogoča delo z veliko neodvisnimi spremenljivkami, tudi če obstaja med predikatorji multikolinearnost.

Tehniko PLS lahko uvedemo kot regresijski model, predvidevamo eno ali več odvisnih spremenljivk z niza ene ali več neodvisnih spremenljivk, ali pa ga uporabimo za modeliranje poti (ang. *path model*). PLS je vključen kot regresijski model v SPSS in v SAS PROC PLS, za model poti pa je prevladujoč program SmartPLS (Ringle in Will 2005).

6.5.2 Primerjava med tehnikami SEM

V primerjavi z bolje poznano analizo CFA za latentno strukturno modeliranje (LISREL, EQS, COSAN in EZPATH) se na komponentah temelječ PLS izogne dvema problemoma (Fornell in Bookstein 1982): nedopustnih rešitev (angl. *inadmissible solutions*) in faktorske nedoločnosti (angl. *factor indeterminacy*). V primerih, kjer je predhodna teorija močna in je cilj nadaljnje testiranje in razvoj, je primernejši CFA. Za uporabo in predvidevanje pa je primernejši PLS (Chin 1998). Pristop PLS omogoča, da domnevamo, da so vse merjene variance tudi uporabne variance za pojasnjevanje. Ker pristop ocenjuje latentne spremenljivke kot točno linearno kombinacijo opazovanih meritev, se izogne nedoločnosti problema in daje točno definicijo komponentnih točk. Z uporabo tehnike iterativnih ocen (angl. *iterative estimation technique*) pristop PLS zagotavlja splošen model, ki obsega med drugimi tehnikami, kanonično korelacijo (angl. *canonical correlation*), analizo redundance (angl. *redundancy analysis*), multiplo regresijo (angl. *multiple regression*), multivariantno analizo variance (angl. *multivariante analysis of variance*) in analizo glavnih komponent (angl. *principal component analysis*) (Chin 1998). Zaradi iterativnega algoritma, ki je v splošnem sestavljen iz niza analize najmanjših kvadratov (angl. *least squares*), identifikacija ni problem za rekurzivni model niti za domnevanje kakršnekoli porazdelitve merskih spremenljivk.

Velikost vzorca je lahko manjša. Kot smo že zapisali, je primerno število 10-kratno število največjega števila puščic, ki kažejo v konstrukt, kjer so lahko puščice usmerjene iz indikatorjev oz. iz konstruktov. Kot pojasnjuje Wold (1985 v Chin et al. 1996) se v velikih modelih, kjer se pomembnost prestavi s posameznih spremenljivk in parametrov na pakete spremenljivk in agregirane parametre, PLS smatra za bolj prilegajočega pri pojasnjevanju kompleksnih relacij. Avtor dodaja, da je v velikih, kompleksnih modelih z latentnimi spremenljivkami PLS brez tekmecev.

Ne nazadnje je PLS omejena tudi kot informativna metoda, saj so ocene parametrov PLS manj optimalne glede na pristranskost in doslednost (Chin 1998). Ocene bodo asimptotično pravilne pod skupnimi pogoji konsistentnosti (doslednost, velikost vzorca) in konsistentnost bo velika (število indikatorjev na latentno spremenljivko postane veliko). Standardno napako ocenimo s pomočjo procedur ponovnega vzorčenja, kot sta statistika jackknife ali procedura bootstrapping. Signifikantnost poti lahko prav tako določimo s t. i. statistiko jackknife, ki jo dobimo s ponovnim vzorčenjem s pomočjo t. i. procedure blindfolding. Procedura blindfolding izpusti del podatkov iz matrike konstrukta, ki ga preiskujemo in nato oceni model parametrov. To se naredi večkrat na principu naključnega izpuščanja. Rezultati, ki jih dobimo s proceduro ponovnega vzorčenja, vključujejo t. i. jackknife oceno srednjih vrednosti in standardnih odklonov.

V nadaljevanju podajamo primerjalno tabelo med tehnikami LISREL, PLS ter linearno regresijo, ki smo jo povzeli po Gefen (2000 v Estaves et al. 2002).

Tabela 58: Primerjalna tabela med tehnikami

Problem	LISREL	PLS	Linearna regresija
Objektiven skozi celo analizo	Prikaže, katere ničelne hipoteze celotnega predlaganega modela so verjetne, medtem ko zavrne tiste specifične poti ničelnih hipotez, ki nimajo učinka.	Zavrže niz specifičnih poti ničelnih hipotez, ki nimajo učinka.	Zavrže niz specifičnih poti ničelnih hipotez, ki nimajo učinka.
Objektiven glede analize variance	Prileganje celotnega modela kot χ^2.	Pojasnitev variance (visoke vrednosti R^2).	Pojasnitev variance (visoke vrednosti R^2).
Zahteva teoretične osnove	Zahteva smiselno teoretično osnovo. Podpira kofirmatorno analizo.	Ne zahteva eksplicitno smiselne teoretične osnove. Podpira eksploratorno in kofirmatorno analizo.	Ne zahteva eksplicitno smiselne teoretične osnove. Podpira eksploratorno in kofirmatorno analizo.
Porazdelitev	Normalna porazdelitev. Odklon od normalne porazdelitve je podprt z drugimi tehnikami ocenitve.	Relativno robusten za odklon od normalne porazdelitve.	Relativno robusten za odklon od normalne porazdelitve, z vzpostavljenimi metodami za rokovanje z nenormalno porazdelitvijo.
Minimalna zahtevana velikost vzorca	Najmanj med 100 in 150 primeri.	Najmanj 10-kratno število povezav v najbolj kompleksnem konstruktu.	Podpira manjše velikosti vzorca, kljub temu je zahtevan vzorec najmanj 30 enot.

Vir: Gefen et al. v Estaves et al.: Using the partial least squares (PLS) method to establish CSF interdependence in ERP implementation projects, 2002, str. 7.

Chin in Newsted (1999) sta naredila tudi povzetek primerjave med različnimi tehnikami, glede na uporabo različnih kriterijev, kar je prikazano v tabeli 59.

Tabela 59: Primerjava med tehnikama PLS in LISREL (CBSEM)

Kriterij	PLS	LISREL (CBSEM)
Objektivnost	Napovedno naravna.	Ocenitev parametrov.
Pristop	Na osnovi variance.	Na osnovi kovariance.
Predpostavke	Zahteve predikatorjev (ni parametričen).	Multivariantna normalna porazdelitev in neodvisna opazovanja (parametričen).
Ocenitev parametrov	Dosleden, kot so indikatorji in z velikostjo vzorca narašča.	Dosleden.
Točke latentnih spremenljivk	Eksplicitno ocenjene.	Nedoločene.
Pisni odnos med latentnimi spremenljivkami in njihovimi merami	Lahko modeliramo refleksivne ali/in formativne indikatorje.	Običajno le refleksivni indikatorji.
Pomen	Ustrezen za točna predvidevanja.	Ustrezen za točnost parametrov.
Kompleksnost modela	Velika kompleksnost (npr. 100 konstruktov in 1000 indikatorjev).	Mala do srednja kompleksnost (manj kot 100 indikatorjev).
Velikost vzorca	Analiza moči, ki temelji na deležu modela z največjim številom predikatorjev. Minimalen priporočen obseg je od 30 do 100 primerov.	Temelji na analizi moči za določen model – minimalen priporočeni obseg je od 200 do 800.

Vir: Chin in Newsted, Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares, 1999, str. 14.

6.5.3 Kofirmatorna faktorska analiza (CFA)

Raziskovalci predvidevajo, da lahko posamezne spremenljivke, kot sta spol in starost, merimo direktno in z malo napake, medtem ko predstavljajo večjo težavo nadomestki, kjer je abstrakcija odstranjena iz objektivne realnosti (Gefen in Straub 2005). Ker je takšno abstrakcijo težko enostavno meriti skozi direktne srednje vrednosti, jo merimo indirektno preko več vprašanj (indikatorjev) v raziskovalnem inštrumentu (prav tam). V okviru analize CFA je potrebno oceniti merski in strukturni model.

V tem poglavju bomo izvedli ocenitev merskega in strukturnega modela za razširjen model TAM. Najprej želimo preveriti, ali je razširjen model TAM predikativne narave. Zato bomo v nadaljevanju tega poglavja izvedli ocenitev merskega modela in nato še strukturnega modela, ki vključuje sledeče konstrukte: zaznana uporabnost rešitve ERP, zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe rešitve ERP in uporaba rešitve ERP.

6.5.3.1 Ocenitev merskega modela

Pred testiranjem hipotez relacij med konstrukti je potrebno preveriti merski model, če kateri izmed indikatorjev ne meri osnovnega konstrukta ter njegove zanesljivosti in veljavnosti (Cheng 2001). V okviru ocenitve merskega modela je potrebno preveriti zanesljivost in veljavnost konstruktov. Če je potrebno, popravimo model, tako da ustreza zgornjima predpostavkama in šele nato testiramo strukturni model.

Naslednji korak čiščenja merskega instrumenta je preverjanje zanesljivosti in veljavnosti dobljenih konstruktov s EFA. Nadaljnjo analizo smo opravili s programom SmartPLS (Ringle in Will 2005).

Zanesljivost merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti (angl. *internal consistency reliability*) in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev (angl. *indicator reliability*).

Tradicionalni kriterij za preverjanje notranje konsistentnosti je Cronbachov koeficient α, ki daje oceno zanesljivosti na osnovi notranjih korelacij med indikatorji. Ker Cronbachov koeficient α predvideva, da so vsi indikatorji enako zanesljivi, tehnika PLS pa daje prednost indikatorjem glede zanesljivosti, je rezultat tega bolj zanesljiva sestava indikatorjev (Henseler et al. 2009). Ker Cronbachov α služi za pripravo striktnih ocen notranje jakosti (konsekventnosti) zanesljivosti latentnih spremenljivk, v tehniki PLS pa je v ospredju modeliranje poti, Henseler in soavtorji (2009) poudarjajo, da je primerneje uporabiti drugo mero t. i. sestavljeno zanesljivost (angl. *composed reliability* - ρ_c). Sestavljena zanesljivost (ρ_c) upošteva indikatorje, ki imajo različno obtežitev (angl. *loadings*) in se interpretira enako kot Cronbachov α. Notranjo konsistentno zanesljivost tako preverimo s Cronbachovim koeficientom α in/ali sestavljeno zanesljivostjo (ρ_c), pri čemer za oba kriterija velja, da vrednost več kot 0,8 predstavlja dobro lestvico, vrednost več kot 0,7 sprejemljivo lestvico in vrednost manj od 0,6 pomanjkanje zanesljivosti.

V tabeli 60 so prikazane vrednosti deskriptivne statistike in notranje konsistentne zanesljivosti, kjer vidimo, da so tako vrednosti Cronbachove α, kot tudi sestavljene zanesljivosti (ρ_c) večje od 0,8, kar predstavlja dobre lestvice.

Tabela 60: Deskriptivna statistika konstruktov za razširjen model TAM

	Povprečje	Standardni odklon	Cronbachov α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)
Zaznana uporabnost	5,37	1,54	0,959	0,970
Zaznana enostavnost uporabe	5,17	1,66	0,852	0,931
Skladnost s potrebami delovnega mesta	4,87	1,74	0,901	0,938
Odnos uporabe	5,71	1,48	0,895	0,950
Uporaba	4,33	1,67	0,888	0,922

Ker se zanesljivost indikatorjev spreminja, je potrebno oceniti zanesljivost vsakega indikatorja posebej (angl. *indicator reliability*). Raziskovalci zahtevajo, da je latentna spremenljivka pojasnjena z močnim delom vsake variance indikatorja (vsaj 50 %). Absolutna korelacija med konstruktom in vsako manifestno spremenljivko (angl. *absolute standardized outer loadings*) mora biti nad 0,7 ($\approx\sqrt{0,5}$). Nekateri avtorji (Churchill 1979) predlagajo, da če je ta vrednost manjša od 0,4, potem je potrebno indikator odstraniti iz nadaljnje obdelave. To je smiselno narediti le v primeru, če je zanesljivost indikatorja nizka in se z odstranitvijo tega identifikatorja znatno poveča sestavljena zanesljivost (ρ_c).

V tabeli 61 je prikazana zanesljivost indikatorjev brez indikatorja v51_rang (čas uporabe rešitve ERP), katerega obtežitev je bila 0,13, kar je manj kot 0,4, zato smo ga iz nadaljnje obdelave odstranili. V tabeli so odebeljeno označeni indikatorji, ki se nanašajo na posamezen konstrukt.

Tabela 61:Zanesljivost indikatorjev in prečnih obtežitev razširjenega modela TAM

		1	2	3	4	5
1 Zananan uporabnost	**v41_1**	**0,915**	0,586	0,669	0,693	0,380
	v41_2	**0,964**	0,572	0,683	0,687	0,388
	v41_3	**0,967**	0,573	0,711	0,702	0,382
	v41_4	**0,929**	0,634	0,721	0,730	0,389
2 Zaznana enostavnost uporabe	**v42_1**	0,620	**0,941**	0,563	0,585	0,321
	v42_3	0,546	**0,924**	0,573	0,521	0,255
3 Skladnost s potrebami delovnega mesta	**v43_1**	0,621	0,517	**0,881**	0,541	0,353
	v43_2	0,712	0,598	**0,953**	0,678	0,445
	v43_3	0,684	0,548	**0,905**	0,702	0,423
4 Odnos do uporabe	**v44_1**	0,653	0,513	0,645	**0,944**	0,353
	v44_2	0,758	0,612	0,696	**0,958**	0,420
5 Uporaba	**v52**	0,402	0,273	0,419	0,409	**0,843**
	v53_1	0,318	0,297	0,350	0,320	**0,832**
	v53_2	0,321	0,251	0,383	0,344	**0,909**
	v53_3	0,361	0,255	0,391	0,330	**0,875**

Vsako mersko vprašanje se mora nanašati na samo eno latentno spremenljivko. Ta značilnost lestvice, da je vsako mersko vprašanje povezano bolje samo z eno latentno spremenljivko, kot pa z ostalimi, je poznano kot enodimenzionalnost (angl. *unidimensionality*). Enodimenzionalnost ni mogoče meriti s tehniko PLS, pač pa predvidevamo, da je prisotna. Preveriti pa je potrebno dva elementa faktorske veljavnosti: konvergentno veljavnost (angl. *convergent validity*) in diskriminantno veljavnost (angl. *diskriminant validity*), ki sta sestavini večjega raziskovalnega koncepta, znanega kot

konstruktna ali faktorska veljavnost (angl. *construct validity*). Konvergentna veljavnost se nanaša na to, da vsako mersko vprašanje močno korelira s pričakovanim teoretičnim konstruktom, medtem ko je diskriminantna veljavnost prikazana tako, da vsako mersko vprašanje korelira šibko z vsemi ostalimi konstrukti razen s tistim, s katerim je teoretično povezano (Gefen in Straub 2005). Če je faktorska veljavnost sprejemljiva, pomeni, da vsako mersko vprašanje močno korelira z enim konstruktom, medtem ko je korelacija z drugimi šibka ali pa nesignifikantna.

S pomočjo konvergentne veljavnosti preverimo, ali nizi indikatorjev predstavljajo po en konstrukt. Fornell in Larcker (1981) predlagata uporabo mere *AVE* kot kriterij konvergentne veljavnosti, ki mora biti vsaj 0,5 ali več. To pomeni, da lahko latentna spremenljivka razloži v povprečju več kot polovico variance s pomočjo njenih indikatorjev. Konvergentno veljavnost razširjenega modela TAM lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,859 in so vse vrednosti *AVE* posameznih konstruktov večje od 0,5 (tabela 64).

Diskriminantna veljavnost je komplementarni koncept, kjer morata dva konceptualno različna konstrukta imeti pomembne razlike (pričakujemo, da ni enodimenzionalnosti). V tehniki PLS se meri s pomočjo dveh kriterijev: Fornell-Larckerjevega kriterija in prečnih obtežitev (angl. *cross loadings*). Fornell-Larckerjev kriterij zahteva, da latentna spremenljivka deli več variance s svojimi indikatorji, kot s katerimi koli drugimi latentnimi spremenljivkami (Fornell and Larcker 1981). V statističnem jeziku to pomeni, da mora biti kvadratni koren *AVE* latentne spremenljivke večji, kot največja korelacija z drugimi latentnimi spremenljivkami. Drugi kriterij je liberalnejši in pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja višja od ostali prečnih obtežitev. Tako v okviru diskriminantne veljavnosti preverjamo:

1. Vrednosti korelacijskih latentnih spremenljivk z merskimi vprašanji, ki morajo kazati primeren vzorec uteži in se visoke vrednosti merskih vprašanj nanašajo na teoretično predpisane faktorje ter na noben drugi faktor. Če je npr. vrednost merskega vprašanja 0,70 z latentnim konstruktom, potem morajo biti vrednosti vseh merskih vprašanj na latentne konstrukte, razen na tega nižje od 0,60 (Gefen in Straub 2005).
2. Fornell-Larckerjevim kriterij, ki zahteva primerno analizo *AVE*. *AVE* meri pojasnjeno varianco latentnega konstrukta. V analizi *AVE* preverimo, ali so kvadratni koreni vsake *AVE* (za vsak latentni konstrukt) večji kot vsaka korelacija med pari latentnih konstruktov. *AVE* se izračuna: $\left(\sum \lambda_i{}^2\right)/\left(\sum \lambda_i{}^2 + \sum\left(1 - \lambda_i{}^2\right)\right)$, kjer je λ_i utež vsakega merskega vprašanja na ustrezne konstrukte. Vrednosti *AVE* se generirajo avtomatično v programu SmartPLS. Pravilo palca pravi: kvadratni koreni *AVE* vsakega konstrukta mora biti večji, kot je korelacija določenega konstrukta z vsemi ostalimi konstrukti v modelu (Chin 1998) in naj bi bila najmanj 0,50. Test *AVE* pravi, da mora biti korelacija konstrukta z mersko lestvico večja kot korelacija z drugimi konstrukti (Gefen in Straub 2005).

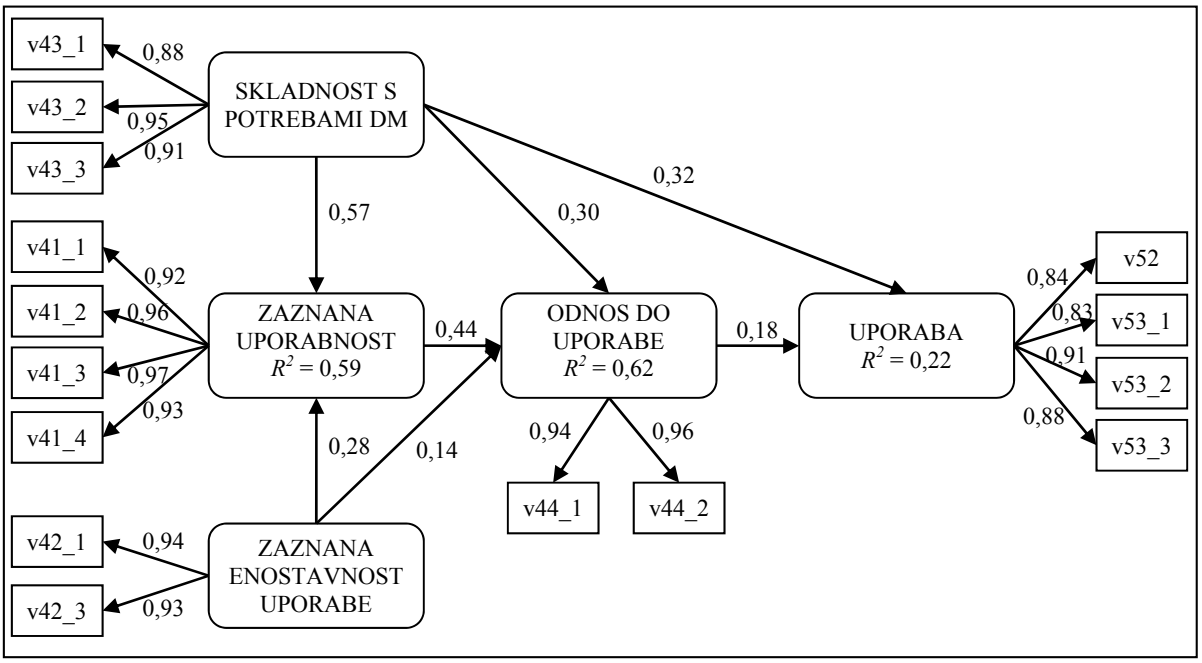
V tabeli 61 so prikazane prečne obtežitve indikatorjev. Vrednosti indikatorjev, ki se nanašajo na posamezen konstrukt, so odebeljene in so dosti višje, kot so vrednosti indikatorjev v povezavi z ostalimi konstrukti (kriterij prečnih obtežitev). V tabeli 62 je prikazana korelacija konstruktov, kjer so na diagonali namesto 1 odebeljeno prikazane vrednosti kvadratnega korena *AVE* in s katere je razvidno, da je izpolnjen tudi Fornell-Larckerev kriterij.

Tabela 62: Korelacija konstruktov razširjenega modela TAM (na diagonali so kvadratni koreni AVE)

	EOU	A	Uporaba	U	WC
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**0,870**				
Odnos do uporabe (A)	0,594	**0,905**			
Uporaba rešitve ERP	0,311	0,408	**0,749**		
Zaznana uporabnost (U)	0,627	0,745	0,408	**0,891**	
Skladnost s potrebami DM (WC)	0,608	0,706	0,448	0,738	**0,835**

V okviru merskega modela smo potrdili zanesljivost in veljavnost konstruktov modela, zato lahko nadaljujemo z ocenitvijo strukturnega modela. Ob koncu poglavja prikazujemo potrjeni merski model razširjenega modela TAM na sliki 63.

Slika 63: Razširjen model TAM, po ocenitvi merskega modela



6.5.3.2 Ocenitev strukturnega modela

Strukturni model SEM vključuje povezave med latentnim konstrukti (eksogene in endogene spremenljivke v modelu)[81] skupaj z neposrednim vplivom povezav (puščic) in motnjami med temi spremenljivkami. Model vodi k linearnim enačbam latentnih spremenljivk (strukturni oz. notranji model). V vzročnem modelu mora biti vzročna veriga, kar pomeni, da ne sme biti zank v modelu (ne moremo se vrniti v isti konstrukt po drugi poti; Tenenhaus et al. 2005). Veljavnost strukturnega modela preverjamo na treh ravneh (prav tam): s kakovostjo merskega modela (zunanji model), s kakovostjo strukturnega modela (notranji model) in s strukturnimi regresijskimi enačbami.

Sledi analiza strukture razširjenega modela TAM, ki analizira povezave med latentnimi spremenljivkami (raziskovalni model).

[81] Latentna spremenljivka, ki se nikoli ne pojavi kot odvisna spremenljivka, se imenuje eksogena spremenljivka (angl. *exogenous variable*), medtem ko se odvisne spremenljivke imenujejo endogene spremenljivke (angl. *endogenous variable*; Tenenhaus et al. 2005).

Posamezne koeficiente poti v PLS strukturnem modelu lahko interpretiramo kot standardne β (beta) koeficiente običajne regresije najmanjših kvadratov (angl. *least squares regressions*; Henseler et al. 2009). Strukturne poti, kjer je znak ostal enak s prej določenim algebrajičnim znakom, zagotavljajo delno empirično validacijo glede teorije in odnosa med latentnimi spremenljivkami. Poti, ki imajo obrnjen znak od pričakovanega, ne podpirajo predhodnih hipotez. PLS-SEM uporablja neparametrične metode sklepanja (kot sta bootsrap in jackknifing metodi), ki sta brez predpostavk (Tenenhaus et al. 2005). Chin (1998) pravi, da lahko s pomočjo procedure ponovnega vzorčenja (npr. bootstrap in jackknife) izračunamo standardni odklon generirane približne *t-vrednosti*. V primerjavi z metodo jackknife pa ima metoda bootsrap dve prednosti (Guenzi et al. 2009, Tenenhaus et al. 2005): (1) možnost izračuna intervalov zaupanja in (2) možnost uporabe velikega števila vzorcev.

Tehnika bootstrap zagotavlja ocenitev oblike, razpršenosti in pristranskosti vzorčenja distribucije določene statistike (Henseler et al. 2009). PLS oceni model poti za vsak vzorec, ki je pridobljen s pomočjo tehnike bootstrap. Analiza bootstrap omogoča statistično preverjanje hipotez: H_0: $w = 0$ (w je lahko kateri koli parameter, ocenjen s PLS) nasproti raziskovalni hipotezi H_1: $w \neq 0$ na $m+n-2$ stopnji prostosti (angl. *degrees of freedom*), kjer je m število ocen PLS w v originalnem vzorcu, kar je 1, n pa je bootstrap ocenitev za w npr. 500. PLS rezultati za vse bootstrap vzorce zagotavljajo srednje vrednosti in standardno napako za vsak koeficient modela poti. Ta informacija omogoča študentov *t*-test, ki ga je potrebno izvesti pri preučevanju pomena poti v modelu. Chin (1998) predlaga uporabo sledeče testne statistike za PLS $t_{emp} = \frac{w}{se(w)}$, kjer je t_{emp} empirična *t*-vrednost, w originalna ocena PLS za določen koeficient poti in $se(w)$ je standardna napaka bootstrap metode. Tabela *t*-porazdelitev zagotavlja kritične *t*-vrednosti na dani α-ravni in število stopnje prostosti[82]. Namesto da poročamo signifikanco parametra, je bolje, če poročamo interval zaupanja (angl. *confidence interval*). Če interval zaupanja za koeficient ocenjene poti w ni nič, potem lahko hipotezo, da je w enak nič, zavrnemo.

t-vrednosti za vsak koeficient smo izračunali s pomočjo bootstrap procedure za 500 ponovitev, kot predlaga Chin (1998). Rezultati analize so prikazani v tabeli 63 in na sliki 64.

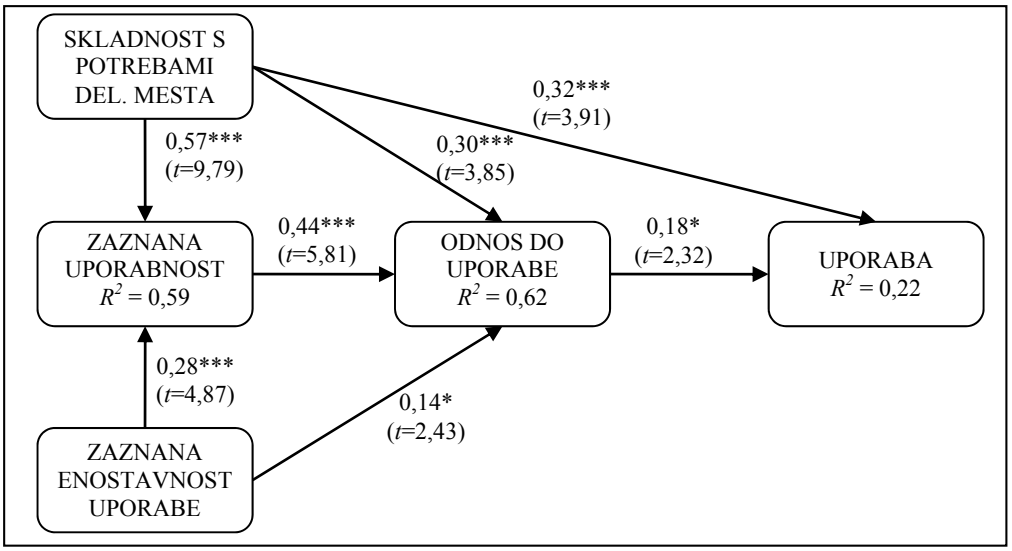
Tabela 63: Ocenitev parametrov s pomočjo bootstrap metode in vpliv velikosti

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t* vrednosti	f^2
Zaznana uporabnost	**Skladnost s potrebami del. mesta**	0,57	9,79***	0,50[c]
	Zaznana enostavnost uporabe	0,28	4,87***	0,13[a]
Odnos do uporabe	**Skladnost s potrebami del. mesta**	0,30	3,85***	0,09[a]
	Zaznana enostavnost uporabe	0,14	2,43*	0,03[a]
	Zaznana uporabnost	0,44	5,81***	0,20[b]
Uporaba	**Odnos do uporabe**	0,18	2,32*	0,02[a]
	Skladnost s potrebami del. mesta	0,32	3,91***	0,06[a]

Legenda: Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

[82] *t*-vrednost iz tabele porazdelitev *t*-vrednosti: $t_{0,05,499}$ = 1,965, $t_{0,01,499}$ = 2,586 in $t_{0,001,499}$ = 3,31 p(dvostranski) oziroma : $t_{0,05,499}$ = 1,65, $t_{0,01,499}$ = 2,33, $t_{0,005,499}$ = 2,59 in $t_{0,0005,499}$ = 3,31 p(enostranski). Uporabili smo dvostranski *p*.

Slika 64: Strukturni model razširjenega modela TAM



Legenda: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05.

Vseh sedem povezav (hipotez), ki se nanašajo na razširjen model TAM smo testirali s signifikanco p<0,001, p<0,01 in <0,05 (osnova je $t_{(499)}$; $t_{(0,05;\ 499)}$=1,967, $t_{(0,01;\ 499)}$=2,591, $t_{(0,001;\ 499)}$=3,320) in rezultati podpirajo predpostavljene povezave v raziskovalnem modelu. Vse povezave razen dveh so signifikantne na p<0,001 signifikantni ravni, ostali dve povezavi pa sta signifikantni na p<0,05.

S tabele 63 je razvidno, da *t*-vrednosti empirično potrjujejo hipoteze relacij (H_1–H_7) med konstrukti v razširjenem modelu TAM:

- H_1: Zaznana uporabnost rešitve ERP pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP (*β=0,44; t=5,81; sig. p<0,001*).
- H_2: Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP (*β=0,14; t=2,43; sig. p<0,05*).
- H_3: Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP (*β=0,28; t=4,87; sig. p<0,001*).
- H_4: Odnos do uporabe pozitivno vpliva na uporabo rešitve ERP (*β=0,18; t=2,32; sig. p<0,05*).
- H_5: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na zaznano uporabnost rešitve ERP (*β=0,57; t=9,79; sig. p<0,001*).
- H_6: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na odnos do uporabe rešitve ERP (*β=0,30; t=3,85; sig. p<0,001*).
- H_7: Skladnost s potrebami delovnega mesta pozitivno vpliva na uporabo rešitve ERP (*β=0,32; t=3,91; sig. p<0,001*).

Vpliv velikosti (f^2; angl. *effect size*) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je povprečen f^2 0,15 kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven z nobenim nesignifikantnim učinkom neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in z močnim učinkom neodvisne spremenljivke skladnost s potrebami delovnega mesta na odvisno spremenljivko zaznana uporabnost rešitve ERP (tabela 63).

Pojasnjeno variabilnost R^2 za endogene latentne spremenljivke določa Cohen (1988), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močen, srednji oz. nizek učinek[83]. Če je določena struktura modela notranjih poti pojasnjena samo z eno ali dvema endogenima latentnima spremenljivkama, je srednja raven R^2 sprejemljiva (Henseler et al. 2009). Če pa je endogena latentna spremenljivka sestavljena iz več eksogenih latentnih spremenljivk, mora biti R^2 najmanj na močni ravni (angl. *substantial level*). Glede na kategorizacijo R^2 učinka velikosti po Cohenu (1988), lahko sklepamo, da je učinek variance za vse endogene konstrukte velik, razen na konstrukt uporabo rešitve ERP, kjer je učinek variance srednji (tabela 64). Povprečna vrednost R^2 je 0,48, kar pojasnjuje velik del variance endogenih spremenljivk.

Tabela 64: Kriteriji za ocenitev notranjega modela razširjenega modela TAM

	AVE	***R^2***	**Komunalitete**	**Presežki**
Zaznana uporabnost	0,89	0,60	0,87	0,46
Zaznana enostavnost uporabe	0,87		0,87	
Skladnost s potrebami del. mesta	0,84		0,83	
Odnos do uporabe	0,91	0,62	0,90	0,30
Uporaba	0,75	0,22	0,75	0,14
Povprečje	**0,85**	**0,48**	**0,84[a]**	**0,30**

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

Kakovost merskega modela merimo z indeksom komunalitete (angl. *communality*) in indeksom presežka (angl. *redundancy*; Tenenhaus et al. 2005). Indeks komunalitete meri kakovost merskega modela za vsak blok, medtem ko indeks presežka meri kakovost strukturnega modela za vsak endogen blok, ki je vključen v merski model. Vrednosti za vse konstrukte so pozitivne s povprečno vrednostjo indeksa komunalitet 0,84 (0,5 je mejna vrednosti za komunaliteto; Fornell in Larcker 1981, Henseler in Ringle 2009) in povprečno vrednostjo indeksa presežka 0,30 (tabela 64).

V nadaljevanju želimo preveriti mero prileganja podatkov raziskovalnemu modelu. PLS nima enotne mere prileganja (angl. *Goodness-of-Fit*, v nadaljevanju *GoF*), kljub temu, da vrednosti pojasnjene variance R^2 endogenih konstruktov nakazujejo, ali določen model PLS dosega cilj o pojasnitvi maksimalne variance (Schepers et al. 2005). Tenenhaus s soavtorji (2005) je razvil globalno mero prileganja (*GoF*) za PLS, ki temelji na vrednostih R^2. Izračunamo jo s pomočjo kvadratnega korena produkta povprečja komunalitet vseh konstruktov in povprečja vrednost R^2 endogenih konstruktov ter lahko zavzema vrednosti med 0 in 1. Glede na kategorizacijo Cohena (1988) in uporabe 0,5 kot mejne vrednosti za komunaliteto (Fornell in Larcker 1981, Henseler in Ringle 2009) je kriterij mere *GoF* za mali, srednji in velik učinek velikosti 0,1, 0,25 in 0,36 (Schepers et al. 2005). Tako lahko mero *GoF* predstavimo kot geometrično srednjo vrednost med povprečjem R^2 in jo ponazorimo s sledečo enačbo: $GoF = \sqrt{\overline{komunalıteta}\ x\ \overline{R^2}}$, kjer je $\overline{komunalıteta} = \frac{1}{p}\sum_{j=1}^{J} p_j komunalitete$, pri čemer velja, da je p skupno število merskih vrednosti (indikatorjev) v vseh blokih (Tenenhaus et al. 2005). Izračunali smo *GoF* za razširjen model TAM na osnovi podatkov iz tabele 64 in dobili, da je $GoF = \sqrt{0{,}84\ x\ 0{,}48} = 0{,}63$, kar predstavlja dobro prileganje modela podatkom. V SmartPLS manjka možnost izračuna mere *GoF*, s katero bi pojasnili prileganje celotnega modela (Schepers et al. 2005), zato smo jo izračunali v pripomočku Microsoft Excel 2007.

[83] Henseler s soavtorji (2009) je izpostavil strožji kriterij glede odstotka pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,67, 0,33 in 0,19 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost. V naši raziskavi bomo uporabili Cohenovo kategorizacijo vrednosti R^2.

Strukturni model ocenimo z indeksoma cv-komunaliteta (H^2; angl. *cross validated communality*) in cv-presežekom (F^2; angl. *cross validated redudancy*)(Tenenhaus et al. 2005, Henseler in Ringle 2009). Indeks H^2 meri kakovost merskega modela za vsak blok (Tenenhaus et al. 2005) in je neke vrste navzkrižna validacija R^2 med bloki manifestnih spremenljivk in latentnih spremenljivk. Kakovost vsake strukturne enačbe merimo z indeksom F^2, ki predstavlja navzkrižno validacijo R^2 med manifestnimi spremenljivkami endogenih latentnih spremenljivk in vsemi manifestnimi spremenljivkami, povezanimi z latentnimi spremenljivkami, ki pojasnjujejo endogene spremenljivke in ga uporabimo za ocenitev strukturnega modela, za kar lahko uporabimo t. i. Stone-Geisserjev test Q^2 (Tenenhaus et al. 2005).

Prileganje PLS strukturnemu modelu lahko ocenimo s pojasnjeno varianco (r^2_{cv})[84] ali s Stone-Geisserjevim kriterijem (Q^2), ki uporablja proceduro blindfolding[85] za merjenje predikativne moči modela (Hennig-Thurau et al. 2006).

Predikativna moč je statistično značilna, če je Q^2 pozitivna (Stone 1974 v Hennig-Thurau et al. 2006). Q^2 ni enostavno kvadriranje izraza, pač pa predstavlja 1 minus razmerje dveh izrazov na kvadrat, pri čemer ima števec modela predikativno sposobnost (angl. *sum of squared error*, v nadaljevanju *SSE*) in imenovalec vključuje alternativne vrednosti (*SSO*). Če je vrednost modela višja, kot so alternativne vrednosti (manjše od *SSE*), potem je razmerje manj kot 1 in je Q^2 pozitivna. Blindfolding procedura deluje tako, da oceni model PLS za vsak blok izpuščenih podatkov, izračuna vsoto kvadratnih napovedi napak (E) in vsoto kvadratov prvotnih (izpuščenih) vrednosti (O). Izračun je sledeči: $Q^2 = 1 - \frac{\sum_D E_D}{\sum_D O_D}$. Če je $Q^2>0$, potem ima model predikativno vrednost, sicer ima model pomanjkanje predikativne vrednosti.

Kot prikazuje tabela 65, so vse vrednosti cv-komunalitet (H^2) pozitivne s povprečno vrednostjo $H^2=0,62$, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela. Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-presežka (F^2 oz. Q^2) s povprečno vrednostjo 0,47, kar potrjuje tudi dobro predikativno vrednost strukturnega modela. Najnižja vrednost F^2 je za konstrukt uporaba, in sicer 0,16.

Tabela 65: Vrednosti F^2 in H^2 v razširjenem modelu TAM

	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	**cv-komunaliteta (H^2)**
Zaznana enostavnost uporabe	0,51	0,51
Odnos do uporabe	0,54	0,59
Uporaba	0,16	0,57
Zaznana uporabnost	0,51	0,79
Skladnost s potrebami del. mesta	0,63	0,63
Povprečje	**0,47**	**0,62**

[84] Navzkrižno validiran koeficient $r^2_{cv}=(RSS - PRESS)/RSS$ (angl. *Cross-validated coefficient*) je odstotek variance, kjer je *RSS* začetna vsota kvadratov odvisnih spremenljivk in *PRESS* je *PRESS* statistika (Garson 2009). Wakeling in Morris (2005, v Garson 2009) sta uporabila Monte Carlo metodo simulacije in s pomočjo le-te razvila tabelo kritični vrednosti r^2_{cv} za eno, dvo ali tri dimenzijske modele, za nize podatkov s številkami vrstic in stolpcev. Če je r^2_{cv} boljši od kritične vrednosti, ga vzamemo kot statistično značilnega.

[85] Metoda blindfolding del podatkov iz matrike podatkov, ki jih v konstruktu preiskujemo, sistematično odstrani (Hennig-Thurau et al. 2006). Z metodo se testira, kako pomanjkanje podatkov vpliva na ocenitev parametrov modela. Pri tem matriko podatkov razdelimo na G skupin. Vrednost G = 7 priporoča Wold (1982 v Tenenhaus et al. 2005).

Če želimo poiskati najboljši prilegajoči model, potem moramo poiskati model, ki se najbolje prilega indikatorju *GoF* med vsemi testiranimi strukturnimi modeli (Cheng 2001). Če je v strukturnem modelu statistično neznačilna pot, je potrebno poiskati nove povezave na osnovi tega, da so nove poti teoretično utemeljene (Estaves et al. 2002). Ti modeli morajo biti razviti eden za drugim, s tem da morajo biti kasnejši modeli ustvarjeni iz prejšnjih in morajo imeti teoretične osnove (Cheng 2001).

Prileganje modelov bomo preverili za štiri modele in sicer: Model 1 – je raziskovalni model; Model 2 – je model brez konstrukta odnos do uporabe rešitve ERP (AT); Model 3 – vključuje vse neodvisne in odvisne povezave med konstrukti in Model 4 – originalni model TAM. V tabeli 66 so prikazani koeficienti β in *t*-vrednosti za vse štiri modele. S tabele 66 tako vidimo, da v Modelu 2 postane statistično značilna neposredna povezava med zaznano uporabnostjo rešitve ERP (U) in uporabo, vendar v Modelu 3, kjer so vključene neposredne in posredne povezave, ta povezava ni več statistično značilna. Tako lahko potrdimo, da konstrukt zaznana uporabnost rešitve ERP (U) vpliva na uporabo rešitve ERP posredno preko dejavnika odnos do uporabe rešitve ERP (AT). Če primerjamo raziskovalni model (model 1) z originalnim modelom TAM (model 4) vidimo, da v odsotnosti dejavnika skladnost s potrebami delovnega mesta (WC) postanejo v originalnem modelu TAM vse povezave signifikantne na p<0,001.

V tabeli 67 so prikazani ostali kazalniki vključno z indikatorjem *GoF*. Vsi štirje modeli imajo dobro mero prileganja (indeks *GoF*), čeprav ima največji indeks (*GoF* = 0,63) ravno raziskovalni model in zato lahko trdimo, da je raziskovalni model najboljši prilegajoči se model. V nadaljevanju raziskave bomo obdržali model 1.

Tabela 66: Ocena parametrov štirih modelov s pomočjo bootstrap metode

		Model 1		**Model 2**		**Model 3**		**Model 4**	
Odvisna spremenljivka	**Neodvisna spremenljivka**	***β***	***t***	***β***	***t***	***β***	***t***	***β***	***t***
Zaznana uporabnost rešitve ERP	**Skladnost s potrebami del. mesta**	0,57	9,79***	-	-	-	-		
	Zaznana enostavnost uporabe	0,28	4,87***	-	-	-	-	0,63	13,79***
Odnos do uporabe rešitve ERP	**Skladnost s potrebami del. mesta**	0,30	3,85***	-	-	0,30	3,54***		
	Zaznana uporabnost	0,44	5,81***	-	-	0,44	5,54***	0,61	11,09***
	Zaznana enostavnost uporabe	0,14	2,43*	-	-	0,14	2,28**	0,21	3,82***
Uporaba rešitve ERP	**Skladnost s potrebami del. mesta**	0,32	3,91***	0,32	3,85***	0,28	3,30**		
	Odnos do uporabe	0,18	2,32*	-	-	0,14	1,51	0,41	9,52***
	Zaznana uporabnost			0,16	1,91*	0,10	1,02		
	Zaznana enostavnost uporabe			0,02	0,23	-0,05	0,07		

Legenda: ***p<0,001; **p<0,01; *p<0,05.

Tabela 67: Kvalitativne lastnosti za modele 1, 2, 3 in 4

	Model 1					Model 2				
	R^2	K	P	(H^2)	(F^2)	R^2	K	P	(H^2)	(F^2)
Skladnost s potrebami del. mesta		0,83		0,63	0,63		0,83		0,63	0,63
Zaznana uporabnost	0,60	0,89	0,46	0,79	0,51		0,89		0,79	0,79
Zaznana enostavnost uporabe		0,87		0,51	0,51		0,87		0,50	0,50
Odnos do uporabe	0,62	0,90	0,30	0,59	0,54					
Uporaba	0,22	0,75	0,14	0,57	0,16	0,21	0,75	0,14	0,57	0,16
Povprečje	0,48	0,84[c]	0,30	0,62	0,47	0,21	0,83[c]	0,14	0,62	0,52
GoF	**0,63**					**0,42**				

	Model 3					Model 4				
	R^2	K	P	(H^2)	(F^2)	R^2	K	P	(H^2)	(F^2)
Skladnost s potrebami del. mesta		0,83		0,63	0,63					
Zaznana uporabnost		0,89		0,79	0,79	0,39	0,89	0,35	0,79	0,35
Zaznana enostavnost uporabe		0,87		0,51	0,51		0,87		0,51	0,51
Odnos do uporabe	0,62	0,90	0,30	0,90	0,56	0,58	0,90	0,48	0,58	0,50
Uporaba	0,22	0,75	0,13	0,57	0,17	0,17	0,75	0,12	0,57	0,12
Povprečje	0,42	0,84[c]	0,22	0,72	0,53	0,38	0,84[c]	0,32	0,61	0,37
GoF	**0,59**					**0,57**				

Legenda: Pojasnjena varianca (R^2), indeks komunalitete (K), indeks presežkov (P), indeks cv-komunalitet (H^2) in indeks cv-presežkov (F^2)

.

7 EPRAM

Na osnovi literature smo v model ERPAM vključili 3 skupine zunanjih dejavnikov, in sicer osebne lastnosti in informacijska pismenost, sistemske in tehnološke lastnosti ter organizacijsko-procesne lastnosti. Vsaka skupina zunanjih dejavnikov je sestavljen iz več dejavnikov, ki smo jih izpostavili s pomočjo EFA. Dejavniki, ki sestavljajo posamezno skupino zunanjih dejavnikov, so:

- Osebne lastnosti in informacijska pismenost (OLIP):
  - Osebna inovativnost (F11)
  - Strah pred računalnikom (F12)
  - Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F13)
- Sistemsko in tehnološke lastnosti (STL):
  - Kakovost podatkov (F21)
  - Zmogljivost sistema ERP (F22)
  - Uporabniška navodila (F23)
  - Zahtevnost rešitve ERP (F24)
  - Funkcionalnost (F25)
  - Delovanje rešitve ERP (F26)
- Organizacijsko-procesne lastnosti (OPL):
  - Prileganje poslovnim procesom (F31)
  - Vpliv okolja (F32)
  - Podpora uporabe rešitvi ERP (F33)
  - Komuniciranje o rešitvi ERP(F34)
  - Izobraževanje o rešitvi ERP (F35)

V nadaljevanju poglavja bomo s statističnim programom za modeliranje z linearnimi strukturnimi enačbami SmartPLS preverili teoretično zastavljen model ERPAM. Najprej bomo preverili zanesljivost in veljavnost merskega modela, nato pa bomo analizo nadaljevali s preverjanjem strukturnih odnosov med eksogenimi in endogenimi spremenljivkami.

7.1 Ocenitev merskega modela ERPAM

Kljub temu, da smo merske lestvice posvojili in da smo preverili veljavnost in zanesljivost merskega instrumenta na pilotnem testiranju (glej poglavje 7.4), bomo v okviru preverjanja merskega modela ERPAM preverili zanesljivosti in veljavnosti mer za celotni vzorec. Preveriti želimo, kateri zunanji dejavniki vplivajo na model in kateri (na vzorcu v raziskavi merjeni kazalniki) so kakovosten merski instrument za latentne spremenljivke.

Za zunanje dejavnike smo uporabili pristop dejavnikov drugega reda (angl. *second-order factor procedure*). Za določitev dejavnikov drugega reda se uporabljajo različni pristopi. Metoda ponavljajočih indikatorjev (angl. *repeated indicators*), poznano tudi kot hierarhični model komponent (angl. *hierarchical component model*), ki ga predlaga Wold (1989) je najlažje izvesti, zato bomo uporabili le-to. Dejavnike drugega reda merimo neposredno tako, da opazujemo spremenljivke za vse dejavnike prvega reda, ki se merijo z reflektivnimi indikatorji. Ker se v tem pristopu ponavljajo parametri (angl. *manifest variables*) v dejavnikih prvega in drugega reda, lahko model ocenimo s standardnim algoritmom PLS (Hensler in Ringle 2009).

Naredili smo analizo za model ERPAM in v nadaljevanju prikazujemo končno rešitev merskega modela ERPAM. V prilogi 15 se nahaja tabela zanesljivost indikatorjev in notranje konsistentne zanesljivosti za vse faktorje (začetno stanje). Ker vsi zunanji dejavniki niso zadostili zahtevam merskega modela, smo jih z nadaljnje analize izključili. Tako smo na osnovi kriterijev za zanesljivost in veljavnost izločili sledeče zunanje dejavnike[86]: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F13) in izkušnje z delom na računalniku (F14) iz skupine OLIP, zahtevnost rešitve ERP (F24) in funkcionalnost rešitve ERP (F25) s skupine STL, ter podpora uporabe rešitvi ERP (F33), komuniciranje o rešitvi ERP(F34) in izobraževanje o rešitvi ERP (F35) s skupine OPL.

Preverimo končni merski model za ERPAM. Preveriti moramo zanesljivost in veljavnost modela ERPAM. Zanesljivost merskega modela merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s pomočjo mer Cronbachove α in mere skupne zanesljivosti (sestavljene zanesljivosti - ρ_c; tabela 68). Vrednosti Cronbachove α vseh konstruktov je nad 0,70, kar predstavlja dobro lestvico. Kot poudarja Henseler s soavtorji (2009), dajemo pri tehniki PLS prednost skupni zanesljivosti. Skupna zanesljivost vseh konstruktov v našem modelu je nad 0,8, kar tudi predstavlja dobro lestvico (tabela 68).

Tabela 68: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Osebna inovativnost	v12_1	5,40	1,35	0,86	0,85	0,91	0,77
	v12_2	4,57	1,68	0,86			
	v12_3	5,14	1,59	0,92			
Strah pred računalnikom	v13_1 [a]	1,57	1,00	0,87	0,76	0,87	0,69
	v13_2 [a]	1,42	0,95	0,87			
	v13_3	6,37	1,00	0,73			
Kakovost podatkov	v21_1	5,41	1,03	0,82	0,91	0,93	0,69
	v21_2	5,43	1,25	0,85			
	v21_3	4,90	1,41	0,82			
	v21_4	5,41	1,24	0,88			
	v22_1	4,96	1,44	0,85			
	v22_2	5,21	1,35	0,74			
Zmogljivost sistema	v24_1	5,14	1,43	0,79	0,86	0,90	0,64
	v24_2	5,14	1,50	0,72			
	v24_4	5,45	1,23	0,87			
	v24_5	5,33	1,35	0,73			
	v24_6	5,23	1,30	0,88			
Uporabniška dokumentacija (pomoč)	v26_1	5,00	1,51	0,88	0,84	0,91	0,76
	v26_2	5,00	1,59	0,84			
	v26_3	4,54	1,61	0,90			
Prileganje poslovnim procesom	v32_1	5,61	1,27	0,91	0,91	0,94	0,84
	v32_2	5,56	1,28	0,89			
	v32_3	5,39	1,29	0,89			
Vpliv okolja	v31_1	5,94	1,16	0,76	0,84	0,90	0,68
	v31_2	6,01	1,03	0,79			
	v31_3	5,98	1,15	0,88			
	v31_4	6,03	1,09	0,87			

»se nadaljuje«

[86] Postopek obdelave se nahaja pri avtorici.

»nadaljevanje«

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Zaznana uporabnost	v41_1	5,51	1,32	0,91	0,96	0,97	0,89
	v41_2	5,44	1,32	0,96			
	v14_3	5,49	1,33	0,97			
	v41_4	5,40	1,40	0,93			
Zaznana enostavnost uporabe	v42_1	5,25	1,34	0,94	0,85	0,93	0,87
	v42_3	4,90	1,41	0,93			
Skladnost s potrebami delovnega mesta	v43_1	4,78	1,57	0,89	0,90	0,94	0,84
	v43_2	5,10	1,42	0,95			
	v43_3	5,18	1,42	0,90			
Odnos do uporabe	v44_1	5,93	1,18	0,94	0,90	0,95	0,91
	v44_2	5,68	1,32	0,96			
Uporaba	v52	4,98	1,42	0,84	0,89	0,92	0,75
	v53_1	4,01	1,72	0,83			
	v53_2	4,22	1,68	0,91			
	v53_3	4,09	1,66	0,87			

Legenda: [a] Lestvico indikatorja smo obrnili pred obdelavo podatkov v SmartPLS.

V tabeli 68 so prikazane tudi mere zanesljivosti indikatorjev v modelu. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Guenzi s soavtorji (2009) dodaja, da so teže indikatorjev (angl. *loadings*) signifikantne, če presegajo vrednost 0,50. Iz tabele 68 vidimo, da ima vseh 43 indikatorjev vrednost višjo od 0,7.

Nadalje je potrebno preveriti faktorsko veljavnost, ki jo preverimo s pomočjo konvergentne veljavnosti in diskriminantne veljavnosti. V okviru konvergentne veljavnosti preverimo mere izločenih varianc (*AVE*), ki morajo biti vsaj 0,5 ali več (Fornell in Larcker 1981). Konvergentno veljavnost lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,78 in so vse vrednosti *AVE* za posamezne konstrukte večje od zahtevane meje (tabela 68).

V tabeli 71 (koeficienti poti zunanjih spremenljivk v modelu drugega reda) so prikazane mere Cronbach α, sestavljene zanesljivosti (ρ_c) in *AVE* za dejavnike drugega reda. Vrednosti Cronbach α in sestavljene zanesljivosti (ρ_c) za dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70, kar potrjuje notranjo konsistentno zanesljivost. Vrednosti tež indikatorjev so signifikantne na ravni p<0,001 in presegajo priporočeno vrednost 0,70 (razen uporabniška navodila, katerih vrednost je 0,69). Tudi vrednosti *AVE* so enake oz. presegajo vrednost 0,50 (razen za OLIP, ki je 0,49) kar nakazuje na veljavnost mer v merskem modelu.

Diskriminantno veljavnost merimo s pomočjo dveh kriterijev, in sicer: Fornell-Larckerjevega kriterija in tež prečnih obremenitev. V tabeli 69 vidimo korelacije med konstrukti, kjer je na diagonali namesto 1 kvadratni koren povprečja izločenih varianc ($\sqrt{AVE}$). Model zadošča Fornell-Larckerjevemu kriteriju, ker so vrednosti kvadratnih korenov *AVE* višje od ostalih vrednosti v stolpcu. Drugi kriterij diskriminantne veljavnosti pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja v povezanem konstruktu višja od ostalih prečnih obtežitev. Obtežitve indikatorjev so prikazane v tabeli 68 (zanesljivost indikatorjev) in so višje od ostalih prečnih obremenitev. Tako je tudi drugi kriterij diskriminantne veljavnosti izpolnjen.

Tabela 69 Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) za model ERPAM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Osebna inovativnost	**0,88**											
2. Strah pred računalnikom	0,34	**0,83**										
3. Kakovost podatkov	0,15	0,19	**0,83**									
4. Zmogljivost sistema ERP	0,10	0,19	0,64	**0,80**								
5. Uporabniška navodila	0,11	0,18	0,52	0,47	**0,87**							
6. Prileganje poslovnim procesom	0,16	0,18	0,68	0,57	0,40	**0,92**						
7. Vpliv okolja	0,07	0,16	0,25	0,29	0,26	0,45	**0,83**					
8. Skladnost s potrebami del. mesta	0,14	0,12	0,64	0,58	0,38	0,72	0,36	**0,91**				
9. Zaznana uporabnost	0,16	0,17	0,58	0,57	0,35	0,67	0,41	0,74	**0,94**			
10. Zaznana enostavnost uporabe	0,19	0,22	0,55	0,58	0,47	0,49	0,22	0,61	0,63	**0,93**		
11. Odnos do uporabe	0,11	0,14	0,52	0,54	0,33	0,58	0,32	0,70	0,74	0,59	**0,95**	
12. Uporaba	0,25	0,02	0,27	0,35	0,16	0,39	0,26	0,45	0,41	0,31	0,41	**0,87**

Če povzamemo, lahko rečemo, da je naš merski model ERPAM zanesljiv in veljaven in zato lahko nadaljujemo z vrednotenjem strukturnega modela.

7.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM in preverjanje hipotez

Teoretični model, ki smo ga predstavili v poglavju 4.2.3 na strani 128, zajema tri dejavnike drugega reda (OLIP, STL in OPL) ter dvanajst dejavnikov prvega reda (osebna inovativnost, strah pred računalnikom, kakovost podatkov, zmogljivost sistema, uporabniška navodila, skladnost s poslovnimi procesi, vpliv okolja, zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporabo).

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s strukturnimi regresijskimi enačbami, kakovostjo merskega modela in kakovostjo strukturnega modela.

Torej je naslednji korak v analizi preučitev statistično značilnih povezav med konstrukti. *t*-vrednosti smo izračunali s pomočjo metode bootstrap s ponovitvenim vzorcem 500, kot predlaga Chin (1998). V tabeli 70 in na sliki 65 prikazujemo statistično značilne povezave. Ostale povezave med zunanjimi dejavniki in razširjenim modelom TAM niso bile statistično značilne. Zaznana enostavnost uporabe ima pozitiven signifikanten učinek na zaznano uporabnost (β = 0,27; p<0,01) in šibkejši, ampak statistično značilen učinek na odnos do uporabe (β = 0,14; p<0,05). Zaznana uporabnost ima močan, pozitiven učinek na odnos do uporabe (β = 0,44; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima močan, statistično značilen vpliv na zaznano uporabnost (β = 0,40; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima malo šibkejši, ampak statistično značilen pozitivni učinek tudi na odnos do uporabe (β = 0,30; p<0,01) in uporabo (β = 0,32; p<0,01).

S tabele 71 in slike 65 lahko vidimo, da uteži dejavnikov prvega reda na dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70 in da imajo dejavniki drugega reda statistično značilen pozitivni učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznano uporabnost in/ali zaznano enostavnost uporabe. OLIP ima šibek ampak statistično značilen učinek na enostavnost uporabe (β = 0,11; p<0,05). STL ima močan pozitiven učinek na zaznano

enostavnost uporabe (β = 0,61; p<0,01) in malo manj močan statistično značilen učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,42; p<0,01). OPL ima močan pozitiven učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,39; p<0,01) in na zaznano uporabnost (β = 0,27; p<0,01).

Tabela 70: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti za EPRAM

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami del. mesta (WC)	**OPL**	0,39	6,83**	0,21[b]
	STL	0,42	7,32**	0,25[b]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,27	5,28**	0,12[a]
	WC	0,40	6,34**	0,19[b]
	EOU	0,27	4,64**	0,12[a]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	0,11	2,12*	0,02[a]
	STL	0,61	13,17**	0,61[c]
Odnos do uporabe (A)	**WC**	0,30	3,56**	0,09[a]
	U	0,44	5,92**	0,21[b]
	EOU	0,14	2,28*	0,03[a]
Uporaba	**WC**	0,32	4,41**	0,06[a]
	A	0,19	2,59**	0,03[a]

Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

S tabele 70 je razvidno, da *t*-vrednosti empirično potrjujejo hipoteze relacij (H_8-H_{10}) zunanjih dejavnikov na dejavnike v razširjenem modelu TAM:

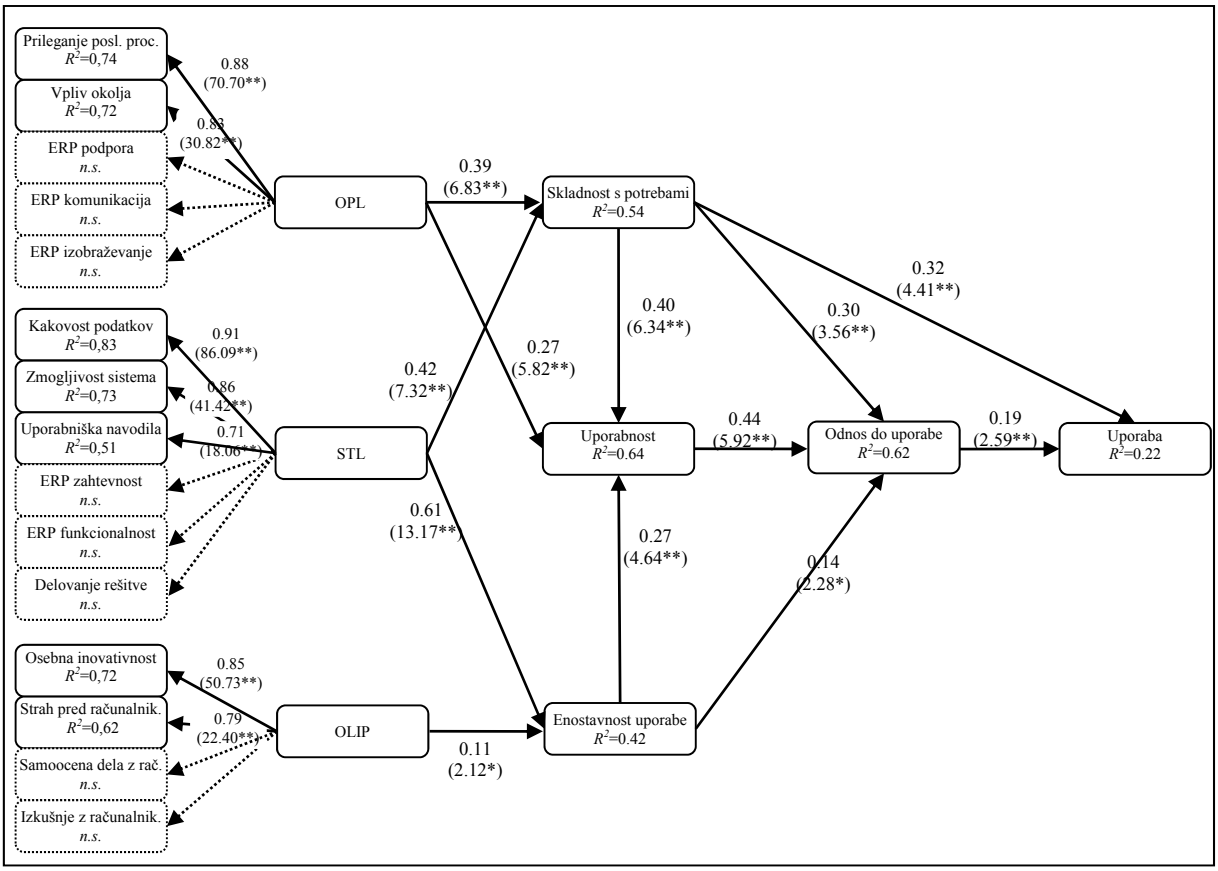
- H_8: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje uporabnost, saj prileganje poslovnim procesom in zunanji vplivi preko dejavnika drugega reda OPL vplivajo na dejavnik zaznana uporabnost rešitve ERP (β=0,27; t=5,82; sig. p<0,001).
- H_9: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje zaznana enostavnost uporabe. Kakovost podatkov, zmogljivost sistema in uporabniška navodila preko dejavnika drugega reda STL signifikantno vplivajo na dejavnik zaznane enostavnosti uporabe (β=0,61; t=13,17; sig. p<0,001).
- H_{10}: Zunanji dejavniki vplivajo na ključno prepričanje skladnost s potrebami delovnega mesta. Na dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta vplivajo zunanji dejavniki prileganje poslovnim procesom in zunanji vplivi preko dejavnika drugega reda OPL (β=0,39; t=6,83; sig. p<0,001) in zunanji dejavniki kakovost podatkov, zmogljivost sistema in uporabniška navodila preko dejavnika drugega reda STL (β=0,42; t=7,32; sig. p<0,001).

Preverili smo tudi vse ostale poti med OLIP, STL in OPL na zaznano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta z uporabo, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna. Preverili smo tudi neposredne povezave med OLIP, STL in OPL na dejavnika odnos do uporabe in uporabo, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna. Zato lahko H_{11}, ki pravi, da obstajajo zunanji dejavniki, ki vplivajo neposredno na odnost do uporabe rešitve ERP, zavrnemo.

Vpliv velikosti (f^2) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je

povprečen f^2 0,16, kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven z nobenim nesignifikantnim učinkom neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in močnim učinkom neodvisne spremenljivke STL na zaznano enostavnost uporabe (tabela 70).

Slika 65: Strukturni model ERPAM



Legenda: Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Tabela 71: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM[a]

Zunanji dejavniki prvega reda	**OLIP** α **= 0,79** ***CR*** **= 0,85** ***AVE*** **= 0,49**	**OPL** α **= 0,92** ***CR*** **= 0,93** ***AVE*** **= 0,50**	**STL** α **= 0,86** ***CR*** **= 0,89** ***AVE*** **= 0,54**
Osebna inovativnost	0,85 (t = 43,20)		
Strah pred računalnikom	0,74 (t = 14,65)		
Prileganje poslovnim procesom		0,83 (t = 37,3)	
Vpliv okolja		0,72 (t = 15,05)	
Kakovost podatkov			0,90 (t = 67,96)
Zmogljivost sistema			0,85 (t = 38,18)
Uporabniška navodila			0,69 (t = 16,78)

Legenda: [a] Vse t-vrednosti presegajo vrednost 3,31 in so statistično značilne na p<0,01.

Strukturni model prikazuje predikativno moč kot odstotek pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost (Cohen 1988). Vsi odstotki pojasnjene variance endogenih spremenljivk predstavljajo močno pojasnjenost razen spremenljivka uporaba (R^2 = 0,22), katere odstotek predstavlja srednjo pojasnjenost (tabela 72). Povprečna vrednost pojasnjene variance je (0,49), kar predstavlja močno prileganje. S spremenljivkama OLIP in STL pojasnimo 42 odstotka variance

spremenljivke zaznane enostavnosti uporabe. S spremenljivkama OPL in zaznano enostavnost uporabe pojasnimo 64 odstotka variance spremenljivke zaznane uporabnosti. S spremenljivkami OPL in STL pojasnimo 54 odstotka variance v spremenljivki skladnost s potrebami delovnega mesta. S spremenljivkami zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnostjo s potrebami delovnega mesta pojasnimo 62 odstotkov variance spremenljivke odnos do uporabe. S spremenljivkama odnos do uporabe in skladnostjo s potrebami delovnega mesta pa pojasnimo 22 odstotka spremenljivke uporaba.

Tabela 72: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM

	R^2	Komunaliteta	Presežek	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	cv-komunaliteta (H^2)
OPL		0,54		0,39	0,39
STL		0,49		0,42	0,42
OLIP		0,49		0,28	0,28
WC	0,54	0,84	0,30	0,63	0,43
U	0,64	0,89	0,25	0,79	0,55
EOU	0,42	0,87	0,35	0,51	0,34
Odnos do uporabe	0,62	0,90	0,30	0,59	0,54
Uporaba	0,22	0,75	0,14	0,57	0,16
Povprečje	0,49	0,63 [a]	0,27	0,52	0,39

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

Kakovost merskega modela preverjamo z indeksom komunalitete in indeksom presežka, ki ju lahko uporabljamo na enak način kot R^2, saj se nanašata na relativno količino pojasnjene variance za latentne in manifestne spremenljivke. Iz tabele 72 je razvidno, da so vrednosti obeh indeksov pozitivne ter da je povprečna vrednost indeksa komunalitete (0,63) večja kot povprečna vrednost indeksa presežka (0,27). To pomeni, da je kakovost merskega modela boljša, kot je kakovost strukturnega modela, ampak kljub temu sprejemljiva (večja od 0).

Vrednost *GoF* za model ERPAM je $GoF = \sqrt{0{,}63 * 0{,}49} = 0{,}56$, kar predstavlja dobro prileganje celotnega modela.

Nadalje želimo preveriti prileganje strukturnega modela, ki ga ocenjujemo s pomočjo indeksa cv-presežek (F^2, ki je Stone-Geisserjev Q^2). V našem modelu so vse vrednosti cv-presežek (F^2) pozitivne s povprečno vrednostjo 0,52, kar potrjuje predikativno vrednost strukturnega modela (tabela 72). Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-komunaliteta (H^2), s povprečno vrednostjo 0,39, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela.

Nadalje želimo preveriti, ali lahko model ERPAM uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP. V ta namen bomo preverili model ERPAM za dve, v Sloveniji najpogosteje uporabljeni rešitvi ERP (SAP in NAV). V nadaljevanju poglavja predstavljamo model ERPAM za rešitev SAP in za rešitev NAV.

7.3 ERPAM za rešitev SAP

7.3.1 Ocenitev merskega modela za rešitev SAP

V okviru preverjanja merskega modela ERPAM smo preverili zanesljivost in veljavnost meril, s katerimi merimo proučevane konstrukte za rešitev SAP (vzorec n=192). V nadaljevanju prikazujemo končno rešitev merskega modela ERPAM za rešitev SAP. Na

osnovi kriterijev za zanesljivost in veljavnost smo izločili sledeče faktorje[87]: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F13) in izkušnje z delom na računalniku (F14) iz skupine OLIP, zahtevnost rešitve ERP (F24), funkcionalnost rešitve ERP (F25) in delovanje rešitve ERP (F26) iz skupine STL ter podpora uporabi rešitve (F33), komuniciranje o rešitvi (F34) in izobraževanje o rešitvi (F35) iz skupine OPL.

Preverimo končni merski model ERPAM za rešitev SAP. Preveriti moramo zanesljivost in veljavnost modela ERPAM. Zanesljivost merskega modela merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s pomočjo mer Cronbachove α in mere skupne zanesljivosti (sestavljene zanesljivosti - ρ_c; tabela 73). Vrednosti Cronbachove α vseh konstruktov je nad 0,70, kar predstavlja dobro lestvico. Kot poudarja Henseler s soavtorji (2009), dajemo pri tehniki PLS prednost skupni zanesljivosti. Skupna zanesljivost vseh konstruktov v našem modelu je nad 0,8, kar tudi predstavlja dobro lestvico (tabela 73).

V tabeli 73 so prikazane tudi mere zanesljivosti indikatorjev v modelu. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Guenzi s soavtorji (2009) dodaja, da so teže indikatorjev (angl. *loadings*) signifikantne, če presegajo vrednost 0,50. Iz tabele 73 vidimo, da ima vseh 43 indikatorjev vrednost višjo od 0,7.

Nadalje je potrebno preveriti faktorsko veljavnost, ki jo preverimo s pomočjo konvergentne veljavnosti in diskriminantne veljavnosti. V okviru konvergentne veljavnosti preverimo mere izločenih varianc (*AVE*), ki morajo biti vsaj 0,5 ali več (Fornell in Larcker 1981). Konvergentno veljavnost lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,77 in so vse vrednosti *AVE* za posamezne konstrukte večje od zahtevane meje (tabela 73).

Tabela 73: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za rešitev SAP

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Osebna inovativnost	v12_1	5,43	1,35	0,84	0,84	0,91	0,76
	v12_2	4,55	1,69	0,87			
	v12_3	5,19	1,56	0,91			
Strah pred računalnikom	v13_1 [a]	1,64	1,04	0,75	0,81	0,89	0,73
	v13_2 [a]	1,24	0,99	0,89			
	v13_3	6,58	0,92	0,91			
Kakovost podatkov	v21_1	5,31	1,10	0,83	0,91	0,93	0,70
	v21_2	5,38	1,31	0,87			
	v21_3	4,89	1,46	0,83			
	v21_4	5,37	1,33	0,88			
	v22_1	4,87	1,53	0,85			
	v22_2	5,17	1,35	0,76			
Zmogljivost sistema	v24_1	4,98	1,52	0,83	0,88	0,91	0,67
	v24_2	4,98	1,57	0,75			
	v24_4	5,33	1,33	0,88			
	v24_5	5,18	1,35	0,73			
	v24_6	5,17	1,38	0,90			
Uporabniška navodila	v26_1	4,92	1,58	0,89	0,87	0,92	0,79
	v26_2	4,98	1,59	0,86			
	v26_3	4,54	1,63	0,92			

»se nadaljuje«

[87] Postopek obdelave se nahaja pri avtorici.

»nadaljevanje«

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Prileganje poslovnih procesov	v32_1	5,82	1,20	0,78	0,85	0,90	0,70
	v32_2	5,97	1,11	0,81			
	v32_3	5,85	1,20	0,89			
Vpliv okolja	v31_1	5,92	1,15	0,89	0,86	0,91	0,71
	v31_2	5,51	1,38	0,92			
	v31_3	5,45	1,40	0,89			
	v31_4	5,31	1,42	0,91			
Zaznana uporabnost	v41_1	5,41	1,21	0,56	0,96	0,97	0,89
	v41_2	5,40	1,41	0,92			
	v14_3	5,30	1,43	0,97			
	v41_4	5,36	1,44	0,97			
Zaznana enostavnost uporabe	v42_1	5,24	1,50	0,92	0,85	0,93	0,87
	v42_3	5,08	1,42	0,94			
Skladnost s potrebami delovnega mesta	v43_1	4,73	1,46	0,92	0,91	0,94	0,84
	v43_2	4,65	1,64	0,89			
	v43_3	4,95	1,50	0,95			
Odnos do uporabe	v44_1	5,05	1,47	0,91	0,89	0,95	0,90
	v44_2	5,90	1,24	0,94			
Uporaba	v52	5,58	1,44	0,96	0,88	0,92	0,73
	v53_1	4,81	1,47	0,86			
	v53_2	3,70	1,69	0,79			
	v53_3	3,91	1,68	0,91			

Legenda: [a] Lestvico indikatorja smo obrnili pred obdelavo podatkov v SmartPLS.

V tabeli 76 (koeficienti poti zunanjih spremenljivk v modelu drugega reda) so prikazane mere Cronbach α, sestavljene zanesljivosti (ρ_c) in *AVE* za dejavnike drugega reda. Vrednosti Cronbach α in sestavljene zanesljivosti (ρ_c) za dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70, kar potrjuje notranjo konsistentno zanesljivost. Vrednosti tež indikatorjev so signifikantne na ravni p<0,001 in presegajo priporočeno vrednost 0,70. Tudi vrednosti *AVE* presegajo vrednost 0,50, kar nakazuje na veljavnost mer v merskem modelu.

Tabela 74: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za rešitev SAP

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Osebna inovativnost	**0,87**											
2. Strah pred računalnikom	0,43	**0,85**										
3. Kakovost podatkov	0,10	0,16	**0,84**									
4. Zmogljivost sistema ERP	0,05	0,19	0,65	**0,82**								
5. Uporabniška navodila	0,15	0,17	0,52	0,49	**0,89**							
6. Prileganje poslovnim procesom	0,14	0,20	0,72	0,57	0,46	**0,84**						
7. Vpliv okolja	0,06	0,17	0,26	0,25	0,31	0,49	**0,84**					
8. Zaznana uporabnost	0,14	0,22	0,63	0,56	0,39	0,70	0,37	**0,94**				
9. Zaznana enostavnost uporabe	0,15	0,21	0,55	0,57	0,50	0,51	0,18	0,62	**0,93**			
10. Skladnost s potrebami DM	0,07	0,07	0,64	0,56	0,40	0,73	0,36	0,73	0,58	**0,92**		
11. Odnos do uporabe	0,06	0,15	0,53	0,53	0,36	0,56	0,30	0,73	0,58	0,67	**0,95**	
12. Uporaba	0,25	0,02	0,22	0,30	0,15	0,37	0,22	0,34	0,22	0,42	0,40	**0,85**

Diskriminantno veljavnost merimo s pomočjo dveh kriterijev in sicer: Fornell-Larckerjevega kriterija in tež prečnih obremenitev. V tabeli 74 vidimo korelacije med konstrukti, kjer je na diagonali namesto 1 kvadratni koren povprečja izločenih varianc ($\sqrt{AVE}$). Model zadošča Fornell-Larckerjevemu kriteriju, ker so vrednosti kvadratnih korenov AVE višje od ostalih vrednosti v stolpcu. Drugi kriterij diskriminantne veljavnosti pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja v povezanem konstruktu višja od ostalih prečnih obtežitev. Obtežitve indikatorjev so prikazane v tabeli 73, s katere lahko razberemo, da je tudi drugi kriterij diskriminantne veljavnosti izpolnjen.

Če povzamemo, lahko rečemo, da je naš merski model ERPAM za rešitev SAP zanesljiv in veljaven in zato lahko nadaljujemo z vrednotenjem strukturnega modela.

7.3.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM za rešitev SAP

Teoretični model ERPAM zajema tri eksogene spremenljivke (OLIP, STL in OPL) ter pet endogenih spremenljivk (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporaba). Ker so zunanji dejavniki odvisni od rešitve (in posameznega podjetja) smo pustili vse povezave med eksogenimi in endogenimi spremenljivkami postavljene v teoretičnem modelu.

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s strukturnimi regresijskimi enačbami, kakovostjo merskega modela in kakovostjo strukturnega modela.

Naslednji korak v analizi je preučitev statistično značilnih povezav med konstrukti. *t*-vrednosti smo izračunali s pomočjo metode bootstrap s ponovitvenim vzorcem 500, kot predlaga Chin (1998). V tabeli 75 in na sliki 66 prikazujemo statistično značilne povezave. Ostale povezave med zunanjimi dejavniki in razširjenim modelom TAM niso bile statistično značilne. Zaznana enostavnost uporabe ima pozitiven signifikanten učinek na zaznanao uporabnost (β = 0,27; p<0,01) in šibkejši, ampak statistično značilen učinek na odnos do uporabe (β = 0,16; p<0,01). Zaznana uporabnost ima močan, pozitiven učinek na odnos do uporabe (β = 0,45; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima močan, statistično značilen vpliv na zaznano uporabnost (β = 0,40; p<0,01) in uporabo (β = 0,27; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima malo šibkejši, ampak statistično značilen pozitivni učinek tudi na odnos do uporabe (β = 0,25; p<0,05).

S tabele 76 in slike 66 lahko vidimo, da uteži dejavnikov prvega reda na dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70 in da imajo dejavniki drugega reda statistično značilen pozitivni učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznano uporabnost in/ali zaznano enostavnost uporabe. Zunanji dejavniki skupine OLIP nimajo statistično značilnega učinka na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,11; p>0,05). STL ima močan pozitiven učinek na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,62; p<0,01) in na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,40; p<0,01). OPL ima močan pozitiven učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,41; p<0,01) in na zaznano uporabnost (β = 0,27; p<0,01). Preverili smo tudi vse ostale poti med OLIP, STL in OPL na zaznano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta z uporabo, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna. Preverili smo tudi neposredne povezave med OLIP, STL in OPL na dejavnika odnos do uporabe in uporabo, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna.

Vpliv velikosti (f^2) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je povprečen f^2 0,16, kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven

z nobenim nesignifikantnim učinkom neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in močnim učinkom neodvisne spremenljivke STL na zaznano enostavnost uporabe (tabela 75).

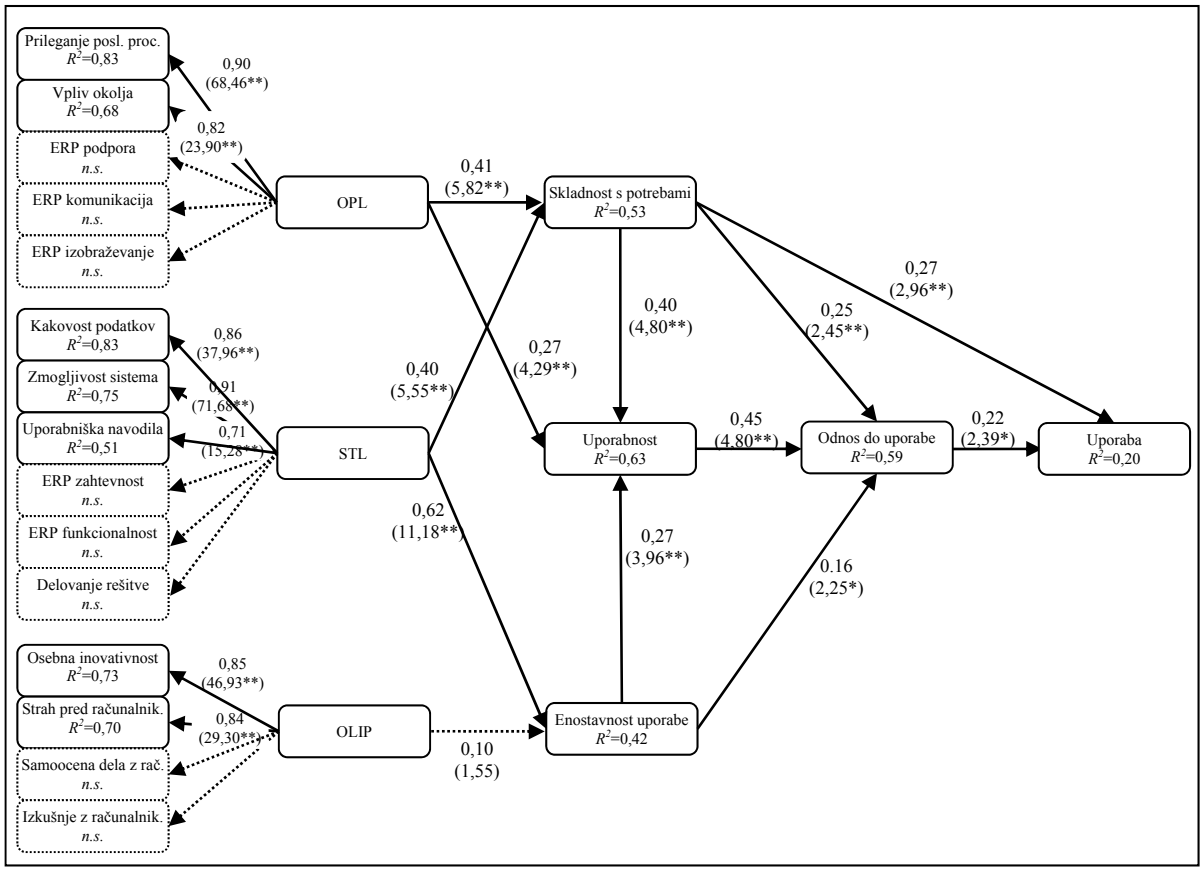
Tabela 75: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za rešitev SAP

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami del. mesta (WC)	**OPL**	0,41	5,82**	0,21[b]
	STL	0,40	5,55**	0,19[b]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,27	4,29**	0,11[a]
	WC	0,40	4,80**	0,19[b]
	EOU	0,27	3,96**	0,11[a]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	0,10	1,55	0,02[a]
	STL	0,62	11,18**	0,64[c]
Odnos do uporabe (A)	**WC**	0,25	2,45*	0,07[a]
	U	0,45	4,80**	0,22[b]
	EOU	0,27	3,96**	0,05[a]
Uporaba	**WC**	0,27	2,96**	0,05[a]
	A	0,22	2,39*	0,04[a]

Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

Slika 66: Strukturni model ERPAM za rešitev SAP



Legenda: Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Strukturni model prikazuje predikativno moč kot odstotek pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost (Cohen 1988). Vsi odstotki pojasnjene variance endogenih spremenljivk predstavljajo močno pojasnjenost razen spremenljivka uporaba (R^2 = 0,20), katere odstotek predstavlja srednjo pojasnjenost (tabela 77). Povprečna vrednost pojasnjene variance je (0,47), kar predstavlja močno prileganje. S spremenljivkama OLIP in STL pojasnimo 42 odstotka variance spremenljivke zaznana enostavnost uporabe. S spremenljivkama OPL in zaznana enostavnost uporabe pojasnimo 63 odstotka variance spremenljivke zaznana uporabnost. S spremenljivkami OPL in STL pojasnimo 53 odstotka variance v spremenljivki skladnost s potrebami delovnega mesta. S spremenljivkami zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta pojasnimo 59 odstotkov variance spremenljivke odnos do uporabe. S spremenljivkama odnos do uporabe in skladnostjo s potrebami delovnega mesta pa pojasnimo 20 odstotka spremenljivke uporaba.

Tabela 76: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM za rešitev SAP [a]

Zunanji dejavniki prvega reda	OLIP **α = 0,82** ***CR* = 0,87** ***AVE* = 0,53**	OPL **α = 0,93** ***CR* = 0,94** ***AVE* = 0,51**	STL **α = 0,87** ***CR* = 0,90** ***AVE* = 0,52**
Osebna inovativnost	0,85 (t = 46,93)		
Strah pred računalnikom	0,85 (t = 29,30)		
Prileganje poslovnim procesom		0,90 (t = 68,46)	
Vpliv okolja		0,82 (t = 23,90)	
Kakovost podatkov			0,86 (t = 37,96)
Zmogljivost sistema			0,91 (t = 71,68)
Uporabniška navodila			0,71 (t = 15,28)

Legenda: [a] Vse t-vrednosti presegajo vrednost 3,31 in so statistično značilne na p<0,01.

Tabela 77: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za rešitev SAP

	***R*²**	**Komunaliteta**	**Presežek**	**cv-presežek (F^2 oz. Q^2)**	**cv-komunaliteta (H^2)**
OPL		0,52		0,52	0,52
STL		0,51		0,45	0,45
OLIP		0,53		0,34	0,34
U	0,63	0,89	0,25	0,55	0,86
EOU	0,42	0,87	0,35	0,36	0,84
WC	0,53	0,84	0,31	0,45	0,80
A	0,59	0,90	0,41	0,52	0,82
Uporaba	0,20	0,73	0,11	0,14	0,72
Povprečje	0,47	0,63[a]	0,29	0,41	0,67

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

Kakovost merskega modela preverjamo z indeksom komunalitete in indeksom presežka, ki ju lahko uporabljamo na enak način kot R^2, saj se nanašata na relativno količino pojasnjene variance za latentne in manifestne spremenljivke. Iz tabele 77 je razvidno, da so vrednosti obeh indeksov pozitivne ter da je povprečna vrednost indeksa komunalitete (0,63) večja kot povprečna vrednost indeksa presežka (0,29). To pomeni, da je kakovost merskega modela boljša, kot je kakovost strukturnega modela, ampak kljub temu sprejemljiva (večja od 0).

Vrednost *GoF* za model ERPAM je $GoF = \sqrt{0{,}63 * 0{,}47} = 0{,}55$, kar predstavlja dobro prileganje celotnega modela.

Nadalje želimo preveriti prileganje strukturnega modela, ki ga ocenjujemo s pomočjo indeksa cv-presežek (F^2, ki je Stone-Geisserjev Q^2). V našem modelu so vse vrednosti cv-presežek (F^2) pozitivne s povprečno vrednostjo 0,41, kar potrjuje predikativno vrednost strukturnega modela (tabela 77). Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-komunaliteta (H^2), s povprečno vrednostjo 0,67, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela.

V nadaljevanju poglavja preverjamo model ERPAM za podjetje A, ki ima uvedeno rešitev SAP.

7.3.3 Študija primera podjetja A

Podjetje A je veliko podjetje s številom zaposlenih okrog 3000. Po dejavnosti je uvrščeno med informacijska in telekomunikacijska podjetja (dejavnost J). Sedež ima v osrednje slovenski regiji. V podjetju A so uvedli rešitev SAP leta 1999. Danes ga uporablja približno 1100 uporabnikov. Vprašalnik je bil poslan v elektronski verziji vsem uporabnikom rešitve SAP, ki dnevno uporabljajo rešitev SAP (okrog 500). Vrnjenih smo dobili 169 odgovorov (v celoti odgovorjenih vprašalnikov pa je bilo 109). Na vprašalnik je v celoti odgovorilo 62 moških in 47 žensk. Na vprašanje o njihovi starosti so lahko izbirali med 6 možnostmi, in sicer: <20, 20–29, 30–39,40–49, 50–59 in >60 let. V povprečju so anketiranci stari med 40 in 49 let, s tem da nihče ni označil, starostne skupine pod 20 let. Po stopnji izobrazbe jih ima 33 (20,5 %) končano poklicno ali srednjo šolo, 23 (14,3 %) jih ima končano višjo šolo, 48 (44 %) jih ima končano visoko šolo, 4 (3,7 %) imajo končan magisterij in 1 (0,9 %) ima končan doktorat. V povprečju so zaposleni v podjetju 19,9 let (minimalno 1 leto in največ 43 let). Na trenutnem delovnem mestu so v povprečju zaposleni 7,5 let, pri čemer jih je 55 (50,5 %) zaposlenih na trenutnem delovnem mestu manj kot 4 leta, 23 (21,1 %) jih je na trenutnem delovnem mestu med 5 in 9 let, 11 (10,1 %) med 10 in 14 let ter 20 (18,3 %) več kot 15 let. Med časom zaposlenosti in časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu obstaja srednja korelacija (Pearsonov korelacijski koeficient ρ = 0,356, p(dvostranski)<0,01). Večina anketirancev (n = 62; 56,9 %) je zaposlenih v temeljnem izvedbenem procesu, 39 (35,8 %) jih je zaposlenih kot vodje skupin ali oddelkov in 7,3 % oz. 8 odgovorov se nanaša na vodje organizacijskih enot.

Preverili smo korelacijo med spolom, starostjo (rang), zaključeno stopnjo izobrazbe, časom zaposlenosti v podjetju (rang), časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu (rang) in delovnim mestom. S pomočjo Spearmanovega korelacijskega koeficienta smo zasledili sledeče statistično značilne povezave. Med starostjo v letih in časom zaposlenosti v podjetju (rang) obstaja močna statistična povezanost (r_s = 0,657; p(dvostranski)<0,01). Med starostjo v letih in časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu (rang) obstaja srednja statistična povezanost (r_s = 0,304; p(dvostranski)<0,01). Med zaključeno stopnjo izobrazbe in časom zaposlenosti v podjetju (rang) obstaja negativna srednja statistična povezanost (r_s= -0,300; p(dvostranski)<0,01), kar pomeni, da so anketiranci z višjo stopnjo izobrazbe v podjetju zaposleni krajši čas. Med zaključeno stopnjo izobrazbe in časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu (rang), prav tako obstaja negativna srednja statistično značilna povezanost (r_s = -0,352; p(dvostranski)<0,01). Med zaključeno stopnjo izobrazbe in delovnim mestom obstaja srednja statistično značilna povezanost (r_s = 0,443; p(dvostranski)<0,01). Med časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu in delovnim

mestom obstaja šibka negativna statistično značilna povezanost (r_s = -0,235; p(dvostranski)<0,01).

V povprečju uporabljajo anketiranci rešitev SAP 6,49 let (min = 0, max = 18). Od tega uporabljata rešitev SAP manj kot 1 leto 2 uporabnika, kar znaša 1,8 odstotka vseh anketiranih. Leta uporabe smo razdelili v range po 2 leti in dobili sledeče rezultate: 8 (7,3 %) uporablja rešitev manj kot 2 leti, 13 (11,9 %) uporablja rešitev med 2 in 3 leta, 28 (25,7 %) uporablja rešitev med 4 in 5 let, 18 (16,5 %) uporablja rešitev med 6 in 7 let, 25 (22,9 %) uporablja rešitev med 8 in 9 let, 15 (13,8 %) uporablja rešitev med 10 in 11 let in 2 (1,8 %) uporabljata rešitev 12 ali več let.

Nato so anketiranci ocenjevali intenzivnost uporabe rešitve SAP pri njihovemu delu na 7-stopenjski Likertovi lestvici, kjer je 1 pomenilo zanemarljiva in 7 zelo intenzivna uporaba. Največ anketirancev (33, kar predstavlja 30,3 %) je označilo stopnjo 4, kar pomeni, da uporabniki ocenjujejo svojo intenzivnost uporabe rešitve SAP povprečno. Preverili smo, ali čas uporabe (rang) vpliva na večjo intenzivnost uporabe in potrdili statistično značilno povezanost (r_s = 0,362; p(dvostranski)<0,01).

Nadalje nas je zanimala stopnja uporabe, ki smo jo merili s tremi spremenljivkami, in sicer: (1) ali uporabnik uporabi večino funkcionalnosti v obdobju enega meseca ($\bar{x}$ = 3,45), (2) ali uporabi več funkcionalnosti kot ostali uporabniki ($\bar{x}$ = 3,44) in (3) ali uporablja napredne možnosti rešitve SAP ($\bar{x}$ = 3,34). Pri vseh treh vprašanjih so uporabniki imeli na voljo 7-stopenjsko Likertovo lestvico, kjer je 1 pomenilo zanemarljiva in 7 zelo pogosta uporaba. Na vsa tri vprašanja so uporabniki v povprečju odgovorili mala, kar nakazuje, da je stopnja uporabe nižja od povprečne stopnje uporabe. Čas uporabe (rang) statistično šibko pozitivno vpliva na stopnjo uporabe (r_s = 0,237; p(enostranski)<0,01). Intenzivnost uporabe rešitve SAP v podjetju A pa statistično močno pozitivno vpliva na stopnjo uporabe (r_s = 0,719, p(dvostranski)<0,01).

V tabeli 78 je prikazana deskriptivna statistika za posamezne zunanje faktorje, kjer je vsak faktor sestavljen iz več trditev (glej poglavje 6.4.2 na strani 161), na katera so anketiranci odgovarjali s 7-stopenjsko lestvico, pri čemer je 1 pomenilo »Se sploh ne strinjam«, 4 »Niti se strinjam niti se ne strinjam« in 7 pomenilo »Popolnoma se strinjam«. Vse srednje vrednosti zunanjih faktorjev so večje od povprečne vrednosti, ki je 4.

Tabela 78: Deskriptivna statistika zunanjih dejavnikov za podjetje A

	Število	Min	Max	Povprečje	Std. odklon
F11: Osebna inovativnost	161	1	7	5,50	1,200
F12: Strah pred računalnikom	161	1	7	5,05	1,468
F13: Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom	161	3	7	6,40	,938
F21: Kakovost podatkov	137	1	7	5,22	1,079
F22: Zanesljivost sistema	131	1	7	4,18	1,404
F23: Uporabniška navodila	133	1	7	4,53	1,465
F24: Zahtevnost rešitve	134	1	7	5,09	1,231
F25: Funkcionalnost rešitve	131	1	7	4,55	1,573
F26: Delovanje rešitve	128	1	7	5,06	1,375
F31: Skladnost s poslovnimi procesi	115	2	7	5,76	1,089
F32: Vpliv okolja	115	2	7	5,41	1,259
F33: Podpora rešitvi ERP	116	1	7	4,26	1,431
F34: Komuniciranje o rešitvi ERP	115	1	7	4,33	1,727
F35: Izobraževanje o rešitvi ERP	113	1	7	4,67	1,667

Analizo modela ERPAM za podjetje A smo naredili z orodjem SmartPLS. Zaradi lažje obdelave smo v analizo vključili samo popolne odgovore (n = 109). Zunanje dejavnike, ki ne vplivajo na uporabo smo iz nadaljnje obdelave izključili. Ti dejavniki so: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F13) in izkušnje z delom na računalniku (F14) iz skupine OLIP, zahtevnost rešitve ERP (F24), funkcionalnost rešitve ERP (F25) in delovanje rešitve ERP (F26) iz skupine STL ter podpora rešitve ERP (F33), komunikacija o rešitvi ERP (F34) in izobraževanje o rešitvi ERP (F35) iz skupine OPL. Preostali faktorji predstavljajo zanesljiv in veljaven merski instrument (priloga 16). V nadaljevanju poglavja je predstavljena končna rešitev modela ERPAM za podjetje A.

Na uporabo rešitve SAP v podjetu A vplivata zunanja dejavnika skladnost s poslovnimi procesi (F31) in vpliv okolja (F32) v okviru dejavnikov skupine OPL ter dejavniki kakovost podatkov (F21), zmogljivost rešitve ERP (F22), in uporabniška navodila (F23) v okviru zunanjih dejavnikov STL. Zunanji dejavniki s skupine OLIP ne vplivajo na uporabo rešitve SAP.

Vsi endogeni (latentni) dejavniki pojasnjujejo velik odstotek pojasnjene variance razen dejavnik uporaba, ki pojasnuje 19 odstotka pojasnjene variance (priloga 16, tabela 16-5). Na dejavnik uporaba vplivata dva dejavnika in sicer skladnost s potrebami delovnega mesta in odnos do uporabe, ki sta oba statistično značilna, pri tem ima dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta malo močnejši vpliv na uporabo kot dejavnik odnos do uporabe. V modelu ERPAM za podjetje A ni statistično značilna povezava med skladnostjo s potrebami delovnega mesta in odnosom do uporabe. Tako dejavnik odnos do uporabe pojasnjujeta osnovna dejavnika modela TAM in sicer: zaznana enostavnost uporabe in zaznana uporabnost, kjer ima dejavnik zaznana uporabnost večji vpliv na dejavnik odnos do uporabe kot dejavnik zaznana enostavnost uporabe. Na dejavnik zaznana enostavnost uporabe statistično značilno vplivajo preko STL zunanji dejavniki kakovost podatkov, zmogljivost sistema in uporabniška navodila. Na dejavnik zaznana uporabnost vplivata dejavnika skladnost s potrebami delovnega mesta in OPL. Dejavnik zaznana enostavnost uporabe ne vpliva statistično značilno na dejavnik zaznana uporabnost, kot predvideva model TAM. Na dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta vpliva več zunanjih dejavnikov in sicer s skupine OPL dejavnika prileganje poslovnim procesom in vpliv okolja ter s skupine STL dejavniki kakovost podatkov, zmogljivost sistema in uporabniška navodila (tabela 79 in slika 67).

Splošna mera za ocenitev prileganja modela je mera *GoF* in znaša za model 0,53, kar predstavlja močno prileganje modela. Predikativno vrednost modela pa ocenimo s koeficientoma cv-presežek in cv-komunaliteta. Ker so vrednosti dejavnikov cv-presežek in cv-komunaliteta večje od 0 za vse endogene dejavnike, pomeni, da imamo dobro kakovost merskega modela in prav tako strukturnega modela (priloga 16, tabela 16-5).

Na dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta vplivajo zunanji dejavniki s skupine OPL in STC. Pojasnjena je skoraj polovica variance konstrukta skladnost s potrebami delovnega mesta. Z dejavniki skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznana uporabnost in zaznana enostavnost uporabe pojasnjujemo 60 odstotkov variance dejavnika odnos do uporabe. S *t*-vrednosti (tabela 79) je razvidno, da dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta v modelu ERPAM ne vpliva na dejavnik odnos do uporabe. Prav tako ni statistično značilna povezava med skupino dejavnikov OLIP ter dejavnikom zaznana enostavnost uporabe in dejavnikom zaznana enostavnost uporabe in dejavnikom zaznana uporabnost. Da bodo v podjetju A izboljšali stopnjo uporabo rešitve SAP je potrebno izboljšati odnos do uporabe rešitve in povečati skladnost s potrebami delovnega mesta. Uporabo rešitve ERP lahko tako povečamo z uspešnimi izboljšavami sistemskih in tehnoloških lastnosti in organizacijsko-procesnimi lastnosti. V okviru STL je potrebno nameniti posebno pozornost

kakovosti podatkov, manjši zahtevnosti rešitve SAP in ažurnim uporabniškim navodilom. V okviru OPL pa je potrebno nameniti večjo pozornost skladnosti s poslovnimi procesi in vplivom okolja.

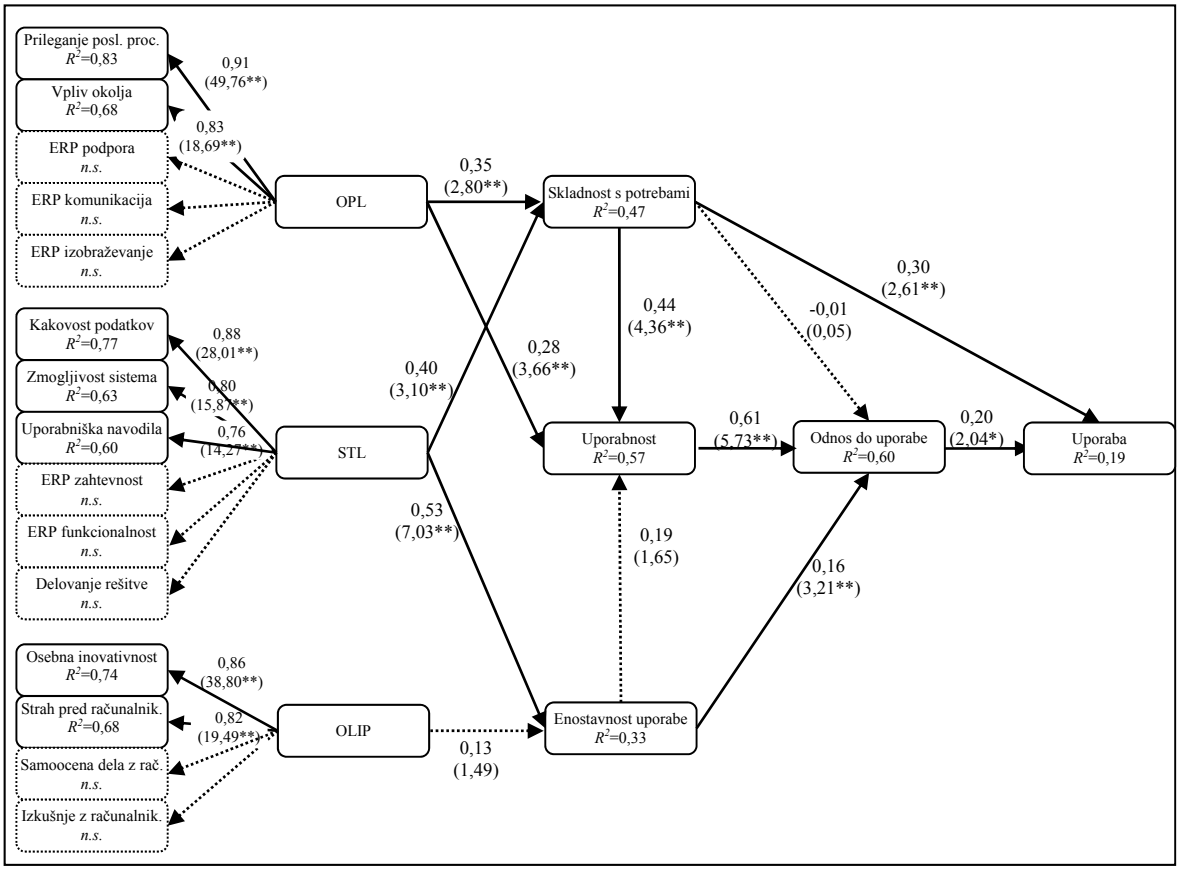
Tabela 79: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za podjetje A

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami delovnega mesta (WC)	**OPL**	0,35	2,81**	0,28[b]
	STL	0,40	3,10**	0,34[b]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,28	3,66**	0,12[a]
	WC	0,44	4,36**	0,26[b]
	EOU	0,19	1,65	0,07[a]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	0,13	1,49	0,03[a]
	STL	0,53	7,03**	0,40[c]
Odnos do uporabe (A=	**WC**	-0,01	0,05	0,00
	U	0,61	5,73**	0,45[c]
	EOU	0,27	3,21**	0,15[a]
Uporaba	**WC**	0,30	2,61**	0,06[a]
	A	0,20	2,04*	0,02[a]

Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

Slika 67: Strukturni model ERPAM za podjetje A



Legenda: Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

7.4 ERPAM za rešitev NAV

7.4.1 Ocenitev merskega modela za rešitev NAV

V okviru preverjanja merskega modela ERPAM za rešitev NAV je potrebno preverili zanesljivost in veljavnosti mer, s katerimi merimo proučevane konstrukte. Naredili smo analizo za model ERPAM na vzorcu NAV (n = 101) in v nadaljevanju prikazujemo končno rešitev merskega modela ERPAM. Na osnovi kriterijev za zanesljivost in veljavnost smo izločili sledeče faktorje[88]: strah pred računalnikom (F12) iz skupine OLIP, zahtevnost rešitve ERP (F24), funkcionalnost rešitve ERP (F25) in delovanje rešitve ERP (F26) iz skupine STL ter vpliv organizacije (F32), podpora uporabi rešitve ERP (F33), komuniciranje o rešitvi ERP (F34) in izobraževanje o rešitvi ERP (F35) iz skupine OPL.

Preverimo končni merski model ERPAM za rešitev NAV. Preveriti moramo zanesljivost in veljavnost modela ERPAM. Zanesljivost merskega modela merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s pomočjo mer Cronbachove α in mere skupne zanesljivosti (sestavljene zanesljivosti - ρ_c; tabela 80). Vrednosti Cronbachove α vseh konstruktov je nad 0,60, kar predstavlja zanesljivo lestvico. Kot poudarja Henseler s soavtorji (2009), dajemo pri tehniki PLS prednost skupni zanesljivosti. Skupna zanesljivost vseh konstruktov v našem modelu je nad 0,8, kar pa predstavlja dobro lestvico (tabela 80).

V tabeli 80 so prikazane tudi mere zanesljivosti indikatorjev v modelu. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Guenzi s soavtorji (2009) dodaja, da so teže indikatorjev (angl. *loadings*) signifikantne, če presega jo vrednost 0,50. Iz tabele 80 vidimo, da ima vseh 35 indikatorjev vrednost višjo od 0,7.

Nadalje je potrebno preveriti faktorsko veljavnost, ki jo preverimo s pomočjo konvergentne veljavnosti in diskriminantne veljavnosti. V okviru konvergentne veljavnosti preverimo mere izločenih varianc (*AVE*), ki morajo biti vsaj 0,5 ali več (Fornell in Larcker 1981). Konvergentno veljavnost lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,74 in so vse vrednosti *AVE* za posamezne konstrukte večje od zahtevane meje (tabela 80).

Tabela 80: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za rešitev NAV [a]

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Osebna inovativnost	v12_1	**5,35**	**1,37**	0,89	0,86	0,92	0,79
	v12_2	**4,59**	**1,68**	0,85			
	v12_3	**5,03**	**1,65**	0,92			
Samoocena glede učinkovitosti dela z rač.	v11_2	**5,29**	**1,13**	0,90	0,64	0,84	0,73
	v11_3	**5,84**	**1,22**	0,81			
Kakovost podatkov	v21_1	**5,60**	**0,84**	0,78	0,89	0,91	0,64
	v21_2	**5,54**	**1,12**	0,81			
	v21_3	**4,91**	**1,27**	0,83			
	v21_4	**5,49**	**1,03**	0,87			
	v22_1	**5,13**	**1,19**	0,83			
	v22_2	**5,30**	**1,30**	0,69			

»se nadaljuje«

[88] Postopek obdelave se nahaja pri avtorici.

»nadaljevanje«

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	Cronbach α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)	*AVE*
Zmogljivost sistema	v24_4	**5,68**	**0,94**	0,80	0,80	0,88	0,71
	v24_5	**5,63**	**1,17**	0,85			
	v24_6	**5,35**	**1,13**	0,88			
Uporabniška navodila	v26_1	**5,18**	**1,15**	0,91	0,66	0,85	0,74
	v26_2	**5,06**	**1,21**	0,80			
Prileganje poslovnim procesom	v32_1	**5,80**	**0,99**	0,88	0,80	0,87	0,64
	v32_2	**5,77**	**0,93**	0,89			
	v32_3	**5,55**	**0,98**	0,82			
Vpliv okolja	V31_3	**6,23**	**0,92**	0,91	0,80	0,91	0,83
	V31_4	**6,24**	**0,82**	0,92			
Zaznana uporabnost	v41_1	**5,73**	**1,09**	0,90	0,95	0,97	0,88
	v41_2	**5,69**	**0,99**	0,95			
	v14_3	**5,73**	**1,03**	0,97			
	v41_4	**5,71**	**1,10**	0,94			
Zaznana enostavnost uporabe	v42_1	**5,57**	**1,09**	0,93	0,84	0,93	0,86
	v42_3	**5,23**	**1,23**	0,93			
Skladnost s potrebami delovnega mesta	v43_1	**5,04**	**1,35**	0,88	0,88	0,92	0,80
	v43_2	**5,39**	**1,17**	0,94			
	v43_3	**5,43**	**1,20**	0,86			
Odnos do uporabe	v44_1	**5,98**	**1,03**	0,96	0,93	0,97	0,94
	v44_2	**5,86**	**1,00**	0,97			
Uporaba	v52	**5,31**	**1,27**	0,78	0,89	0,92	0,75
	v53_1	**4,60**	**1,64**	0,88			
	v53_2	**4,82**	**1,52**	0,88			
	v53_3	**4,60**	**1,55**	0,91			

Legenda: [a]Z nadaljnje obdelave smo odstranili indikatorje v11_4 s skupine OLIP, v24_1, v24_2 in v26_3 s skupine STC ter v31_1 in v31_2 s skupine OPL, saj drugače ni zagotovljena konvergentna veljavnost zunanjih dejavnikov (vrednost *AVE* ne presega 0,5).

V tabeli 83 (koeficienti poti zunanjih spremenljivk v modelu drugega reda) so prikazane mere Cronbach α, sestavljene zanesljivosti (ρ_c) in *AVE* za dejavnike drugega reda. Vrednosti Cronbach α in sestavljene zanesljivosti (ρ_c) za dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70, kar potrjuje notranjo konsistentno zanesljivost. Vrednosti tež indikatorjev so signifikantne na ravni p<0,001 in presegajo priporočeno vrednost 0,70. Tudi vrednosti *AVE* presegajo vrednost 0,50, kar nakazuje na veljavnost mer v merskem modelu.

Diskriminantno veljavnost merimo s pomočjo dveh kriterijev in sicer: Fornell-Larckerjevega kriterija in tež prečnih obremenitev. V tabeli 81 vidimo korelacije med konstrukti, kjer je na diagonali namesto 1 kvadratni koren povprečja izločenih varianc ($\sqrt{AVE}$). Model zadošča Fornell-Larckerjevemu kriteriju, ker so vrednosti kvadratnih korenov AVE višje od ostalih vrednosti v stolpcu. Drugi kriterij diskriminantne veljavnosti pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja v povezanem konstruktu višja od ostalih prečnih obtežitev. Obtežitve indikatorjev so prikazane v tabeli 80, s katere lahko razberemo, da je tudi drugi kriterij diskriminantne veljavnosti izpolnjen.

Če povzamemo, lahko rečemo, da je naš merski model ERPAM za rešitev NAV zanesljiv in veljaven in zato lahko nadaljujemo z vrednotenjem strukturnega modela.

Tabela 81: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za rešitev NAV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Osebna inovativnost	**0,89**											
2. Samoocena glede dela z računalnikom	0,29	**0,85**										
3. Kakovost podatkov	0,28	0,15	**0,80**									
4. Zmogljivost sistema ERP	0,34	0,06	0,66	**0,84**								
5. Uporabniška navodila	0,05	0,05	0,57	0,49	**0,86**							
6. Prileganje posl. procesom	0,31	0,14	0,55	0,54	0,32	**0,88**						
7. Vpliv okolja	0,10	0,16	0,16	0,30	0,13	0,33	**0,91**					
8. Zaznana uporabnost	0,23	0,00	0,39	0,61	0,18	0,55	0,46	**0,94**				
9. Zaznana enostavnost uporabe	0,30	-0,11	0,53	0,60	0,42	0,40	0,23	0,62	**0,93**			
10. Skladnost s potrebami DM	0,31	0,02	0,63	0,65	0,32	0,67	0,25	0,74	0,65	**0,90**		
11. Odnos do uporabe	0,24	-0,05	0,48	0,60	0,22	0,60	0,37	0,80	0,64	0,81	**0,97**	
12. Uporaba	0,31	0,13	0,38	0,47	0,15	0,37	0,25	0,52	0,45	0,48	0,45	**0,86**

7.4.2 Ocenitev strukturnega modela ERPAM za rešitev NAV

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s kakovostjo merskega modela, kakovostjo strukturnega modela in strukturnimi regresijskimi enačbami.

Teoretični model ERPAM zajema tri eksogene spremenljivke (OLIP, STL in OPL) ter pet endogenih spremenljivk (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, skladnost s potrebami delovnega mesta, odnos do uporabe in uporaba). Ker so zunanji dejavniki odvisni od rešitve (in posameznega podjetja) smo pustili vse povezave med eksogenimi in endogenimi spremenljivkami postavljene v teoretičnem modelu.

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s strukturnimi regresijskimi enačbami, kakovostjo merskega modela in kakovostjo strukturnega modela.

Naslednji korak v analizi je preučitev statistično značilnih povezav med konstrukti. *t*-vrednosti smo izračunali s pomočjo metode bootstrap s ponovitvenim vzorcem 500, kot predlaga Chin (1998). V tabeli 82 in na sliki 68 prikazujemo statistično značilne povezave.

Ostale povezave med zunanjimi dejavniki in razširjenim modelom TAM niso bile statistično značilne. Zaznana enostavnost uporabe ima šibek pozitiven učinek na zaznano uporabnost (β = 0,25; p<0,05), nima pa statistično značilen učinek na odnos do uporabe (β = 0,10; p>0,05). Zaznana uporabnost ima močan, pozitiven učinek na odnos do uporabe (β = 0,41; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima močan, statistično značilen vpliv na zaznano uporabnost (β = 0,41; p<0,01) in odnos do uporabe (β = 0,44; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima malo šibkejši, ampak statistično značilen pozitivni učinek tudi na uporabo (β = 0,35; p<0,05).

S tabele 83 in slike 68 lahko vidimo, da uteži dejavnikov prvega reda na dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,60 in da imajo dejavniki drugega reda statistično značilen pozitivni učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznano uporabnost in/ali zaznano enostavnost uporabe. Zunanji dejavniki skupine OLIP nimajo statistično značilnega učinka na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,03; p>0,05). STL ima močan

pozitiven učinek na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,61; p<0,01) in malo manj močan statistično značilen učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,46; p<0,01). OPL ima močan pozitiven učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,38; p<0,01) in na zaznano uporabnost (β = 0,26; p<0,01). Preverili smo tudi vse ostale poti med OLIP, STL in OPL na zaznano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna. Preverili smo tudi neposredne povezave med OLIP, STL in OPL na dejavnika odnos do uporabe in uporabo, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna.

Tabela 82: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za rešitev NAV

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami delovnega mesta (WC)	**OPL**	0,38	6,37**	0,22[b]
	STL	0,46	6,79**	0,33[b]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,26	2,91**	0,18[b]
	WC	0,41	3,13**	0,32[b]
	EOU	0,25	2,37*	0,11[a]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	0,03	0,29	0,00
	STL	0,61	8,04**	0,55[c]
Odnos do uporabe (A)	**WC**	0,44	4,67**	0,27[b]
	U	0,41	3,70**	0,27[b]
	EOU	0,10	1,09	0,00
Uporaba	**WC**	0,35	2,20*	0,05[a]
	A	0,17	1,11	0,01

Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

Tabela 83: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda modela ERPAM za rešitev NAV[a]

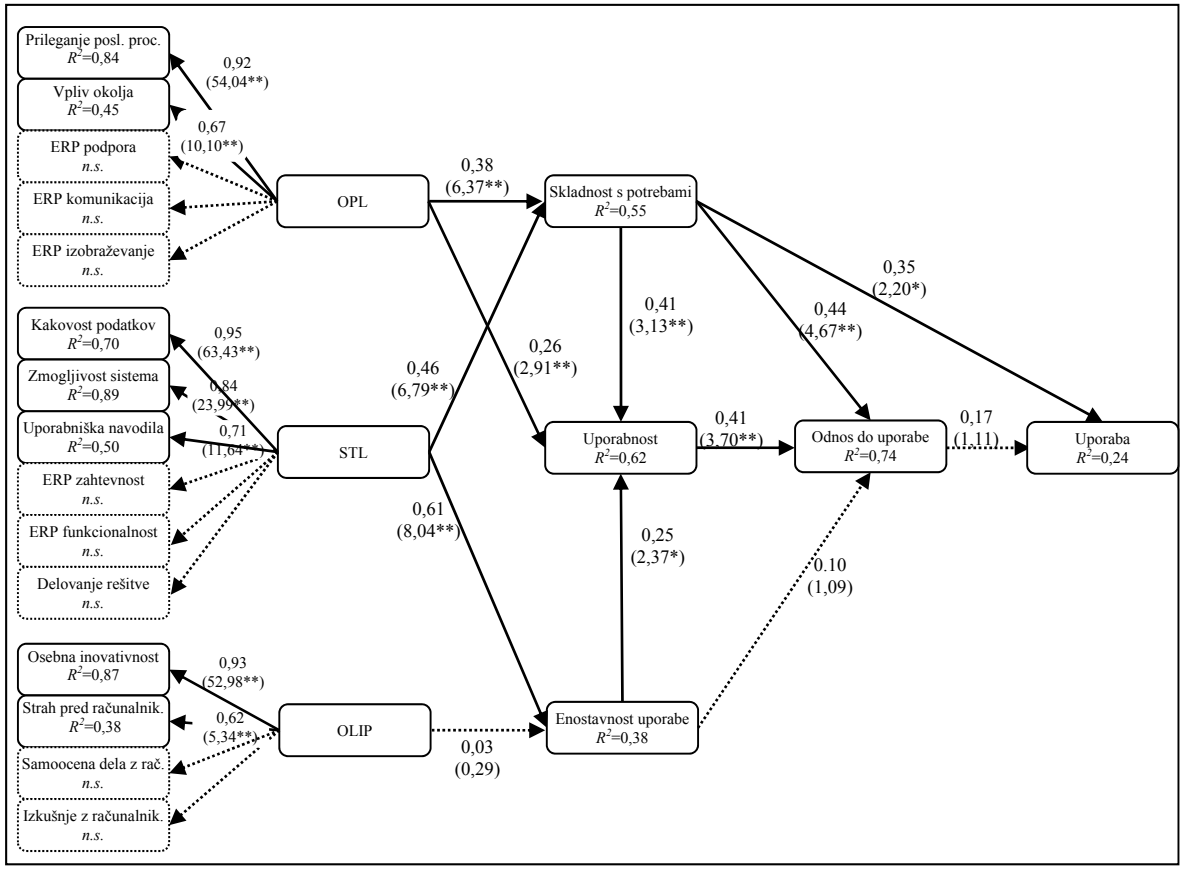
Zunanji dejavniki prvega reda	OLIP **α = 0,75** ***CR* = 0,84** ***AVE* = 0,52**	OPL **α = 0,90** ***CR* = 0,92** ***AVE* = 0,52**	STL **α = 0,79** ***CR* = 0,85** ***AVE* = 0,55**
Osebna inovativnost	0,93 (*t* = 52,98)		
Strah pred računalnikom	0,62 (*t* = 5,34)		
Prileganje poslovnim procesom		0,92 (*t* = 54,04)	
Vpliv okolja		0,67 (*t* = 10,10)	
Kakovost podatkov			0,95 (*t* = 63,43)
Zmogljivost sistema			0,84 (*t* = 23,99)
Uporabniška navodila			0,71 (*t* = 11,64)

Legenda: [a] Vse *t*-vrednosti presegajo vrednost 3,31 in so statistično značilne na p<0,01.

Vpliv velikosti (f^2) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je povprečen f^2 0,19, kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven s trem nesignifikantnim učinkom neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke (OLIP na zaznano enostavnost uporabe, zaznana enostavnost uporabe na odnos do uporabe

in odnos do uporabe na uporabo) in močnim učinkom neodvisne spremenljivke STL na enostavnost uporabe (tabela 82).

Slika 68: Strukturni model ERPAM za rešitev NAV



Legenda: [a] Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Strukturni model prikazuje predikativno moč kot odstotek pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost (Cohen 1988). Vsi odstotki pojasnjene variance endogenih spremenljivk predstavljajo močno pojasnjenost razen spremenljivka uporaba (R^2=0,24), katere odstotek predstavlja srednjo pojasnjenost (tabela 84). Povprečna vrednost pojasnjene variance je (0,51), kar predstavlja močno prileganje. S spremenljivkama OLIP in STL pojasnimo 38 odstotka variance spremenljivke zaznana enostavnost uporabe. S spremenljivkami OPL, skladnost s potrebami delovnega mesta in zaznano enostavnost uporabe pojasnimo 62 odstotka variance spremenljivke zaznana uporabnost. S spremenljivkami OPL in STL pojasnimo 55 odstotka variance v spremenljivki skladnost s potrebami delovnega mesta. S spremenljivkami zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta pojasnimo 74 odstotkov variance spremenljivke odnos do uporabe. S spremenljivkama odnos do uporabe in skladnost s potrebami delovnega mesta pa pojasnimo 24 odstotka spremenljivke uporaba.

Kakovost merskega modela preverjamo z indeksom komunalitete in indeksom presežka, ki ju lahko uporabljamo na enak način kot R^2, saj se nanašata na relativno količino pojasnjene variance za latentne in manifestne spremenljivke. Iz tabele 84 je razvidno, da so vrednosti obeh indeksov pozitivne ter da je povprečna vrednost indeksa komunalitete (0,65) večja kot povprečna vrednost indeksa presežka (0,29). To pomeni, da je kakovost merskega modela boljša, kot je kakovost strukturnega modela, ampak kljub temu sprejemljiva (večja od 0).

Tabela 84: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za rešitev NAV

	R^2	Komunaliteta	Presežek	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	cv-komunaliteta (H^2)
OPL		0,55		0,51	0,51
STL		0,52		0,41	0,41
OLIP		0,52		0,31	0,31
U	0,62	0,88	0,22	0,54	0,87
EOU	0,38	0,86	0,32	0,31	0,86
WC	0,55	0,80	0,27	0,43	0,81
A	0,74	0,94	0,45	0,69	0,93
Uporaba	0,24	0,75	0,16	0,16	0,74
Povprečje	0,51	0,65[a]	0,29	0,42	0,68

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

Vrednost *GoF* za model ERPAM je $GoF = \sqrt{0{,}65 * 0{,}51} = 0{,}57$, kar predstavlja dobro prileganje celotnega modela.

Nadalje želimo preveriti prileganje strukturnega modela, ki ga ocenjujemo s pomočjo indeksa cv-presežek (F^2, ki je Stone-Geisserjev Q^2). V našem modelu so vse vrednosti cv-presežek (F^2) pozitivne s povprečno vrednostjo 0,42, kar potrjuje predikativno vrednost strukturnega modela (tabela 77). Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-komunaliteta (H^2), s povprečno vrednostjo 0,68, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela.

V nadaljevanju poglavja preverjamo model ERPAM za podjetje B, ki ima uvedeno rešitev NAV.

7.4.3 Študija primera podjetja B

Podjetje B je srednje veliko podjetje s številom zaposlenih med 200 in 250. Ukvarja se s predelovalno dejavnostjo (C), in sicer s proizvodnjo izdelkov iz plastičnih mas za gradbeništvo. Sedež imajo v Savinjski regiji. Rešitev NAV so uvedli v letu 2005. Uporablja jo približno 80 uporabnikov. Na vprašalnik je odgovorilo 29 oseb, od tega 13 moških (44,8 %) in 16 žensk (55,2 %). Na vprašanje o njihovi starosti so imeli na izbiro range, in sicer: < 20, 20–29, 30–39,40–49, 50–59 in > 60 let. Večina vprašanih (14 oz. 48,3 %) jih je starih med 40 in 49 let, nihče od vprašanih pa ni mlajši od 20 let in starejši od 60 let. Po zaključeni stopnji izobrazbe jih ima 18 (62,1 %) zaključeno poklicno ali srednjo šolo, 10 (34,2 %) zaključeno višjo oz. visoko šolo in eden (3,4 %) zaključen magisterij. V podjetju so v povprečju zaposleni 21,57 let (min = 1, max = 37), na trenutnem delovnem mestu pa 8,6 let (min = 1, max = 28). Med časom zaposlenosti v podjetju in trenutnim delovnim mestom obstaja statistično značilna srednja korelacija (Pearsonov korelacijski koeficient ρ = 0,465; p(dvostranski)<0,05). 18 (62,1 %) anketirancev je zaposlenih v temeljnem izvedbenem procesu (delavci), 8 (27,6 %) jih je vodij skupin oz. oddelkov, 2 (6,9 %) sta vodji organizacijskih enot in 1 (3,4 %) je vrhnji vodja (direktor, član uprave ali član nadzornega sveta). S pomočjo Spearmanovega korelacijskega koeficienta smo preverili korelacijo med spolom, starostjo, zaključeno stopnjo izobrazbe, časom zaposlenosti (rang), časom zaposlenosti na trenutnem delovnem mestu (rang) in delovnem mestom. Dobili smo sledeče statistično značilne korelacije. Med spolom in delovnim mestom smo dobili močno statistično značilno povezanost (r_s = -0,597, p(dvostranski)<0,01). Med starostjo in zaključeno stopnjo izobrazbe je negativna srednja statistično značilna povezanost (r_s = -0,494, p(enostranski)<0,01), iz

česar lahko sklepamo, da imajo starejši zaposleni v podjetju B nižjo izobrazbo. Med starostjo in časom zaposlenim v podjetju (rang) obstaja močna statistično značilna povezanost (r_s = 0,802, p(dvostranski, enostranski)<0,01). Obstaja pa tudi pozitivna srednje statistično značilna povezanost med zaključeno stopnjo izobrazbe in delovnim mestom (r_s = 0,403, p(enostranski)<0,01).

V povprečju uporabljajo anketiranci rešitev NAV 3,29 let (min = 0, max = 5). Nadalje nas je zanimala intenzivnost uporabe rešitve NAV pri njihovem delu, kjer so anketiranci izbirali na 7-stopenjski Likertovi lestvici (1 – zanemarljiva, 7 – zelo velika). Intenzivnost uporabe rešitve NAV ocenjujejo v povprečju s 5,52, kar je med rangoma malo več kot povprečna in velika (min = 3 in max = 7). Največ uporabnikov je izbralo možnost – velika (9 oz. 31 %), sledijo uporabniki z odgovorom zelo velika (7 oz. 24,1 %), nato pa sledita s 6 odgovori (20,7 %) malo več kot povprečna in (20,7 %) za povprečna. Samo 1 anketiranec (3,4 %) meni, da je njegova intenzivnost uporabe rešitve NAV pri njegovem delu mala. Nihče pa ni izbral odgovora zelo mala ali zanemarljiva. Čas uporabe rešitve NAV (rang) srednje pozitivno korelira z intenzivnostjo uporabe (r_s = 0,373, p(dvostranski)<0,05).

Stopnjo uporabe ocenjujemo s tremi vprašanji na 7-stopenjski lestvici in sicer kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca uporabi večino zmogljivosti rešitve ERP ($\bar{x} = 4{,}83$, min = 2, max = 7), uporabi več zmogljivosti kot ostali ($\bar{x} = 5{,}03$, min = 2, max = 7) in uporabi napredne možnosti v rešitvi NAV ($\bar{x} = 4{,}69$, min = 2, max = 7). Povprečna vrednost stopnje uporabe vseh treh vprašanj je 4,85, kar nakazuje veliko stopnjo uporabe. Intenzivnost uporabe je v tem primeru močno pozitivno statistično povezana s stopnjo uporabe (r_s = 0,619, p(enostranski, dvostranski)<0,01).

V tabeli 85 je prikazana deskriptivna statistika za posamezne zunanje faktorje, kjer je vsak faktor sestavljen iz več trditev (glej poglavje 6.4.2 na strani 161). Anketiranci so na vse trditve zunanjih dejavnikov odgovarjali na 7-stopenjski lestvici, pri čemer je 1 pomenilo »Se sploh ne strinjam« in 7 je pomenilo »Popolnoma se strinjam«. Vse srednje vrednosti zunanjih dejavnikov so večje od povprečne vrednosti, ki je 4.

Tabela 85: Deskriptivna statistika zunanjih dejavnikov za podjetje B

	Število	Min	Max	Povprečje	Std. odklon
F11: Osebna inovativnost	29	3,5	7	5,78	1,040
F12: Strah pred računalnikom	29	2	7	4,57	1,394
F13: Samoocena glede dela z računalnikom	29	3	7	6,13	1,033
F21: Kakovost podatkov	29	3	7	5,38	0,758
F22: Zanesljivost sistema	29	2	6	4,31	0,967
F23: Uporabniška navodila	29	2	7	5,11	1,404
F24: Zahtevnost rešitve	29	4	7	5,54	0,661
F25: Funkcionalnost rešitve	29	2	7	4,12	1,613
F26: Delovanje rešitve	25	4	6	5,02	0,724
F31: Prileganje poslovnim procesom	29	5	7	6,14	0,535
F32: Vpliv okolja	29	3	7	5,54	0,923
F33: Podpora rešitvi ERP	29	4	7	5,44	0,908
F34: Komuniciranje o rešitvi ERP	28	2	7	4,21	1,624
F35: Izobraževanje o rešitvi ERP.	26	2	7	5,83	0,979

Analizo modela ERPAM za podjetje B smo naredili z orodjem SmartPLS. Zunanje dejavnike, ki ne vplivajo na uporabo rešitve NAV smo iz nadaljnje obdelave izključili.

Ti dejavniki so: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F13) s skupine OLIP, funkcionalnost sistema (F25) in delovanje rešitve (F26) s skupine STL ter vpliv okolja (F32) in izobraževanje o rešitvi NAV (F35) s skupine OPL. Preostali faktorji

predstavljajo zanesljiv in veljaven merski instrument (priloga 17). V nadaljevanju poglavja je predstavljena končna rešitev modela ERPAM za podjetje B.

Konstrukt OLIP sestavljata faktorja osebna inovativnost (F11) in strah pred računalnikom (F12), vendar dejavnik OLIP nima statistično značilnega vpliva na razširjeni model TAM. Konstrukt OPL je sestavljen iz faktorjev skladnost s poslovnimi procesi (F31), podpora uporabe rešitve (F33) in komuniciranje o rešitvi ERP (F34), vendar ta konstrukt prav tako statistično značilno ne vpliva na uporabo. Na uporabo tako statistično značilno vpliva samo konstrukt STL, ki ga sestavljajo faktorji kakovost podatkov (F21), zmogljivost sistema (F22), uporabniška navodila (F23) in zahtevnost rešiteve ERP (F24). Konstrukt STL statistično značilno vpliva na konstrukt zaznano enostavnost uporabe in konstrukt skladnost s potrebami delovnega mesta, ter tako posredno vpliva na uporabo rešitve NAV (tabela 86 in slika 69).

Splošna mera za ocenitev prileganja je mera *GoF* in znaša 0,63, kar predstavlja močno prileganje modelu. Predikativno vrednost modela ocenimo s koeficientoma cv-presežek in cv-komunaliteta. Vse vrednosti cv-presežek in cv-komunaliteta so pozitivne za vse endogene dejavnike kar pomeni, dobro kakovost merskega in strukturnega modela (priloga 17). Povprečna vrednost cv-komunaliteta je $\bar{x}_{\text{cv-com}}$=0,67 in povprečna vrednost cv-presežka je $\bar{x}_{\text{cv-red}}$=0,48 (Q^2), kar predstavlja predikativno moč modela.

Tabela 86: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za podjetje B

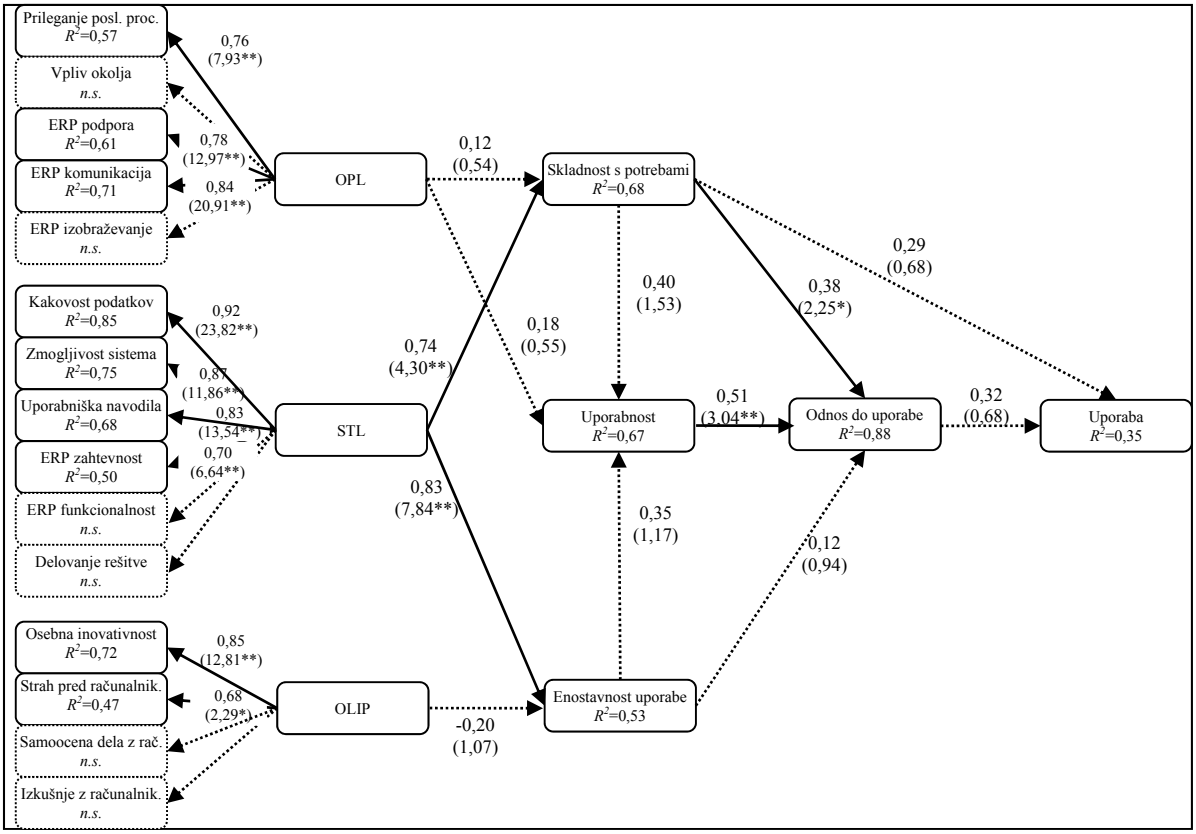
	R^2	Komunaliteta	Presežek	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	cv-komunaliteta (H^2)
OPL		0,50		0,43	0,43
STL		0,50		0,50	0,50
OLIP		0,51		0,30	0,30
U	0,67	0,90	0,16	0,61	0,88
EOU	0,53	0,77	0,37	0,41	0,76
WC	0,68	0,85	0,12	0,57	0,84
A	0,88	0,95	0,62	0,82	0,94
Uporaba	0,35	0,71	0,17	0,18	0,69
Povprečje	0,62	0,63[a]	0,29	0,48	0,67

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

V modelu nista statistično značilni povezavi skladnost s potrebami delovnega mesta in odnos do uporabe do dejavnika uporaba. Če z modela odstranimo povezavo med dejavnikom skladnost s potrebami delovnega mesta in dejavnikom uporaba, pa postane povezava med dejavnikom odnosom do uporabe in dejavnikom uporaba močno statistično značilna (β = 0,57; t = 3,91; p<0,001).

Iz modela ERPAM za podjetje B vidimo, da statistično značilno na uporabo vplivajo samo sistemski in tehnološki dejavniki in sicer: kakovost podatkov (F21), zmogljivost sistema (F22), uporabniška navodila (F23) in zahtevnost sistema (F24). Zunanji dejavniki s skupine OLIP in s skupine OPL na uporabo ne vplivajo statistično značilno. Podjetju B tako predlagamo, da poveča napore za izboljšanje omenjenih dejavnikov sistemskih in tehnoloških lastnosti ter tako poveča stopnjo uporabe rešitve NAV v podjetju.

Slika 69: Strukturni model ERPAM za podjetje B



Legenda: [a] Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Ugotovitve in sklepne misli

Doktorska naloga obravnava področje sprejetja in uporabe rešitev ERP s strani uporabnikov, kjer smo se ukvarjali z vprašanjem: kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo rešitve ERP s strani uporabnikov v organizaciji. Obravnavano področje je med raziskovalci začelo pridobivati na teži v obdobju zadnjih nekaj let, saj smo zasledili le trinajst raziskav, ki vključujejo model TAM in se nanašajo na rešitve ERP. Vse izmed teh raziskav so izpostavile manjše število dejavnikov, nobena med njimi pa ne ponuja jasnih odgovorov na vprašanje, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na sprejetje in uporabo rešitev ERP. Razlog za to je verjetno ta, da se rešitve ERP uvajajo od začetka 90-ih dalje in da se je večina raziskovalcev ukvarjala z vprašanji, ki so povezana z uvajanjem rešitev ERP. Tako zasledimo veliko raziskav, ki se nanašajo na uvajanje rešitev ERP, raziskav, ki pa bi se ukvarjale z vprašanjem čim boljše izkoriščenosti rešitev ERP, pa je zelo malo (Estaves in Pastor 2001).

Ker je za raziskovanje problema zelo pomembno dobro razumevanje rešitev ERP, smo teoretični okvir rešitev ERP razdelili v dve poglavji. Tako v prvem poglavju govorimo o rešitvah ERP. Natančneje podajamo najprej različne opredelitve rešitev ERP, nato sledi poglobljen pregled razvoja rešitev ERP in zgradba rešitev ERP. Nadalje pojasnjujemo koristi in omejitve rešitev ERP, ponudnike rešitev ERP ter stanje rešitev ERP. Poglavje zaključujemo s trendi rešitev ERP. V drugem poglavju predstavimo življenjski cikel rešitev ERP, ki smo ga razdelili v štiri faze življenjskega cikla po Anderegg et al. (2000), in sicer: opredelitev potreb, izbira ponudnika, uvedba in uporaba. Če v posamezni fazi življenjskega cikla ne izvedemo vseh predvidenih aktivnosti, potem te neizvedene aktivnosti vplivajo na naslednjo fazo življenjskega cikla in neposredno ali posredno tudi na uporabniško sprejetje rešitve ERP. Temeljni prispevek prvega in drugega poglavja je torej celovit pregled rešitev ERP in njihovega življenjskega cikla.

V tretjem poglavju smo se poglobili v modele za boljše predvidevanje kakovosti uporabe IT/IS. Glavna kazalnika, ki vplivata na posvojitev in uporabo sistema, sta zadovoljstvo uporabnikov in uporaba sistema. Tako sta se skozi obdobje oblikovali dve smeri raziskav, ki se ukvarjata s posvojitvijo IT/IS (Nah et al. 2004, Eliot 2002): modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike uporabnikov in inovacijske modele. Med modeli, ki preučujejo inovacijske modele, je najpogosteje uporabljen model DOI (Rogers 2003). Med modeli, ki se osredotočajo na vedenjske vidike, pa so največkrat omenjeni modeli TRA, TPB in TAM. V tem poglavju so podrobneje opisani vsi štirje modeli. Prav podrobno z vsemi izpeljankami pa je opisan model TAM, ki je tudi najbolj razširjen model med modeli, ki se ukvarjajo s posvojitvijo IT/IS (Heijden 2001). Teoretični del zaključujemo s predstavitvijo analize raziskav, povezanih z rešitvami ERP in modeli za predvidevanje boljše uporabe IT/IS. S tega vidika je osrednji prispevek tega poglavja celovit pregled modelov s področja predvidevanja kakovosti uporabe IT/IS in primerjalna analiza raziskav, povezanih z modeli za predvidevanje boljše uporabe IT/IS na področju rešitev ERP.

Empirični del doktorske naloge smo razdelili v štiri poglavja. Začenjamo ga s poglavjem opredelitev raziskovalnega problema. Osnovni namen doktorske disertacije je ovrednotiti, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na to, da uporabniki sprejmejo in uspešno uporabljajo rešitev ERP v fazi uporabe. Nameravali smo torej ugotovili, s pomočjo katerih dejavnikov/lastnosti lahko čim celoviteje ocenimo stopnjo uporabe rešitve ERP; določiti zunanje dejavnike/lastnosti, ki vplivajo na uspešno uporabo rešitve ERP in jih razdeliti v smiselno zaključene zunanje dejavnike vpliva; pojasniti odnos med zunanjimi dejavniki vpliva, zaznano uporabnostjo, zaznano enostavnostjo uporabe in poglobljeno uporabo rešitve ERP za rešitve ERP in še posebej za rešitvi SAP in NAV; primerjati odnose med

spremenljivkami za rešitvi SAP in NAV ter izpostaviti, kateri zunanji dejavniki so pomembnejši pri posamezni rešitvi ERP. V ta namen smo v tem poglavju razširili model TAM za vrednotenje stopnje sprejetja in uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Izpostavili smo dejavnik skladnost rešitve ERP s potrebami delovnega mesta, ki ga Nah s soavtorji (2004) opredeljuje kot kognitivni dejavnik, ki poleg zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe vpliva na odnos do uporabe in uporabo rešitve ERP. Kot poudarjata DeLone in McLean (2003), je problem raziskovalcev, da preveč poenostavljajo definicijo kompleksnega dejavnika uporaba sistema. Zato smo dejavnik uporaba rešitve ERP razširili z vprašanji, ki se nanašajo na stopnjo poglobljene uporabe. Model TAM teoretizira, da je učinek zunanjih spremenljivk na uporabo posreden preko ključnih prepričanj zaznane uporabnosti in zaznane enostavnosti uporabe (Venkatesh in Davis 2000). Venkatesh in Davis (1996, 2000) in Venkatesh in Bala (2008) so v okviru razširitev modela TAM v TAM 2 in TAM 3 izpostavili dejavnike, ki vplivajo na zaznano uporabnost in zaznano enostavnost uporabe poljubnega IT/IS. Tudi drugi raziskovalci so s pomočjo modela TAM preučevali, kateri zunanji dejavniki vplivajo na ključna prepričanja. Najpogosteje so se odločili, da preučujejo manjše število dejavnikov, ki vplivajo na zaznano uporabnost in zaznano enostavnost uporabe (Heijden 2001, Schepers et al. 2005, Handy et al. 2001, Legris et al. 2001, Amoako-Gyampah in Salam 2004 idr.). Glede na teoretična izhodišča in glede na delitve zunanjih dejavnikov drugih avtorjev (Handey 2001, Elliot 2002, Schwarz 2003, Nah et al. 2004, Pijpers in Montfort 2006 idr.) smo razvrstili zunanje dejavnike v tri skupine, in sicer v osebnostne lastnosti in informacijska pismenost (OLIP), sistemske in tehnološke lastnosti (STL) in organizacijsko-procesne lastnosti (OPL). Vsaka skupina pa se nato razširi v zunanje dejavnike. Tako smo v okviru OLIP izpostavili sledeče zunanje dejavnike: demografski podatki (starost, izobrazba, pozicija v organizacijski strukturi, spol in izkušnje na delovnem mestu), izkušnje z računalnikom, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, osebna inovativnost in strah pred računalnikom. V okviru STL smo izpostavili zunanje dejavnike kakovost podatkov, funkcionalnost rešitve ERP, zahtevnost rešitve ERP, sistemska zmogljivost rešitve ERP, uporabniški vmesniki in uporabniška navodila. V okviru OPL pa smo izpostavili zunanje dejavnike: skladnost s poslovnimi procesi, vpliv okolja, usposabljanje in izobraževanje o rešitvi ERP, podpora rešitvi ERP ter komuniciranje glede rešitve ERP. Ker imajo velik vpliv na zmogljivost rešitve ERP različni načini uvedbe, značilnosti organizacije in značilnosti uporabnikov (Yang et al. 2006), smo predpostavili, da vsi zunanji dejavniki ne bodo enako pomembni znotraj posameznih organizacij. Hipoteze, ki smo jih ob koncu tega poglavja izpostavili so:

- Obstajajo zunanji dejavniki, ki vplivajo neposredno na odnos do uporabe rešitve ERP.
- Večje kot je število inovativnih oseb in oseb, ki hitro posvojijo tehnologijo v primerjavi s tistimi, ki ne marajo inovacij, višja bo stopnja uporabe rešitve ERP v organizaciji.
- Prilagojen model TAM za rešitve ERP lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP in
- vpliv posameznih dejavnikov je signifikantno različen za različne rešitve ERP (rešitvi SAP in NAV).

V petem poglavju smo predstavili potek raziskave. Pri raziskovanju smo se poslužili kvalitativne in kvantitativne raziskave.

Po opredelitvi neposrednih in posrednih povezav med preučevanimi konstrukti v četrtem poglavju, prikazujemo v šestem in sedmem poglavju rezultate empirične raziskave. Pri preučevanju razširjenega modela TAM smo prišli do sledečih pomembnih ugotovitev.

Osnovni model TAM lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Potrdimo lahko predhodne izsledke raziskav (Davis 1998, Heijden 2001, Handy et al. 2001 idr.), ki pravijo, da dejavnika uporaba in odnos do uporabe pozitivno vplivata na sprejetje in uporabo IT/IS, pri čemer je statistična povezanost zaznane uporabnosti višja kot zaznane enostavnost uporabe z uporabo (Davis 1989). V našem modelu se je izkazalo, da je statistična povezanost zaznane uporabnosti z odnosom do uporabe višja, kot je statistična povezanost zaznane enostavnosti uporabe z odnosom do uporabe, kar smo tudi predvideli, saj so avtorji (Davis et al. 1989, Simon in Paper 2007, Pijpers in Montfort 2006, Nah et al. 2004) izpostavili , da je povezava med zaznano enostavnostjo uporabe in odnosom do uporabe ter posredno tudi do uporabe pomembnejša v času spoznavanja IT/IS, kot pa takrat, ko uporabniki že uporabljajo IT/IS. Na osnovi teorije smo predpostavili, da bo med zaznano enostavnostjo uporabe in zaznano uporabnostjo obstajala šibka pozitivna povezava, saj smo menili, da je ta povezava pomembnejša v času uvajanja rešitve ERP in manj v času uporabe. Raziskava je pokazala, da je odvisnost med zaznano enostavnostjo uporabe in zaznano uporabnostjo močno pozitivno statistično značilna. Tako potrjujemo izsledke predhodni raziskav modela TAM, ki prikazujejo močno pozitivno empirično podporo v smeri zaznane enostavnosti uporabe proti zaznani uporabnosti (Heijden 2001, Davis 1989) tudi za rešitve ERP (Amonko-Gyampah in Salam 2004, Hsieh in Wang 2007, Bueno 2008, Calisir et al. 2009 in Lee et al. 2010).

Osnovni model TAM smo razširili z dejavnikom skladnost s potrebami delovnega mesta, ki so ga izpostavili tudi Agarwal in Prasad (1999), Benedetto et al. (2003), Nah et al. (2004) in Yi et al. (2006). Nah s soavtorji (2004) in Benedetto s soavtorji (2003) izpostavljata močno pozitivno povezavo med skladnostjo s potrebami delovnega mesta in zaznano uporabnostjo ter povezavo med skladnostjo s potrebami delovnega mesta in odnosom do uporabe. V raziskavo smo vključili tudi povezavo med skladnostjo s potrebami delovnega mesta in uporabo. Na osnovi raziskave lahko potrdimo, da so vse tri povezave močno statistično pomembne. Dodajamo, da na uporabo v kontekstu našega modela pomembneje vpliva skladnost s potrebami delovnega mesta kot odnos do uporabe. Predvidevamo, da je ta povezava močnejša zato, ker uporabniki že dalj časa (več kot eno leto) uporabljajo rešitev ERP. Pri preverjanju najboljšega prileganja modela (indeks *GoF*) smo odkrili, da dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta močno pozitivno statistično značilno vpliva na zaznano uporabnost ($\beta = 0{,}57$, $t = 9{,}79$, $p<0{,}001$). Menimo, da je ta povezava tako statistično močno zaradi tega, ker je uporaba rešitve ERP za uporabnike obvezna in zaradi daljšega časa uporabe rešitve ERP ($\bar{x} = 4{,}73$ let). Po tolikšnem povprečnem času uporabe, je uporaba rešitve ERP samoumevna. Zaradi moči povezave menimo, da je pri nadaljnjem raziskovanju modela ne smemo izključiti, zato smo jo vključili v nadaljnje raziskave. V šestem poglavju smo tako prišli do zaključka, da se merski instrument prilega razširjenemu modelu TAM, ter da lahko razširjeni model TAM uporabimo za ocenitev in predvidevanje stopnje uporabe rešitev ERP.

V sedmem poglavju smo raziskali vpliv zunanjih dejavnikov na razširjen model TAM (t. i. model ERPAM). Zunanje dejavnike, ki vplivajo na uporabo, smo izpostavili v poglavju 5.2, in sicer smo jih razdelili v tri sklope.

Prvi sklop vključuje dejavnike, ki so povezani s osebnimi lastnostmi in informacijsko pismenostjo (OLIP). V okviru tega skopa smo izpostavili dejavnike: demografske lastnosti, samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, osebna inovativnost, strah pred računalnikom in izkušnje dela z računalnikom. Na osnovi empiričnega preverjanja smo iz merskega modela ERPAM izključili demografske lastnosti. Kot poudarja Venkatesh et al. (2003), v modelu UTAUH deomografski podatki (spol, starost, izkušnje in prostovoljnost) ne vplivajo neposredno na dejavnik pač pa vplivajo na povezave med

dejavniki (moderirajo povezave). Vpliv demografskih dejavnikov kot moderatorjev na povezave je potrebno raziskati v okviru nadaljnjih raziskav.

Drugi sklop vključuje dejavnike, ki so povezani s sistemskimi in tehnološkimi lastnostmi (STL). Na osnovi teorije smo izpostavili sledeče dejavnike: kakovost podatkov, zmogljivost sistema ERP, uporabniška navodila, zahtevnost rešitve ERP, funkcionalnost rešitve ERP in delovanje rešitve ERP. V modelu ERPAM se niso pokazali kot statistično značilni dejavniki zahtevnost sistema ERP, funkcionalnost rešitve ERP in delovanje rešitve ERP.

Tretji skop vključuje dejavnike, ki so povezani z organizacijsko-procesnimi lastnostmi (OPL). Vključeni so sledeči dejavniki: skladnost s poslovnimi procesi, vpliv okolja, podpora uporabe rešitve ERP, komuniciranje o rešitvi ERP in izobraževanje o rešitvi ERP. Na osnovi empiričnega preverjanja smo iz merskega modela ERPAM izključili sledeče zunanje dejavnike: podpora uporabe rešitve ERP, izobraževanje o rešitvi ERP in komuniciranje o rešitvi ERP.

Na osnovi raziskave lahko potrdimo hipotezo, da zunanji dejavniki vplivajo na zaznano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta. Menimo, da posamezne zunanje dejavnike z modela ERPAM ne smemo (moremo) izključiti, saj je pomembnost le-teh odvisna od časa uporabe rešitve ERP, organizacije podjetja, pristopa uvedbe podjetja itd. Na osnovi raziskave smo potrdili, da je prisotnost in pomembnost le-teh različna glede na različne rešitve ERP (rešitev SAP in rešitev NAV), prav tako pa tudi znotraj posameznih organizacij, kar potrjujemo s študijami primerov podjetja A (rešitev SAP) in podjetja B (rešitev NAV). Na osnovi raziskave modela ERPAM v tem poglavju lahko potrdimo hipotezi, da lahko prilagojen model TAM za rešitve ERP (t. i. ERPAM) uporabimo za merjenje stopnje uporabe poljubne rešitve ERP in da je vpliv posameznih dejavnikov signifikantno različen za različne rešitve ERP (rešitvi SAP in NAV). Merski model ERPAM se dobro prilega strukturnemu modelu ERPAM (t. i. *GoF*) in potrjuje predikativno vrednost modela ERPAM.

Pri potrjevanju hipoteze, da obstajajo zunanji dejavniki, ki vplivajo neposredno na odnos do uporabe rešitve ERP smo prišli do ugotovitve, da te hipoteze ne moremo potrditi, saj zunanji dejavniki vplivajo na odnos do uporabe posredno preko dejavnikov zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta. S tem tudi potrjujemo osnovni model TAM, ki pravi, da vsi ostali dejavniki razen kognitivnih dejavnikov vplivajo na odnos do uporabe posredno preko le-teh (Davis 1989). V primeru, da kognitivne dejavnike iz raziskovalnega modela odstranimo, pa postanejo neposredni vplivi zunanjih dejavnikov na dejavnik odnos do uporabe statistično značilni.

Tudi hipoteze, da večje število inovativnih oseb in oseb, ki hitro posvojijo tehnologijo v primerjavi s tistimi, ki ne marajo inovacij, bodo pripomogle k višji stopnji uporabe rešitve ERP v organizaciji, ne moremo potrditi, saj dejavnik osebna inovativnost kot zunanji dejavnik skupine OLIP ne vpliva statistično značilno na razširjen model TAM za rešitev SAP in rešitev NAV. Menimo, da ima zunanji dejavnik osebne inovativnosti večji (signifikanten) pomen v začetnem obdobju uporabe rešitve ERP in da s časom ta pomembnost upade. Ker se preverjanje našega modela nanaša na uporabnike v fazi vzdrževanja in nadaljnjega razvoja (povprečen čas uporabe rešitve ERP je 4,73 let), ta povezava nima statistično značilnega vpliva. Čeprav so omenjeni dejavniki skupine OLIP pomembni v fazi uvedbe poljubnega IS (Davis et al. 1998, Venkatesh et al. 2003, Thompson et al. 2006, Venkatesh in Bala 2008, Calisir et al. 2009, Shivers-Blackwell in Charles 2006, Shih in Huang 2009), naše ugotovitve kažejo, da postanejo manj pomembni v času uporabe rešitve ERP. To je v skladu z argumenti Venkatesha in Davisa (2000) in

Thompsona s soavtorji (2006), ki pravijo, da skozi izkušnje postaja zaznana enostavnost uporabe bolj povezana s posameznimi značilnostmi programske rešitve ter tako naj manj vplivajo splošni dejavniki.

Ob raziskovanju modela ERPAM se je pojavilo kar nekaj odprtih vprašanj, ki jih bo potrebno raziskati v prihodnosti, in sicer:

- Model ERPAM je potrebno preveriti za več podjetij, ki imajo uvedeno rešitev SAP ali NAV s pomočjo študij primerov tudi v več časovnih presekih (longitudialna študija).
- Model ERPAM lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe v različnih fazah življenjskega cikla uporabe.
- Model ERPAM lahko uporabimo za poljubno rešitev ERP (preverjali smo za rešitev SAP in NAV).
- Model ERPAM lahko uporabimo za merjenje stopnje uporabe vseh poslovnih rešitev.
- Z vidika statističnega raziskovanja pa bi kazalo preveriti posreden vpliv dejavnikov na povezave modela ERPAM (angl. *moderating effects*) in preverjanje modela ERPAM z drugimi tehnikami SEM kot je Lisrel.

Podjetja v fazi uporabe rešitve ERP lahko povečajo stopnjo uporabe rešitve ERP, če bodo namenile več pozornosti zunanjim dejavnikom s skupine OLIP (osebna inovativnost in samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, ki jo lahko povečajo npr. tako, da postanejo uporabniki rešitev ERP informacijsko pismeni), zunanjim dejavnikom skupine STL (posebej kakovosti podatkov, zmogljivosti sistema in uporabniškim navodilom) ter zunanjim dejavnikom skupine OPL (predvsem skladnost s poslovnimi procesi in vplivom okolja). Kot smo na osnovi primerov pokazali, pa so posamezni zunanji dejavniki razlikujejo med podjetji, zato je potrebno meriti stopnjo uporabe za vsako podjetje posebej. Model ERPAM je namenjen merjenju uporabe rešitev znotraj organizacij, saj ga lahko uporabimo za merjenje že na majhnem vzorcu (n = 30). Kot smo na osnovi raziskave dokazali, model ERPAM ocenjuje stopnjo uporabe in ima tudi možnost napovedovanja. Model ERPAM bo organizacijam, ki bodo izvedle anketo med uporabniki, pomagal izpostaviti zunanje dejavnike, s pomočjo katerih lahko povečajo stopnjo uporabe rešitve ERP in tako povečajo izkoriščenost uvedene rešitve ERP ter s tem tudi povečajo svojo produktivnost in tako pripomorejo večji učinkovitosti in uspešnosti poslovanja organizacije.

Literatura in viri

1. Aberdeen Group. (2006). Benchmarking ERP in SMB. Najdeno 15. avgusta 2008 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
2. Aberdeen Group. (2007a). Two world converge: enterprise applications meet the desktop. Najdeno 16. marca 20010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
3. Aberdeen Group. (2007b). The cost of ERP functionality – research brief. Najdeno 10. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeengroup.com.
4. Aberdeen Group. (2007c). When replacing ERP – size matters. Najdeno 23. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeengroup.com.
5. Aberdeen Group. (2007d). Realize the returns from enterprise management applications: make the ROI calculation speak to the financial value of EMAs. Najdeno 24. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeengroup.com.
6. Aberdeen Group. (2008a). The 2008 ERP in manufacturing benchmark report. Najdeno 2. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
7. Aberdeen Group. (2008b). The state of the ERP market. Najdeno 23. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
8. Aberdeen Group. (2009a). ERP in the midmarket 2009. Najdeno 16. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
9. Aberdeen Group. (2009b). SaaS ERP: trends and observations. Najdeno 16. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
10. Aberdeen Group. (2009c). Beyond the total cost of ERP ownership: trends and observations. Najdeno 23. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.
11. Adam, F., & Sammon, D. (2004). *The enterprise resource planning decade: lesson learned and issues for the future*. USA, UK: Idea Group Publishing.
12. Adamson, I. & Shine, J. (2003). Extending the new technology acceptance model to measure the end user information systems satisfaction in a mandatory environment: A bank's treasury. *Technology analysis & strategic management*, 15(4), 441-455.
13. Aduri, R., Lin, W. & Ma, Y. (2002). The price tag of Enterprise Resource Planning (ERP) system implementation failure: version 2.0. Najdeno 29. avgusta 2003 na spletnem naslovu http://erp.ittoolbox.com/documents/document.asp?i=2374.
14. Agarwal, R. & Prasad, J. (1999). Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies? *Decision sciences*, 30 (2), 361-391.
15. Ahituv, N., Neumann, S. & Zviran, M. (2002). A system development methodology for ERP systems. *Journal of Computer Information Systems*, 12(3), 56-67.
16. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50, 179-211. Najdeno 12. aprila 2010 na spletnem naslovu http://people.umass.edu/aizen/publications.html.
17. Ajzen, I. (2010). The theory of planned behavior. Najdeno 12. aprila 2010 na spletnem naslovu http://people.umass.edu/aizen/index.html.

18. Akkermans, H. & Helden, K. (2002). Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between CSF. *European journal of information systems*, II, 35-46.

19. Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2003). Enterprise resource planning: a taxonomy of critical factors. *European journal of operational research*, 146(2), 352-364.

20. Al-Sehali, S. (2002). The factors that affect the implementation of enterprise resource planning (ERP) in the international Arab gulf states and United states organizations with special emphasis on SAP software: dissertation. University of Northern Iowa.

21. Amoako-Gyampah, K. & Salam, A.F. (2004). An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. *Information & management* 41, 731-745.

22. Anderegg, T., CFPIM, CIRM & CIERP. (2000). *ERP: A-Z implementer's guide for success*. Eau Claire (WI): Resource publishing.

23. APICS. Najdeno 10. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.apics.org.

24. Askenäs, L. & Westelius, A. (2000). Five roles of an information system: a social constructionist approach to analyzing the use of ERP systems. *Twenty-first international conference on information systems* (str. 426-434). Association for information systems.

25. Bagchi, S., Kanungo, S. & Dasgupta, S. (2003). Modeling use of enterprise resource planning systems: a path analytic study. *European journal of information systems*, 12, 142-158.

26. Bagozzi, R.P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the association for information systems*, 8(4), 244-254.

27. Bajwa, D.S., Garcia, J.E. & Mooney, T. (2004). An integrative framework for the assimilation of enterprise resource planning systems: phases, antecedents, and outcomes. *The journal of computer information systems*, 44(3), 81-90.

28. Bakija, A. (2001). ARIS + ASAP…Procesno orientirana vpeljava poslovno informacijskega sistema SAP R/3. Najdeno 8. maja 2004 na spletnem naslovu http://www.drustvo-informatika.si/dogodki/arhiv/dsi2001/sekcija_a/bakija.doc.

29. Bancroft, N.H., Seip, H. & Sprengel, A. (2001). *Implementacija SAP R/3: kako uvesti velik sistem v veliko organizacijo (2 izd.)*. Slovenj Gradec: [samozal.] D. Kuster.

30. Bastič, M. (2006). *Metode raziskovanja*. Maribor: Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta..

31. Benedetto, C.A., Calantone, R.J. & Zhang, C. (2003). International technology transfer: model and exploratory study in the People's Republic of China. *Interntional marketing review*, 20(4), 446-462.

32. Bernroider, E. & Koch, S. (2000). Differences in characteristics of the ERP system selection process between small or medium and large Organization. *Americas conference on information systems*, 1022-1028.

33. Bernroider, E. (2008). IT governance for enterprise resource planning supported by the DeLone-McLean model of information systems success. *Information & management*, 45(5), 257-269.

34. Boddy, D, Boonstra, A. & Kennedy, G. (2008). *Managing information systems – stratey and organization*. England etc.: Prentice Hall.

35. Boudreau, M.-C. (2002). Learning to use erp technology: a causal model. *The 36th hawaii international conference on system sciences*. Najdeno 7. julija 2008 na spletnem naslovu http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/2003/1874/08/187480235b.pdf.

36. Bradford, M. & Florin, J. (2003). Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. *International journal of accounting information systems*, 4(3), 205-225.

37. Bradford, M. (2008). *Modern ERP – select, implement & use today's advanced business systems*. Raleigh, NC: College of management, North Carolina State University.

38. Bradley, J. & Lee, C.C. (2007). ERP training and user satisfaction: a case study. *International journal of enterprise information systems*, 3(4), 33-55.

39. Brady, J.A., Monk, E.F. & Wagner B.J. (2001). *Concepts in enterprise resource planning - course technology*. Australia [etc.]: Thomson learning.

40. Bratina, T. (2006). *Slovarček statističnih metod s primeri*. Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.

41. Bueno, S. & Salmeron, J.L. (2008). TAM-based success modeling in ERP. *Interacting with computers*, 20 (6), 515-523.

42. Burns, M. (2005). Accounting & ERP survey 2005. *CA Magazine*, 138, 16-19.

43. Byrd, A.T., Lewis, B.R., & Bryan R.W. (2006). The leveraging influence of strategic alignment on IT investment: an empirical examination. *Information & management*, 43(3), 308-321.

44. Byrne, B.M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications and pograming*. New Jersey: Lawrence erlbaum associates.

45. Cadle, J. & Yeates, D. (2001). *Project management for information systems*. England etc.: Prentice hall.

46. Calisir, F., Gumussoy, C.A. & Bayram, A. (2009). Predicting the behavioral intention to use enterprise resource planning systems – an exploratory extention of the tehnology acceptance model. *Management research news*, 32(7), 597-613.

47. Caruso, D. (2005). Process, productivity, and profit: the smb executive's framework for ERP investment. *AMR Research*. Najdeno 7. julija 2008 na spletnem naslovu http://download.microsoft.com/download/C/0/D/C0D60823-23D9-43EE-9280-4FB236A19ACD/AMR_Research_Report.pdf.

48. Chaffey, D. (2009). *E-business and e-commerce management – strategy, implementation and practuce, 4th edition.* England etc.: Prentice hall.

49. Cheng, B. & Wu, X.Z. (2001). Assessing local influence in PLS regression by the second order approach. *Statistics & probability letters*, 53 (2), 113-121.

50. Cheng, E.T.C., Lam, D.Y.C. & Yeung, A.C.L. (2006). Adoption of internet banking: an empirical study in Hong Kong. *Decision support systems* – article in press.

51. Chien, S.W. & Tsaur, S.M. (2007). Investigating the success of ERP systems: case studies in three Taiwanese high-tech industires. *Computers in industry*, 58 (8-9), 783-793.

52. Chin, W.W. & Newsted, P. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares.V *Statistical strategies for small sample research* (str. 307-342), Sage.

53. Chin, W.W. (1998). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS quarterly*, 22(1), vii-xvi.

54. Chin, W.W., Marcolin, B.L. & Newsted P.R. (1996). A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: results from a Monte Carlo simulation study and voice mail emotion/adoption study. *Seventeenth International Conference on Information Systems*, Cleveland, 21-41.

55. Churchill, G.A. (1979). A paradigm for develoing better measures of marketing constructs. *Journal of marketing research*, 16, 64-73.

56. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York [etc.]: Psychology Press, Taylor & Francis Group.

57. Cohen, J. et al. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences – third edition*. Mahwah [etc.]: Lawrence Erlbaum Associates.

58. Cotterell, M. & Hughes, B. (1995). *Software project management*. London etc.: International Thomas Computer Press.

59. Davenport, T. H. (1999). Putting the enterprise into the enterprise system. W. P. Yetter, J. Newcomb (ur.), *A Harvard business review: on the business value of IT* (str. 159-185). USA: Harvard Business School Publishing.

60. Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13(3), 319-340.

61. Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.

62. DeLone, W.H. & McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of management information systems*, 19 (4), 9-30.

63. E-business W@tch. (2006). The European e-Business Report 2005 edition - A portrait of e-business in 10 sectors of the EU economy, 4th Synthesis Report of the e-Business W@tch. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Najdeno 24. februarja 2010 na spletnem naslovu http://www.ebusiness-watch.org.

64. E-business W@tch. (2007). The European e-Business Report 2006/07 edition - A portrait of e-business in 10 sectors of the EU economy 5th Synthesis Report of the e-Business W@tch. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Najdeno 24. februarja 2010 na spletnem naslovu http://www.ebusiness-watch.org.

65. E-business W@tch. (2008). The European e-Business Report 2008 -The impact of ICT and e-business on firms,sectors and the economy, 6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Najdeno 24. februarja 2010 na spletnem naslovu http://www.ebusiness-watch.org.

66. E-business W@tch. (2010). ICT and e-Business for an Innovative and Sustainable Economy, 7th Synthesis Report of the Sectorale-Business Watch. Luxembourg:

Office for Official Publications of the European Communities. Najdeno 24. februarja 2010 na spletnem naslovu http://www.ebusiness-watch.org.

67. Edwards, H.M. & Humphries, L.P. (2005). Change management of people & technology in an ERP implementation. *Journal of cases on information technology*, 7(4), 144-160.

68. Eliot, S. (2002). *Electronic commerce : B2C strategies and models*. Chichester, New York [etc.] : J. Wiley.

69. Estaves J., Pastor J. A. & Casanovas, J. (2002). Using the partial least squares (PLS) method to establish CSF interdependence in ERP implementation projects. Ittoolbox. Najdeno 15. septembra 2003 na spletnem naslovu http://erp.ittoolbox.com/documents/document.asp?i=2321].

70. Estaves, J. & Pastor, J. (2001). Enterprise resource planning research: an annotated bibliography. *Communication of the association for information systems*, 7(8), 1-52. Najdeno 7. julija 2008 na spletnem naslovu http://www.sba.oakland.edu/faculty/lauer/MIS650/Readings/ERP%20annotated%20bib.pdf.

71. Estaves-Sousa, J. & Pastor-Collado, J. (2000). Towards the unification of critical sucess factors for ERP implementation. Najdeno 2. septembra 2003 na spletnem naslovu http://www.lsi.upc.es/~jesteves/BIT2000.htm.

72. Esterby-Smith, M., Thorpe, R. & Lowe, A. (2005). *Raziskovanje v managementu*. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za management Koper.

73. Ferligoj, A. (2001). *Multivariantna analiza – zapiski predavanj*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, UL.

74. Ferligoj, A., Leskovšek K. & Kogovšek T. (1995). *Zanesljivost in veljavnost merjenja*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

75. Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS (2 izdaja)*. London etc.: SAGE Publications.

76. Finney, S. & Corbett, M. (2007). ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors. *Business process management journal*, 13(3), 329-347.

77. Fisher, M.E. (2002). *Using the technology acceptance model to measure pediatrican acceptance of practice management information systems: dissertation*. Huizenga Graduate School of Business and Entrepreneurship: Nova Southeastern University.

78. Fornell, C. & Bookstein, F.L. (1982). A comparative analysis of two structural equation models: LISREL and PLS applied to market data. V *A Second Generation of Multivariate Analysis* (ed. C. Fornell). New York: Praeger.

79. Fornell, C. & Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurements errors. *Journal of marketing research*, 18, 39-50.

80. Fowler, F.J. (2002). *Survey research methods*. Thousand Oaks etc.: SAGE Publications.

81. Gable, G.G., Sedera, D. & Chan, T. (2003). Enterprise systems success: a measurement model. *Twenty-fourth international conference on information systems* (str. 576-591). Association for information systems.

82. Galliers, R. (1992). *Information systems research: issues, methods and practical guidelines*. London etc.: Oxford Blackwell Scientific Publications.

83. Gargeya, V.B. & Brady, C. (2005). Success and failure factors of adopting SAP in ERP system implementation. *Business process management journal*, 11(5), 501-516.

84. Garson, D. (2009). Partial least squares regression. Najdeno 5. marca 2009 na spletnem naslovu http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/pls.htm.

85. Gattiker, T.F. & CFPIM. (2002). Anatomy of an ERP implementation gone away. *Production and inventory management journal*, 43, 96-105.

86. Gattiker, T.F. & Goodhue, D.L. (2005). What happens after ERP implementation: understanding the impact of interdependence and differentiation on plant-level outcomes. *MIS Quarterly*, 29(3), 559-585.

87. Gefen, D. & Straub, D. (2005). A practical guide to factorial falidity using PLS-Graph: tutorial and annotated example. *Communications of the association for information systems*, 16, 91-109.

88. Gómez, J.M. (2010). Next generation of corporate environmental management information systems – CEMIS 2.0. V *Narava in človek / 5. mednarodna konferenca Družbena odgovornost in izzivi časa 2010*. Maribor : IRDO - Inštitut za razvoj družbene odgovornosti.

89. Goodhue, D.L. & Thompson, R.L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly*, 19,2, 213-236.

90. Gormly, E. (2001). EAI overview. Ittoolbox. Najdeno 2. septembra 2003 na spletnem naslovu http://eai.ittoolbox.documents /document.asp?i=1246.

91. Groznik, A. (2007). Enterprise resource planning. Študijsko gradivo – zapiski EF. Najdeno 12. decembra 2007 na spletnem naslovu http://www.ef.uni-lj.si/predmeti32/_struktura/.

92. Guenzi, P., Georges, L. & Pardo, C. (2009). The impact of strategic account managers' behaviors on relational outcomes: an empirical study. *Industrial marketing management*, 38, 300-311.

93. Hamilton, S. (2002). *Maximizing your ERP system – a practial guide for managers*. New York [etc.]: McGraw-Hill.

94. Handy, J., Hunter, I. & Whiddett, R. (2001). User acceptance of inter-organizational electronic medical records. *Health information journal*, 7, 103-107.

95. Harrington, J.H., Esseling, E.K.C. & Nimwegen, H. (1997). *Business process improvement workbook – documentation, analysis, design, and management of business process improvement.* New York [etc.]: McGraw-Hill.

96. Harwood, S. (2004). *ERP: the implementation cycle*. Oxford [etc.]: Butterworth Heinemann.

97. Hauc, A. (2002). *Projektni management*. Ljubljana: GV.

98. Haveleka, D. (2003). A user-oriented model of factors that affect information requirements determination process quality. *Information resources management jorunal*, 16(4), 15-32.

99. Hedman, J. & Borell, A. (2004). Narratives in ERP system evaluation. *Journal of enterprise information management*, 17(4), 283-290.

100. Heijden, H. (2001). Factors influencing the usage of websites: the case of a generic portal in the Netherlands. *e-Everything: e-Commerce, e-Government, e-Household, e-Democracy in 14th Bled electronic commerce conference*. Bled Slovenia.

101. Henning-Thurau, T., Houston, M.B. & Walsh, G. (2006). The differing roles of success drivers across sequential channels: an application to the motion picture industry. *Journal of the academy of marketing science*, 34(4), 559-575.

102. Henseler, J. & Ringle, C. *PLS Path Modeling – seminar*. Berlin.

103. Henseler, J., Ringle, C. M. & Sinkovics, R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing (AIM)*, 20, 277-319.

104. Hestermann, C., Anderson, R.P. & Pang, C. (2009). Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP for Product-Centric Companies. Gartner. Najdeno 17. februarja 2010 na spletnem naslovu http://www.gartner.com/.

105. Hinton, P.R., Brownlow, C., McMurray, I. & Cozens, B. (2004). *SPSS explained*. London etc.: Routledge.

106. Hoeven, H. (2009). *ERP and business processes*. Vlijmen: Llumina Press.

107. Holland, C.P. & Light, B. (1999). A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE software*, 5-6, 30-35.

108. Hsieh, J.J.P.A. & Wang, W. (2007). Explaning employees' extended use of complex information systems. *European journal of information systems*, 16 (3), 216-227.

109. Hwang, Y.J. (2005). Investigating enterprise systems adoptin: uncertaintly avoidance, intrinsic motivation and the tehnology acceptance model. *European journal of information systems*, 14 (2), 150-161.

110. Iansiti, M. (2007). ERP end-user business productivity: a field study of SAP & Microsoft. *Keystone Strategy*. Najdeno 7. julija 2008 na spletnem naslovu http://download.microsoft.com/download/1/7/5/175D4C0E-D94D-4288-8E53-4606A9197A0D/Keystone-ERPBusinessProductivityStudy.pdf.

111. Infor. 2010. Uradna spletna stran podjetja Infor. Najdeno 17. marca 2010 na spletnem naslovu www.infor.com/infor.

112. Jarra, Y.F., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2000). ERP implementation critical success factors – the role and impact of business process management. *International conference on management of innovation and technolog*y, 2, 122-127.

113. Jutras, C. & Barnett, R. (2008). ERP in the mid-market. Aberdeen Group. Najdeno 24. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.

114. Jutras, C. (2009a). ERP in manufacturing – expanding beyond traditional boundaries. Aberdeen Group. Najdeno 24. julija 2009 na spletnem naslovu www.aberdeen.com.

115. Jutras, C. (2009b). ERP in the midmarket – managing the complexities of a distributed enviornment. Aberdeen Group. Najdeno 16. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.aberdeen.com.

116. Kalakota, R. & Robinson, M. (2001). *E-business 2.0: roadmap for success*. USA etc.: Addison-Wesley.

117. Kaplan, D. (1995). *Structural equation modeling: foundations and extensions*. Thousand Oaks, etc.: Sage Publications.

118. Karahanna, E. & Straub, D.W. The psychological origins of perceived usefulness and ease of use. *Information & Management*, 35, 237-250.

119. Kelley, H. (2001). *Attributional analysis of computer self-efficacy: dissertation*. Richard Ivey School of Business.

120. Kežmah, B. (2003). *Model odločanja za izbiro ustrezne celovite informacijske rešitve - magistrsko delo*. Maribor: B. Kežmah [samozal.].

121. Khan, A. (2002). *Implementing SAP with an ASAP methodology focus*. San Jose, etc.: Writers Club Press.

122. Kimberling ,E. (2009). SaaS vs. traditional ERP: which is right for you? Panorama Consulting Group. Najdeno 24. februarja 2010 na spletnem naslovuhttp://www.panorama.com.

123. Kirchmer, M. (1999). *Business process oriented implementation of standard software: how to achieve competitive advantage efficiently and effectively (2nd ed.)*. Berlin, etc.: Springer.

124. KLASJE. Standardna klasifikacija dejavnosti 2008. Najdeno 14. julija 2009 na spletnem naslovu http://www.stat.si/klasje/tabela.aspx?cvn=4978.

125. Klemenčič, M.M. & Dekleva, B. (2005). *Pa ne spet SPSS!!!* – gradivo za kvantitativno obdelavo podatkov pri predmetu Preddiplomski seminar. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Oddelek za socialno pedagogiko.

126. Kositanuri, B., Nqwenyama, O. & Osei-Bryson, K.M. (2006). An exploration of factors that impact individual performance in an ERP envionment: an analysis using multiple analytical techniques. *European journal of information systems*, 15, 556 -568.

127. Košmelj, B. & Rovan, J. (2000). *Statistično sklepanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

128. Košmelj, B. et.al. (2002). *Statistični terminološki slovar*. Ljubljana: Statistično društvo Slovenije, Študentska založba.

129. Kumar, R. (2005). *Reserach methodology: a step-by-step guide for beginners (2nd ed.).* London etc.: SAGE Publications.

130. Kwahk, K.Y. & Lee, J.N. (2008). The role of readiness for change in ERP implementation: theoretical bases and empirical validation. *Information & management*, 45(7), 474-481.

131. Laudon, K.C. & Laudon J.P. (2000). *Management information systems: organization and technology in the networked enterprise (6th ed.)*. London etc.: Prentice-Hall.

132. Lee, D.H., Lee S.M., Olson D.L. & Chung, S.H. (2010). The effect of organizational support on ERP implementation. *Industrial management & data systems*, 110 (1-2), 269-283.

133. Lee, S.C. & Lee, H.G. (2004). The importance of change management after ERP implementation: an information capability perspective. *Twenty-fifth international conference on information systems* (str. 939 – 953). Association for information systems.

134. Legris, P., Ingham, J. & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & management*, 40, 191-204.

135. Lewis, D., Dehning, B. & Stratopoulos, T. (2003). Does the market recognize IT-enabled competitive adventage? *Information & management*, 40, 705-716.

136. Light, B., Holland, C.P. & Wills, K. (2001). ERP and best of breed: a comparative analysis. *Business process management journal*, 7(3), 216-224.

137. Lin, H.Y., Hsu, P.Y. & Ting, P.H. (2006). ERP systems success: an integration of IS success model and balanced scorecard. *Journal of research and practice in information technology*, 38 (3), 215-228.

138. Liu, L. & Ma, Q. (2006). Perceived system performance: a test of an extended technology acceptance model. *Journal of organizational and end user computing*, 18(3), 1-24.

139. Lu, J., Chun-Sheng, Y., Liu, C. & Yao, J.E. (2003). Technology acceptance model for wireless Internet. *Internet research: electronic networking applications and policy*, 13(3), 206-222.

140. Mabert, V.A., Soni, A. & Venkataramanan, M.A. (2003). Enterprise resource planning: managing the implementation process. *European journal of operational research*, 146(2), 302-314.

141. Malhota, N.K. (2004). *Marketing research: an applied orientation (4th ed.)*. New Jersey: Pearson Education.

142. Markus, L. et al. (2003). *Learning from experience with ERP: problems encounterd and success achived. Second-wave enterprice resouce planning: implementing for effectivness*. Cambridge: Cambride University Press.

143. Markus, L.M. & Tanis, C. (2000). *The enterprise system experience: from adoption to success. framing the domains of IT management: projecting the future through the past*. Cincinnati (Ohio): Pinnafex Educational Resources Inc.

144. Marnewick, C. & Labuschagne, L. (2005). A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). *Information management & computer security*, 13(2), 144-155.

145. McCloskey, D.W. (2006). The importance of ease of use, usefulness, and trust to online consumers: an examination of the technology acceptance model with older consumers. *Journal of organizational and end user computing*, 18(3), 47-65.

146. Microsoft Dynamcis. Uradna spletna stran rešitve Microsoft Dynamics. Najdeno 17. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.microsoft.com/dynamics.

147. Monk, E.F. & Wagner, B.J. (2006). *Concepts in enterprise resource planning – second edition*. Australia etc.: Thomson Course Tehnology.

148. Motiwalla, L.F. & Thompson, J. (2009). *Enterprise systems for management*. Uper Saddle River: Pearson Prentice Hall..

149. Musaji, Y.F. (2002). *Integrated auditing of ERP sytems*. New York: John Wiley & Sons, inc.

150. Musek, J. (2006). *Psihologija osebnosti, zapiski predavanj*. Najdeno 5. januarja 2007 na spletnem naslovu http://www.educy.com/jmusek/Kurikuli/Psihologija_osebnosti/03%20Raziskovalne%20paradigme.pdf.

151. Nah, F.F., Lau, J.L. & Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business process management journal*, 7(3), 285-296.

152. Nah, F.F., Tan, X. & Teh, S.H. (2004). An empirical investigation on end-users' acceptance of enterprise systems. *Information resources management journal*, 17(3), 32-53.

153. Ndubisi, N.O. & Jantan, M. (2003). Evaluating IS usage in Malaysian small and medium-sized firms using the technology acceptance model. *Logistics information management*, 16(6), 440-450.

154. Ngai, E.W.T., Law, C.C.H. & Wat, F.K.T. (2007). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in industry*, 59, 548-564.

155. Nov, O. & Ye, C. (2008). Personality and technology acceptance: Personal innovativness in IT, openness and resistance to change. *41st Hawaii International Conference on System Sciences.*

156. O'Brien, J.A. (2003). *Introduction to information systems (12th ed.)*. Boson etc.: McGraw-Hill Irwin.

157. O'Leary, D.E. (2000). Enterprise *resource planning system: systems, life cycle, electronic commerce and risk*. USA: Cambridge university press.

158. Olson, D.L. (2004). *Managerial issue of enterprise resouce planning systems*. Boston etd.: McGraw-Hill Irwin.

159. Oracle. 2010. Uradna spletna stran podjetja Oracle. Najdeno 17. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.oracle.com.

160. Osei-Bryson, K.M., Dong, L. & Ngwenyama, O. (2008). Exploring managerial factors affecting ERP implementation: an investigation of the Klein-Sorra model using regression splines. *Information system jorunal*, 18, 499-527.

161. Panorama Consulting Group. (2008a). 2008 ERP report – part I. Najdeno 3. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.panorama-consulting.com.

162. Panorama Consulting Group. (2008b). 2008 ERP report – part II – Comparing leading tier I and tier II ERP solutions. Najdeno 3. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.panorama-consulting.com.

163. Panorama Consulting Group. (2008c). 2008 ERP report – part III – ERP implementations at SMBs versus large organizations. Najdeno 3. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.panorama-consulting.com.

164. Panorama Consulting Group. (2009). Geting more out of your current ERP system. Najdeno 3. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.panorama-consulting.com.

165. Panorama Consulting Group. (2010). 2010 ERP report – part one in a series. Najdeno 24. februarja junija 2009 na spletnem naslovu http://www.panorama-consulting.com.

166. Parr, A. & Shanks, G. (2000). A model of ERP project implementation. *Journal of information technology*, 15, 289-303.

167. Pijpers, G.G.M. & Montfort, K. (2006). An investigation of factors that influence senior executives to accept innovations in information technology. *International journal of management*, 23(1), 11-23.

168. Pisnik, A.K. (2008). *Oblikovanje in emipirično preverjanje modela zaznane vrednosti izdelka – doktorska disertacija*. Maribor: samozaložba.

169. Poslovni bazar. (2010). Outsourcing v Sloveniji. Najdeno 18. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=7.

170. Poston, R. & Grabski, S. (2000). The impact of enterprise resource planning systems on firm performance. *Twenty-first international conference on information systems* (str. 479-493). Association for information systems.

171. Radovan, M. (2003). Analiza dejavnikov, ki vplivajo na motiviranost brezposlenih za izobraževanje. *Psihološka obzorja*, 12(4), 109-120.

172. Ragowsky, A. & Somers, T.M. (2005). Assessing the value provided by ERP applications through organizational activities. *Communications of the association for information systems*, 16, 381-406.

173. Rebernik, M. 1999. *Ekonomika podjetja.* Ljubljana: GV.

174. Reif, H. (2001). *Complementing traditional information systems implementation methodologies for successful ERP system implementations: dissertation*. Virginia: samozaložba.

175. Ringle, C.M. & Will, A. (2005). SmartPLS 2.0 (M3). Hamburg. Najdeno 1. junija 2009 na spletnem naslovu http://www.smartpls.de.

176. Robey, D., Boudreau, M.C. & Rose, G.M. (2000). Information technology and organizational learning: a review and assessment of research. *Accountig, management and information technology*, 10, 125-155.

177. Robson, W. (1994). *Strategic management and information systems: an integrative approach*. Great Britain: Pitman Publishing.

178. Rogers, E.V. (2003). *Diffusion of innovation (4th ed.)*. New York: The Free Press.

179. Ross, J.W. & Vitale, M.R. (2000). The ERP Revolution: Surviving vs. Thriving. *Information systems frontiers,* 2(2), 233-241.

180. Sabherwal, R., Jeyaraj, A. & Chowa, C. (2006). Information systems success: individual and organizational determinats. *Management science*, 52 (12), 1849-1977.

181. Sagadin, J. (1977). *Poglavja iz metodologije pedagoškega raziskovanja*. Ljubljana: Pedagoški inštitut pri Univerzi v Ljubljani.

182. Sagadin, J. (2003). *Statistične metode za pedagoge*. Maribor: Obzorja.

183. Sage Group. (2010). Uradna spletna stran podjetja Infor. Najdeno 17. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.sage.com.

184. Salkind, N.J. (2005). *Statistics for people who (Think They) hate statistics (2nd ed.)*. London etc.: SAGE Publications.

185. Sanchez-Franco, M.J. & Roldan, J.L. (2005). Web acceptance and usage model: a comparison between goal-directed and experiential web users. *Internet research*, 15(1), 21-48.

186. SAP Slovenija. (2009). Uradna spletna stran podjetja SAP Slovenija. Najdeno 1. maja 2009 na spletnem naslovu http://www.sap.com/slovenia/index.epx.

187. SAP. (2010). Uradna spletna stran podjetja SAP. Najdeno 17. marca 2010 na spletnem naslovu http://www.sap.com.

188. Schepers, J., Wetzels, M. & de Ruyter, K. (2005). Leadership styles in technology acceptance: do followers practice what leaders preach? *Managing service quality*, 15(6), 496-508.

189. Schmitz, C. (2009). Program LimeSurvey 2.0. Dostopno na: http://www.limesurvey.org/.

190. Schuld, M. (2009). Microsoft Dynamics ERP Business in the Austrian market. PreConvergence, Vienna. Najdeno 1. decembraa 2009 na spletnem naslovu http://www.microsoft.com/education/facultyconnection/cb/articles/.

191. Schwarz, A. (2003). *Defining information technology acceptance: a human-centered, management-oriented perspective: dissertation*. University of Huston – University Park: samozaložba.

192. Shanks, G., Seddon, P.B. & Willcocks, L.P. (2003). *Second-wave enterprise resource planning system – implementing for effectiveness*. Cambridge etc.: Cambridge University Press.

193. Shelly, G.B., Cashman, T.J. & Rosenblatt, H.J. (2003). *System analysis and design – fifth edition*. Australija etc.: Thomson Course Technology.

194. Shields, M.G. (2001). *E-business and ERP: rapid implementation and project planning*. New York etc.: John Wiley & sons.

195. Shih Y.Y., Huang S.S. (2009). The actual usage of erp systems: an extended technology acceptance perspective. *Journal of research and practice in information technology*, 41(3), 263-276.

196. Shih, Y.Y. (2006). The effect of computer self-efficacy on enterprise resource planning usage. *Behavior & information technology*, 25(5), 2006, 407-411.

197. Shivers-Blackwell, S.L. & Charles, A.C. (2006). Ready, set, go: examining student reainess to use ERP technology. *Journal of management development*, 25(8), 795-805.

198. Simon, S.J. & Paper, D. (2007). User acceptance of voice recognition technology:an empirical extension of the technology acceptance model. *Journal of organizational and end user computing*, 19(1), 24-50.

199. Siriginidi, S. (2000). Enterprise resource planning in reengineering business. *Business Process Management Journal*, 6(5).

200. Skok, W. & Döringer, H. (2001). Potencial impact of cultural differences on enterprise resource planning (ERP) projects. *The electronic journal on information systems in developing countries*, 7(5), 1-8.

201. Skok, W. & Legge, M. (2002). Evaluating enterprise resource planning (ERP) systems using an interpretive approach. *Knowledge and process management*, 9(2), 72-82.

202. Smyth, R.W. (2001). Challenges to successful erp use – research in progres. *The 9th European Conference on Information Systems*, 1227-1231. Slovenia. Najdeno 7. julija 2008 na spletnem naslovu http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20010104.pdf.

203. Somers, M.T., Nelson, K. & Karimi, J. (2003). Confirmatory factor analysis of the end-user computing satisfaction instrument: replication within an ERP domain. *Decision Sciences*, 34(3), 595-621.

204. Somers, T.M. & Nelson, K.G. (2004). A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle. *Information & management*, 41(3), 257-278.

205. Stein, E.W. & Vanderbosch, B. (1996). Organizational learning during advanced system development: opportunities and obstacles. *Journal of management information systems*, 13(2), 115-136.

206. Sterman, J.D., Repenning, N.P. & Kofman, F. (1997). Unanticipated side effects of successful quality programs: exploring a paradox of organizational improvement. *Management Science*, 43(4), 503-521.

207. Sternad, S. & Bobek, S. (2004). ERP solution implementation critical success factors: what does matter and what does not. V Lasker (ur.), *Acta systemica*. International Institute for Advanced Studies in Systems Reserch and Cybernetics. Ont., Can.:G.E Windsor.

208. Sternad, S. & Bobek, S. (2005). Critical success factors in ERP solution implementation: management challenges and prospects: *International conference on information and communication technology in management*. Melaka: Multimedia University.

209. Sternad, S. & Bobek, S. (2005). Ocenjevanje kakovosti rešitev ERP z vidika končnih uporabnikov - primer metrike. *Organizacija*, 38(2), 89-97.

210. Sternad, S. & Bobek, S. (2006a). Factors which have fatal influence on ERP implementation on Slovenian organizations. *Zbornik rada,* 30(2), 279-293.

211. Sternad, S. & Bobek, S. (2006b). Management issues in ERP implementations: CSF's in Slovenian organizations. V R. Trappl (ur.), *Cybernetics and systems*. Vienna: Austrian Society for Cybernetic Studies.

212. Sternad, S. & Bobek, S. (2008). Uvajanje rešitev ERP v slovenskih podjetjih : kritični dejavniki in njihova medsebojna odvisnost. Organizacija, 41(1), A28-A36.

213. Sternad, S. (2005). *Primerjalna analiza kritičnih dejavnikov uspeha uvajanja celovitih informacijskih rešitev z vidika faz in z vidika metod uvajanja: magistrsko delo*. Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor: samozaložba.

214. Sternad, S. et al. (2007). Model kritičnih dejavnikov uspeha uvajanja rešitev SAP in Navision. Naše gospodarstvo, 53(1/2), 37-47.

215. Sternad, S. et al. (2009). Critical success factors (CSFs) for enterprise resource planning (ERP) solution implementation in SMEs : what does matter for business integration. *International journal of enterprise information systems*, 5(3), 27-46.

216. Stratman, J.K. (2002). Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: two-stage multi-item scale development and validation. *Decision Sciences*. 33(4), 601-628.

217. Sumner, M. (2004). *Enterprise resource planning*. New Yersey: Pearson, Prentice Hall.

218. SURS. (2009). *Slovenske regije v številkah*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. Najdeno 19. avgusta 2009 na spletnem naslovu http://www.stat.si/doc/pub/REGIJE-2009.pdf.

219. Taudes, A. etc. (2001). Content analysis etourism: competitiveness and success factors of european tourism web sites. *European Forum Alpbach*. Najdeno 10. novembra 2006 na spletnem naslovu http://www.webLyzard.com/alpbach.html.

220. TEC. (2010). Get side-by-side ERP comparison reports. Technology Evaulation Center. Najdeno 6. marca 2010 na spletnem naslovu http://free-report.technologyevaluation.com/select-vs.asp.

221. Tehenhous, M., Vinzi, V.E., Chatelin, Y.M. & Lauro C. (2005). PLS path modeling. *Computational statistics & data analysis,* 48, 159-205.

222. Thompson, R., Compeau, D. & Higgins, C. (2006). Intentions to use information technologies: an integrative model. *Journal of organizational and end user computing*, 18(3), 25-46.

223. Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2005). *Managing innovation – integrating technological, market and organizational change*. London etc.: John Wiley & Sons.

224. Trott, P. & Hoecht, A. (2004). Enterprise resource planning and the price of efficiency: the trade off between business efficiency and the innovative capability of firms. *Technology analysis & stategic management*, 16(3), 367-379.

225. Umble, E.J. & Umble, M. (2002). Avoiding ERP implementation failure. *Industrial management*, 44(1), 25-33.

226. Umble, E.J., Haft, R.R. & Umble M.M. (2002). Enterprise resource planning: implementation procedures and CSF. *European journal of operational research*, 146(2), 241 - 257.

227. Uzoka, F.M.E., Abiola, R.O. & Nyangeresi, R. (2008). Influence of product and organizational constructs on erp acquisition using an extended technology acceptance model. International *Journal of enterprise information systems*, 4(2), 67-83.

228. Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39 (2), 273-315.

229. Venkatesh, V. & Davis, F.D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test. *Decision Sciences*, 27(3), 451-481.

230. Venkatesh, V. & Davis, F.D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-205.

231. Venkatesh, V. (1998). *User acceptance of information technology: a unified view: doctoral dissertation*. Minnesota: Faculty of the graduate school of University of Minnesota.

232. Venkatesh, V., et al. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS quarterly*, 27(3), 425-479.

233. Wainewright, P. (2009). On-demand ERP in the enterprise – a practical CIO guide to implementation. Procullux Ventures. Najdeno 26. julij 2009 na spletnem naslovu http://www.pcxvs.com.

234. Wallace, T.F. & Kremzar, M.H. (2001). *ERP: making it happen – the implementer's guide to success with enterprise resource planning*. New York etc.: John Wiley & Sons.

235. Walliman, N. (2005). *Your research project – 2nd edition*. London etc.: Sage Publications.

236. Wang, E.T.G., Shih, S-P., Jiang, J.J. & Klein, G. (2007). The Consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit. *The journal of systems and software*, 81, 1609-1621.

237. Warner, N. (2009). Microsoft Dynamics Sure Step – Implementation Methodology. Prosojnice prispevka s koference Convergence 2009 Europe-Academic Preconference (28.10.2009). Najdeno 25. marca 2010 na spletnem naslovu https://www.facultyresourcecenter.com/curriculum/pfv.aspx?ID=8373.

238. Web, A. (1998). Plan to successd in ERP implementation. Najdeno 2. septembra 2003 na spletnem naslovu http://members.aol.com/AllenWeb/succeed.html.

239. Welti, N. (1999). *Successful SAP R/3 implementation: practical management of ERP projects*. England etc.: Addison-Wesley.

240. Wheatley, M. (2000). ERP Training Stinks. V *CIO Magazine* (1.6.2000). Najdeno 2. aprila 2010 na spletnem naslovu http://www.cio.com/article/print/148900.

241. Wikipedia (2010). SSA Global Technologies. Najdeno 8. marca 2010 na spletnem naslovu http://en.wikipedia.org /wiki/SSA_Global_Technologies.

242. Wold, H. (1982). Soft modeling: the basic design and some extensions. *Sysems under indirect observations.* Amsterdam: Elsevier Science, 2, 1-52.

243. Yang, C.C., Ting, P.H. & Wei, C.C. (2006). A study of the factors impacting ERP system performance: from the users' perscpectives. *The journal of american academy of business*, 8(2), 161-166.

244. Yi, Y.M., Fiedler, K.D. & Park, J.S. (2006). Understanding the role of individual innovativeness in the acceptance of IT-based innovativenes: comparative analyses of models and measures. *Decision Sciences*, 37(3), 393-426.

245. Youngberg, E., Olsen, D. & Hauser, K. (2009). Determinants of professionally autonomous end user acceptance in an enterprise resource planning system environment. *International journal of information management,*29, 138-144.

246. Yu, C.S. (2005). Causes influencing the effectiveness of the post-implementation ERP system. *Industrial management + data systems*, 105(1/2), 115-132.

247. Zelenika, R. (2000). *Metodologia i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela – četvrto izdanje*. Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci.

248. ZGD-1B. Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o gospodarskih družbah. 2008. Najdeno 14. julija 2009 na spletnem naslovu http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200868&stevilka=2960.

249. Zhang, L., Lee, M.K.O., Zhang, Z. & Banerjee, P. (2002). Critical success factors of enterprise resource planning systems implementation success in China. Ittoolbox. Najdeno 2. septembra 2003 na spletnem naslovu http://erp.ittoolbox.com.

250. Zviran, M., Pliskin, N. & Levin, R. (2005). Measuring user satisfaction and perceived usefulness in the ERP context. *Journal of computer information systems*, 43-52.

Priloge

Priloga 1: Seznam uporabljenih kratic 2
Priloga 2: Seznam generičnih modulov rešitev ERP in njihova stopnja sprejetja 5
Priloga 3: Primernost rešitev ERP glede na usmerjenost podjetja in velikost podjetja 6
Priloga 4: Metode vrednotenja po ekonomskih kriterijih 7
Priloga 5: Podrobnejši opis najpomembnejših KDU v času uvajanja 9
Priloga 6: Rezultati raziskav glede uporabe rešitev ERP 18
Priloga 7: Proučevani zunanji dejavniki modela TAM v kontekstu rešitev ERP po avtorjih 20
Priloga 8: Dopis za partnerje, uporabnike in vprašalnik 23
Priloga 9: Značilnosti vzorca glede na podjetje 29
Priloga 10: Značilnosti vzorca glede na osebe 31
Priloga 11: Korelacije med spremenljivkami 35
Priloga 12: Končna različica vprašalnika 36
Priloga 13: Članki, objavljeni na temo ERP in SEM 40
Priloga 14: Članki, objavljeni na temo modela TAM in SEM tehnik 41
Priloga 15: Rezultati začetne obdelave merskega modela za ERPAM 45
Priloga 16: Merski in strukturni model za podjetje A 47
Priloga 17: Merski in strukturni model za podjetje B 52

Priloga 1: Seznam uporabljenih kratic

Tabela 1-1: Pojmi, povezani z IS

Kratica	Opis
API	Application Programming Interfaces
APS	Advanced Planning and Scheduling (napredno načrtovanje)
ARR	Accounting Rate of Return
ASP	Aplication Service Provider (ponudnik aplikacij)
B2B	Business to Business (elektronsko poslovanje podjetja s podjetjem)
BI	Business Intelligence (poslovno poročanje)
BoB	Best of Bread
CASE	Computer Aded Software Engineering
CIM	Computer-Integrated Manufacturing
CRM	Customer Relationship Management (upravljanje s človeškimi viri)
CSF (KDU)	Critical Success Factors (kritični dejavniki uspeha)
DPM	Distribution Process Management
EAI	Enterprise Application Integration (celovita integracija aplikacij)
EAM	Enterprise Asset Management
EDI	Electronic Data Interchange
EIS	Executive Information Systems
EMI	Enterprise Manufacturing Intelligence
ERP	Enterprise Resource Planning (celovite informacijske rešitve)
ES	Enterprise System
FAQ	Frequently Asked Questions
GUI	Graphical User Interface (grafični uporabniški vmesnik)
HCM	Human Capital Management
HRM	Human Resource Management (upravljanje z viri)
IKT	Informacijsko-komunikacijska tehnologija
IS	Information System (informacijski sistem)
IT	Information Technology (informacijska tehnologija)
JIT	Just in Time
MES	Manufacturing Execution Systems
MRP	Material Resource Planning (program za planiranje zahtev materiala)
MRP II	Manufacturing Resource Planning (program planiranje vseh proizvodnih virov)
MSV	Mala in srednje velika podjetja
NAV	Microsoft Dynamics NAV
OLAP	Online Analytical Processing
OS	Operational System (operacijski sistem)
PB	Podatkovna baza
PDM	Product Data Management
PLM	Product LifeCycle Management
PM	Projektni management
PPM	Project/Portfolio Management
QMS	Quality Management System
RFI	Request For Information (zahteva po informacijah)
RFP	Request For Proposal (zahteva za ponudbo)
ROI	Return On Investment (koeficient rentabilnosti)
RoP	ReOrder Point (ponovno izvajanje naročanja)
SaaS	Software as a Services (programska oprema kot storitev)
SAP	SAP R/3 ali SAP ERP
SCM	Supply Change Management (upravljanje oskrbne verige)
SCP	Supply Chain Planning
SFA	Sales Force Automation

Kratica	Opis
SME	Small-to-Medium sized Enterprises
SOA	Service-Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SOD	Software On Demand
SQL	Structural Query Language
SRM	Supplier Relationship Management
SUPB	Sistem za upravljanje s podatkovno bazo
TCO	Total Cost of Ownership (skupni stroški lastništva)
TMS	Transportation Management System
TQM	Total Quality Management
VoIP	Voice over Internet Protocol
WAP	Wireless Application Protocol
WBS	Work Breakdown Structure
WMS	Warehouse Management System
x-ERP	Extended ERP
XML	Extensible Markup Language

Tabela 1-2: Pojmi, povezani z modeli za boljše predvidevanje kakovosti uporabe

Kratica	Opis
A	Person's attitude (stališče posameznika)
BI	Behavioral Intention (namen vedenja)
DOI	Diffusion of Innovations (razpršenost inovacij)
DTPB	Decomposed Theory of Planned Behavior (razčlenjena teorija načrtovanega vedenja)
PBC	Perceived Behavioral Control (zaznane vedenjske kontrole)
PCI	Perceived Characteristics of Innovating
PEU	Perceived Ease of Use (zaznana enostavnost uporabe)
EOU	Perceived Ease of Use ERP solution (zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP)
PU	Preceived Usefulness (zaznana uporabnost)
U	Pereived Usefulness ERP solutions (zaznana uporabnost rešitev ERP)
SN	Subjective norm (subjektivne norme)
TAM	Technological Acceptance Model (model sprejetja tehnologije)
TAM 2	Technological Acceptance Model 2 (model sprejetja tehnologije 2)
TAM 3	Technological Acceptance Model 3 (model sprejetja tehnologije 3)
TPB	Theory of Planned Behaviour (teorija načrtovanega vedenja)
TRA	Theory of Reasoned Action (teorija razumne akcije)
TTF	Task-Technology Fit (prileganje tehnologije opravilom)
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (enotna teorija sprejeta in uporabe tehnologije)
WC	Work Compatibility (skladnost s potrebami delovnega mesta)

Tabela 1-3: Pojmi, povezani z empiričnim delom (statistično-matematični pojmi)

Kratica	**Opis**
ρ	Pearsonov koeficient korelacije
τ	Kendallov koeficient korelacije rangov
χ^2	χ^2- test
ρ_c	Sestavljena zanesljivost (angl. c*ompose reliablilty*)
$\bar{x}$	Povprečje
AVE	Average Variance Extracted (povprečje izločenih varianc)
CBM	Covariance – Based Methodology
CFA	Confirmator Factor Analysis (kofirmativna faktorska analiza)
Cronbach α	Cronbachov koeficient α
cv	Cross-validated (navzkrižno validirani)
EFA	Explorator Factor Analysis (eksplorativna faktorska analiza)
F^2	Navzkrižno validiran presežek (cv-redudancy)
GoF	Goodness-of-Fit (mera prileganja)
H_0	Temeljna hipoteza
H_1	Raziskovalna hipoteza
H^2	Navzkrižno validirana komunaliteta (cv-communality)
KA	Koeficient asimetrije
KLASJE	Klasifikacija statističnega urada Slovenije
KMO test	Kaiser-Meyer-Olkin test
KS	Koeficient sploščenosti
OLS	Ordinary Least Squares
PCA	Principal Component Analysis
Pearsonov χ^2	Pearsonov hi-kvadrat
PLS	Partial-least squares
Q^2	Stone-Geisserjev test
R^2	r-squared
r^2_{cv}	Cross-validation coefficient
r_s	Spearmanov koeficient korelacije rangov
SEM	Structural Equation Modelling (linearne strukturne enačbe)
sig.	Signifikatno ali statistično značilno
Std. napaka	Standardna napaka
Std. odklon	Standardni odklon
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
t_{emp}	Empirična t-vrednost
VS	Vzhodna Slovenija
ZS	Zahodna Slovenija
ZGD	Zakon o gospodarskih družbah

Priloga 2: Seznam generičnih modulov rešitev ERP in njihova stopnja sprejetja

ERP modul	Odstotek funkcionalnosti, uveden v letu 2006	Odstotek funkcionalnosti, uveden v letu 2007	Odstotek funkcionalnosti, uveden v letu 2008
Glavna knjiga	**93 %**	**91 %**	**90 %**
Plačevanje računov (obveznosti)	**93 %**	**93 %**	**92 %**
Terjatve	**92 %**	**92 %**	**92 %**
Upravljanje osnovnih sredstev	43 %	38 %	38 %
MRP (Material Requirements Planning)	79 %	77 %	76 %
CRP (Capacity Requirements Planning)	20 %	19 %	21 %
DRP (Distribution Requirements Planning)	23 %	16 %	18 %
MPS (Master Production Scheduling)	19 %	35 %	34 %
Forecasting and Demand Planning	37 %	46 %	46 %
Upravljanje človeških virov	9 %	14 %	13 %
Upravljanje naročil (Order Management)	**80 %**	**81 %**	**84 %**
Upravljanje projektov	17 %	23 %	23 %
Shop Floor Control	56 %	55 %	60 %
Nabava	**94 %**	**90 %**	**92 %**
Kontrola zalog (Inventory control)	**92 %**	**87 %**	**91 %**
Servis (After Market Service Field)	13 %	15 %	14 %
Engineering change management	28 %	33 %	32 %
Upravljanje osnovnih sredstev podjetja (Enterprise asset management)	6 %	8 %	10 %
Sodelovanje/razporejanje z dobavitelji (Supplier collaboration/scheduling)	14 %	16 %	16 %
Upravljanje dogodkov (Event management)	5 %	8 %	5 %
Tehnologije delovnih tokov (Workflow technologies)	18 %	19 %	20 %
Prodaja in trženje	42 %	42 %	43 %
Konfiguriranje proizvodov (Product configuration)	20 %	22 %	21 %
Plače	**24 %**	**27 %**	**23 %**
Tehtano povprečje*	**27,6 %**	**31,2 %**	**32,6 %**

Legenda: *Izračunano: povprečno število modulov/24 x odstotek uporabljene funkcionalnosti.

Vir: AberdeenGroup, The 2008 ERP in Manufacturing Benchmark Report, 2008a, str. 16.

Priloga 3: Primernost rešitev ERP glede na usmerjenost podjetja in velikost podjetja

Organizacija Technology Evolution Center ponuja na svojem spletnem mestu možnost primerjanja vodilnih rešitev ERP glede na osredotočenost podjetja in velikost podjetja. Na osnovi razdelitve rešitev ERP za posamezno panogo podjetja TEC (TEC 2010) smo pripravili tabelo 3-1 za vodilnih pet ponudnikov, iz katere vidimo, da ponudnik Infor in Sage nimata rešitvi ERP za storitveno orientirana podjetja. Vsi ponudniki rešitev ERP ponujajo več rešitev, ki so primerna ali za različne panoge ali za različne velikosti podjetja.

Tabela 3-1: Trend uporabe rešitve ERP

	Proizvodnja	**Storitve**	**Distribucija**	**MSV podjetja**
Infor	Infor ERP LN 6.1 Infor ERP SyteLine Infor ERP Visual Infor ERP XA ERP System21 Infor ERP TRANS4M		Infor ERP SX enterprise	Infor ERP Visual Infor ERP SyteLine Infor ERP FACTS Infor FMS SunSystems
Microsoft	Dynamics AX Dynamics GP Microsoft Dynamics NAV	Dynamics SL Dynamics AX	Dynamics AX Microsoft Dynamics NAV	Microsoft Dynamics NAV Dynamics SL Microsoft Office Accounting Dynamics GP
Oracle	JD Edwards EnterpriseOne E-Business Suite PeopleSoft Enterprise	E-Business Suite	JD Edwards EnterpriseOne E-Business Suite	Oracle E-Business Suite
Sage	Sage ERP X3 Sage MAS 500 ERP		Sage ERP X3	Ponuja 14 rešitev, ki so navedena pod tabelo*.
SAP	SAP ERP Business One SAP Business ByDesign	SAP Business ByDesign	SAP All-in-One SAP Business ByDesign	Business One Business ByDesign

Legenda: *Rešitve ERP, ki jih ponuja podjetje Sage za MSV podjetja, so: Sage BusinessVision 50 Accounting, Simply Accounting by Sage Pro, Simply Accounting by Sage Basic, Sage Pro 200 ERP, Sage MAS 500 ERP, Sage PFW 100 ERP, Sage BusinessWorks 50 Accounting, Sage MAS 90 ERP, Sage MAS 200 ERP, DacEasy Accounting for DOS, DacEasy Accounting for Windows, Peachtree by Sage Premium Accounting for Distribution, Sage Accpac Extended Enterprise Suite.

Priloga 4: Metode vrednotenja po ekonomskih kriterijih

Koeficient rentabilnosti (angl. *Return On Investment*, v nadaljevanju ROI) omogoča primerjavo neto dobička proti investiciji. Obstaja več variacij te formule, vendar se najpogosteje uporablja naslednja formula.

$$ROI = \frac{povprečni\ letni\ dobiček}{celotna\ investicija} \times 100$$

Prednosti metode so: prepoznamo profit ali izgubo investicije, je konsistentna in je povezana z računovodskimi podatki, enostavno izračunavanje. Slabosti pa: ne moremo prepoznati časovne vrednosti denarja, predvideva, da prednosti investicije trajajo amortizacijsko dobo, ne meri vsote oz. časa denarnega toka.

Metoda vračilnega obdobja (angl. *payback period*) računa čas, ki je potreben, da se povrne začetna investicija. Anderegg et al. (2000) opisujejo življenjsko dobo rešitve ERP med 3 in 15 leti, (s povprečjem med 5 in 7 leti). Po raziskavi podjetja Aberdeen Group ni več odločitev o uvedbi nove rešitve ERP na vsakih 5 do 8 let, pač pa na 9 let, kar pomeni, da življenjska doba teh rešitev pogosto presega pričakovano življenjsko dobo (Aberdeen Group 2008a).

$$Obdobje\ investicije = \frac{neto\ investicija}{letni\ zaslužek + amortizacija}$$

Prednosti metode so: enostavno izračunavanje in razumevanje formule, dovolj dober pokazatelj investiranja, meri povračilo denarja, uporaba časovnih območij lahko pomaga določiti riziko investicije, poudarek je na začetnem denarnem toku. Slabosti metode so: ne prepozna časovne vrednosti denarja, ne upošteva prihodkov rešitve ERP po odplačilu investicije.

Metoda neto sedanja vrednost (angl. *net present value*) ocenjene donose v prihodnjih letih diskontirana (prevede) na sedanjo vrednost.

$$sedanja\ vrednost = \frac{vrednost\ v\ letu\ t}{(1+r)^t}$$, kjer je r – obrestna mera, t – število let

$$neto\ sedanja\ vrednost = \sum_{t=1}^{n} \frac{donos_t}{(1+r)^t} - investicija$$

Prednosti metode so: primerno ovrednoti časovno vrednost denarja, daje težo času in vrednosti denarnega toka, omogoča rangiranje in primerjavo investicijskih projektov. Slabosti metode so: težje izračunljiva, ne sovpada najbolje z računovodskimi principi dobička in izgube, predvideva, da je denar lahko reinvestiran z isto obrestno mero, kot je odbitek projekta. Če ima več projektov pozitivno neto sedanjo vrednost, potem izberemo tistega, pri katerem je le-ta največja.

Metoda cost-benefit oz. metoda stroškov–koristi nam omogoča izračun, ali nam investicija prinaša več koristi kot stroškov oz. obratno. To storimo tako, da od vseh koristi investicije odštejemo vse stroške investicije. Formulo stroškovi in koristi lahko uporabimo tudi tako, da ugotovimo sedanjo vrednost neto koristi s pomočjo sedanje vrednosti bodočih stroškov in sedanje vrednosti bodočih koristi (formula spodaj).

$$sedanja\ vrednost\ neto\ koristi = \sum_{t=1}^{n} \frac{K_t - S_t}{(1+r)^t},$$

kjer je K– korist, S- strošek, t – leto in r – diskontna stopnja

Prednosti metode so: razumljiva in enostavno izračunljiva, dovolj dober pokazatelj investiranja, meri povračilo denarja. Slabosti: ne meri primerno časovne vrednosti denarja, omejena je možnost primerjav in rangiranja projektov rešitev ERP ter ne vzame v obzir variacij v prihodnjih izboljšavah. Kot navaja Rebernik (1999), se metoda stroškov in koristi najpogosteje uporablja pri velikih investicijsko-razvojnih projektih, kamor spada tudi uvajanje rešitev ERP.

Priloga 5: Podrobnejši opis najpomembnejših KDU v času uvajanja

Izpostavljeni so dejavniki, ki imajo pomembnejšo vlogo v času uvajanja, v času uporabe pa postane njihova vloga manj pomembna ali nepomembna.

Največkrat omenjen KDU s strani avtorjev je močna **vključitev in podpora uprave** (Somers in Nelson 2004, Nah et al. 2001, Umble et al. 2002, Aduri et al. 2002, Gattiker in CFPIM 2002, Stratman 2002). Al-Mashari et al. (2003) ter Parr in Shanks (2000) pravijo, da so naloge uprave v projektu uvedbe rešitve ERP sledeče: sprejemati hitre in učinkovite odločitve, reševati konfliktne situacije, ki se pojavijo v projektu uvajanja, ter obveščati zaposlene, katere so prednosti uvedbe rešitve ERP za njih, tako da bodo zaposleni sprejeli projekt uvajanja rešitve ERP za svoj projekt. Uprava mora tudi ves čas nadzirati napredek projekta in korigirati smer uvajanja rešitve ERP ter določiti jasne prioritete projekta (Mabert et al. 2003). Vključitev in podpora uprave je najpomembnejši KDU zato, ker danes še vedno veliko uprav organizacij vidi uvedbo rešitve ERP kot tehnološki izziv, kar pomeni, da prepusti uvedbo rešitve ERP oddelku IT (Jarrar et al. 2000). Bradford in Florin (2003), Al-Sehali (2000), Estaves et al. (2002), in Welti (1999) dodajajo, da je stopnja podpore uprave pri uvedbi rešitve ERP v pozitivni povezavi s stopnjo uspeha uvedbe rešitve ERP. Po drugi strani pa prevelika vključitev uprave v proces uvedbe rešitve ERP tudi ni priporočljiva (Akkermans in Helden 2002). Zato Skok in Legge (2002) predlagata, da uprava izbere enega člana izmed članov uprave (managerja poslovne funkcije, kjer se uvaja rešitev ERP), da bo t. i. sponzor projekta. Sponzor projekta ima pooblastila, da lahko sprejema odločitve v zvezi z uvedbo rešitve ERP. Poleg tega zaposleni vidijo, da je projekt uvedbe rešitve ERP pretežno poslovni projekt in ne samo tehnološki projekt. Ngai et al. (2007) še dodaja, da je ta dejavnik tudi neodvisen od regij in držav.

Jasni cilji, strategija in obseg uvajanja rešitve ERP. Aduri et al. (2002) je opredelil poslovne in strateške cilje kot najpomembnejši KDU. Al-Mashari et al. (2003), Khan (2002), Umble et al. (2002), Ngai et al. (2007) ter Parr in Shanks (2000) dodajajo, da jasno opredeljena vizija in prava politika/strategije lahko služijo kot zemljevid za uspeh uvedbe rešitve ERP v organizacijo. Cilji morajo biti jasni, kar pomeni, da morajo biti čim bolj podrobni in operativni ter morajo kazati smer projekta uvajanja (Somers in Nelson 2004). Akkermans in Helden (2002) opisujeta, da je določitev jasnega cilja zahtevna naloga, saj je na začetku projekta uvajanja rešitve ERP zelo težko točno določiti jasne cilje projekta. Prav tako je potrebno pred uvajanjem rešitve ERP doseči soglasje med udeleženimi managerji glede obsega ciljev ter, kako bodo te cilje nadzirali in merili (Bradford in Florin 2003). Dobro opredeljeni cilji pomagajo usmerjati projekt uvajanja rešitve ERP ter so zelo pomembni za analiziranje in merjene uspeha projekta uvajanja. Cilji morajo biti točno določeni, merljivi in kontrolirani ter za vsak cilj mora biti določen, kolikšen bo prihranek (Welti 1999). Obseg projekta je povezan s cilji projekta in skladnostjo z organizacijsko vizijo in strateškimi cilji (Estaves et al. 2000). Obseg projekta je začetni zemljevid uvedbenega plana (Gargeya in Brady 2005). Reif (2001) omenja, da je obseg projekta določen z ustreznim obsegom rezultatov in deležev organizacije, ki bo imela uvedeno rešitev ERP. Za tem je potrebno obširno planiranje in razumevanje konceptov rešitve ERP, kar bo vodilo v prihranek časa pri uvedbi rešitve ERP (Al-Sehali 2000). O planu uvedbe in napredkih morajo biti redno obveščeni zaposleni, dobavitelji in kupci (Mabert 2003).

Organizacija projektnega tima in njegove kompetence. Avtorji, ki omenjajo projektni tim za uvajanje rešitev ERP kot KDU, govorijo o kompetencah, znanju in organizaciji projektnega tima. Somers in Nelson (2004) pravita, da so odločilen element pri uspehu oz. neuspehu uvedbe rešitve ERP poslovne in tehnološke kompetence projektnega tima. Akkermans (2002) in Aduri et al. (2002) v svojih člankih poudarjata, da so dobro opredeljene kompetence projektnega tima vidne pri uspešnih uvedbah rešitev ERP. Mabert

et al. (2003) in Wang et al. (2007) omenjajo, da projektni tim, ki uvaja rešitev ERP, porabi veliko časa, da podrobno opredeli potek uvajanja rešitve. Opredelitev poteka vsebuje opredelitev procesa uvajanja modulov in prenovo poslovnih procesov ter opredelitev vključevanja prioritet s strani uprave. Izbira »pravih« oseb, ki sodelujejo v procesu uvajanja rešitve ERP in njihova motivacija, je kritična za uspeh uvajanja rešitve ERP (Khan 2002, Jarrar et al. 2000). Umble in Umble (2002) pravita, da mora biti projektni tim, ki uvaja rešitev ERP, sestavljen iz posameznikov iz vseh poslovnih področij. Le-ti morajo biti v organizaciji spoštovani in morajo imeti pooblastila uprave, da lahko sprejemajo kritične odločitve v procesu uvajanja. Projektni tim mora biti sestavljen iz skupka poslovnih analitikov, tehničnih strokovnjakov in ključnih uporabnikov organizacije ter iz zunanjih svetovalcev (Parr in Shanks 2000, Bancroft et al. 1998, Skok in Legge 2002, Ngai et al. 2007). Člani projektnega tima morajo biti izbrani po njihovi strokovnosti, dosežkih iz preteklosti, ugledu in fleksibilnosti (Umble et al. 2002) in morajo imeti naslednje karakteristike (Khan 2002): morajo biti motivirani in ambiciozni, morajo biti strokovnjaki na svojem poslovnem področju, imeti sposobnost hitrega odločanja, biti pripravljeni delati nadure in igrati kot timski igralci. Welti (1999) dodaja, da morajo zaradi zahtevnosti in kompleksnosti projekta uvajanja rešitev ERP biti člani projektnega tima ljudje z višjim potencialom za učenje. Poleg tega morajo biti ključni člani projektnega tima zaposleni na projektu uvajanja za polni delovni čas, saj se lahko le tako zagotovi stalnost in napredek projekta. Projektni tim je zadolžen za izdelavo začetnega, podrobnega projektnega plana, mora določiti odgovornosti (zadolžitve) za posamezne aktivnosti in določiti časovne mejnike projekta uvajanja (Umble et al. 2002). Prav tako morajo imeti člani projektnega tima točno opredeljene vloge (Bancroft et al. 1998). Organizacija projektnega tima naj ima matrični tip strukture (Khan 2002), ki je sploščena organizacijska projektna struktura in kjer so kratke poti komunikacije in odločitev (Welti 1999).

Usposabljanje in izobraževanje uporabnikov rešitve ERP. **.** Približno 10 do 15 odstotkov uvedb ERP ima gladek prehod na uporabo rešitve ERP, ki prinaša pričakovane koristi (Wheatley 2000). Razlog za to je slabo usposabljanje, saj večina organizacij minimira usposabljanje, v primeru da gre projekt preko proračuna ali časa, kar pa je skoraj vedno (Markus et al. 2003). Uspešnost uvedbe rešitve ERP je tako odvisna od tega, kako dobro uporabniki razumejo sistem in kako dobro ga znajo uporabljati (Shelly et al. 2003, Wheatley 2000).

Pomanjkanje usposabljanja in izobraževanja uporabnikov ter nerazumevanje delovanja rešitev ERP se kaže kot razlog za veliko problemov v procesu uvajanja rešitev ERP (Somers in Nelson 2004). Nekateri avtorji (Al-Mashari et al. 2003, Umble et al. 2002, Aduri et al. 2002, Bradford and Florin 2003, Bancroft et al. 2001, Estaves et al. 2002, Akkermans and Helden 2002, Gargeya in Brady 2005) dodajajo, da je nezadostno izobraževanje eden izmed pomembnejših razlogov, zakaj je bilo veliko rešitev ERP uvedenih neuspešno. Če zaposleni ne razumejo, kako rešitev ERP deluje, potem bodo poskušali najti poti, ki niso vedno primerne, da opravijo svoje delo (Umble et al. 2002). Tako celotne koristi rešitve ERP ni moč doseči, dokler uporabniki nove rešitve ne uporabljajo primerno. Glavni razlog usposabljanja in izobraževanja je povečanje stopnje strokovnosti in znanja zaposlenih v organizaciji. Prav zato mora biti strategija izobraževanja in učenja vnaprej pripravljena in se stalno posodabljati v času uvajanja (Mabert et al. 2003). Da je usposabljanje in izobraževanje uporabnikov uspešno, se mora začeti zgodaj, po možnosti že pred začetkom uvajanja (Umble et al. 2002). Zhang et al. (2002) zagovarja, da imamo tri vidike, na katere moramo biti pozorni pri usposabljanju in izobraževanju, in sicer: logika in koncepti rešitve ERP, značilnosti rešitve ERP in učenje ob računalniku. Usposabljanje in izobraževanje dobi pomembnejšo vlogo v zadnjih korakih uvajanja, kjer se uporabniki spoznajo s poslovnimi zahtevami in se poveča spretnost zaposlenih (Somers in Nelson 2004). Kot pravi Al-Sehali (2000), je za

zamenjavo strojne in programske opreme potrebno nekaj dni, za višjo stopnjo učne krivulje pa so potrebni tedni oz. meseci. Poseben izziv pri uvajanju rešitve ERP je izbira primernega plana za izobraževanje in učenje končnih uporabnikov (Al-Mashari et al. 2003). Uprava (tudi projektni tim) pogosto podcenjuje raven izobraževanja zaradi povečanja stroškov projekta uvedbe (Umble et al. 2002). Dodaja, da naj bi organizacija v proces usposabljanja in izobraževanja rešitve ERP namenila 10 do 15 odstotkov vsega proračuna za uvedbo rešitve ERP ter tako povečala uspeh uvajanja rešitve ERP za 80 odstotkov. Ker pa se pred ali med uvajanjem rešitve ERP vrši tudi prenova poslovnih procesov, Jarrar et al. (2000) poudarja, da je potrebno vse uporabnike rešitve ERP izobraziti, ponovno razporediti naloge in zavreči ustaljene procedure izvajanja nalog ter zgraditi nove iz temeljev.

Usposabljanje mora biti zagotovljeno (predvideno) za vsakega uporabnika sistema ERP, kjer mora uporabnik delati z realnimi podatki in primeri, ki jih bo uporabljal tudi pri vsakdanjem delu (Motiwalla in Thompson 2009). Ni potrebno, da je usposabljanje zaključeno pred zagonom v živo, vsekakor pa morajo uporabniki imeti usposabljanje iz osnovnih transakciji, ki jih uporabljajo dnevno. Za ostale procese (tiste, ki jih uporabniki potrebujejo periodično ob četrtletju ali letu), je smiselno, da se izvedejo takrat, ko jih potrebujejo. Jedro usposabljanja mora biti, kako bo organizacija uporabljala sistem in dnevne transakcije. Če je usposabljanje izvedeno pravilno, bo zajelo približno 90 odstotkov tistega, kar uporabniki potrebujejo dnevno. Pomembno je, da imamo vnaprej pripravljen načrt usposabljanja, ki mora omogočati, da se uporabniki udeležijo pravega usposabljanja ob pravem času (Shelly et al. 2003, Wheatley 2000). Vsi uporabniki ne potrebujejo enakega izobraževanja – tako npr. managerji ne potrebujejo razumevanja vseh podmenijev in funkcionalnosti sistema, morajo pa imeti pregled na sistemom, da lahko zagotovijo, da so uporabniki usposobljeni in da uporabljajo sistem pravilno. Enako velja za uporabnike, ki morajo znati uporabljati funkcionalnosti, ki jo dnevno potrebujejo, ne potrebujejo pa razumeti porazdelitve zahtev med oddelki. Zaposleni v oddelku IT potrebujejo največ informacij, da lahko podpirajo nov sistem, morajo razumeti, kako sistem deluje, kako podpira poslovne zahteve in kakšne veščine potrebujejo uporabniki, da lahko izvajajo svoja opravila. Za vse uporabnike mora biti pripravljen program usposabljanja z vnaprej predvidenimi rezultati (Motiwalla in Thompson 2009). Instanca za učenje mora biti dosegljiva v učnih laboratorijih in na delovnih mestih uporabnikov. Možnost dostopa do te instance bo pomagala uporabnikom, da poskusijo izvesti transakcije in druge procese z različnimi podatki in inputi ter vidijo rezultate. Instanca za učenje pogosto postane mesto, kjer uporabniki poskušajo stvari, za katere ne vedo, kaj bi se zgodilo, če bi jih izvedli v produkcijski instanci. Usposabljanje je mogoče izvesti po različnih metodah in z različnim osebjem (Wheatley 2000). Različno osebje lahko vključuje trenerje, ki delajo za ponudnika rešitve, zaposlene v organizaciji, ki imajo običajno največ izkušenj s sistemom ERP ali pa zunanje ponudnike usposabljanja, ki imajo posebne izkušnje z rešitvijo ERP. Lahko se izvaja na delovnem mestu uporabnika ali v učilnici. Ker se vsi uporabniki ne učijo na enak način, je dobro, da so na voljo različne oblike učnih formatov (učenje na daljavo, laboratorijske vaje, skladišča znanja, video tečaji, knjige za samostojno učenje in »pop-up« pomoč na zaslonu; Wheatley 2000). Večina ljudi na področju IT meni, da usposabljanje ne bi smelo biti takšno, da kaže uporabniku, kam mora klikniti in kam mora kaj vpisati. Resnično dobro usposabljanje in izobraževanje mora biti osredotočeno na osnovni tok informacij v poslovanju. Kot pravi John Conklin (direktor informatike podjetja World Kitchen), je potrebno razumeti pojma: usposabljanje in izobraževanje (v Wheatley, 2000). Izobraževanje odgovarja na vprašanja zakaj, kdo in kje, medtem ko usposabljanje odgovarja na vprašanje kako. Človeški element v procesu usposabljanja je tako pomemben, ker morajo uporabniki razumeti odvisnost in vpliv med procesi in ljudmi v različnih oddelkih. Veliko organizacij zahteva od svojih

uporabnikov, da ob koncu usposabljanja opravijo certifikat, ki zagotavlja, da uporabniki vedo in razumejo, kako uporabljati sistem (Motiwalla in Thompson 2009). Certificiranje omogoča, da se opredelijo uporabniki, ki potrebujejo več usposabljanja ali dodatne vaje na sistemu (prav tam). Usposabljanje ne sme biti enkraten proces, pač pa je potrebno izvajati nenehno usposabljanje za uporabnike, da bodo uporabljali sistem v celoti. Poleg formalnega izobraževanja se lahko pojavi tudi neformalno izobraževanje iz potrebe »moram vedeti« (Boudreau 2002). V določenem času in za določeno funkcijo sistema lahko postane uporabnik neuradni učitelj ali učenec. Ko nekdo odkrije, kako se da učinkoviteje opraviti določeno opravilo, ostali hitro osvojijo namig: »Veliko stvari smo se naučili, ampak ne z izobraževanjem in z znanjem učitelja, pač pa ker je nekdo pogruntal«.

Znanje raste in se izgublja v vseh fazah, najbolj problematično obdobje pa je ob prehodih med fazami. Upravljanje znanja je povezano z izgubo znanja, ko zaposleni zapustijo organizacijo, visoka učna krivulja novih uporabnikov, pozabljanje sistemskih funkcij in napačna uporaba sistema. Ti problemi pogosto pridejo na dan, ko je sistem v uporabi (Motiwalla in Thompson 2009). Organizacija mora imeti načrt upravljanja znanja, da se lahko izogne padcem in napačnim korakom, ki bi se sicer zgodili. Prvo opravilo v načrtu upravljanja znanja mora biti nadzor med prehodi faz, ki mora vključevati tudi prenos znanja. Druga opravila vključujejo učna navodila, uporabniška navodila, poznavanje problemov, navodila odpravljanja težav, arhitekturo IT in repozitorij kode, orodja drugih ponudnikov, s pomočjo katerih dostopamo do rešitev ERP (npr. orodja za poročanje). V fazi uporabe rešitve ERP se izgubi precejšnje število osebja (svetovalci, osebje partnerja uvajalca, polno in delno zaposleni na projektu in tudi uporabniki), kar pomeni, da se velik del znanja izgubi. Organizacije si lahko pomagajo s sistemom za upravljanje znanja (angl. *Knowledge Management System* – KMS), ki pomaga poenostaviti proces znanja in prenos veščin. Poleg tega takšni sistemi vključujejo centraliziran podatkovni repozitorij, ki se uporabi za hranjenje vseh dokumentov. Z uvedbo rešitve ERP se mora organizacija lotiti tudi organizacijskega učenja, ki je proces, v katerem posvojimo, ustvarimo, interpretiramo, posredujemo, hranimo in ponovno uporabimo informacije in znanje (Shanks et al. 2003). Učni proces lahko poteka v dveh smereh: organizacija se uči na osnovi svojih izkušenj ali na osnovi izkušenj drugih organizacij. Po drugi strani pa spremembe v ustaljenih postopkih, praksah in politikah organizacije spreminjajo cilje, norme, predpostavke kot tudi obnašanje. Ta način učenja je znan kot dvojna zanka učenja (angl. *Double loop learning*). Poučevanje osnovnih rutin ostaja, potrebno pa je usposabljanje na višji ravni, saj sicer sledi stagnacija in propad organizacije (Stein in Vandenbosch 1996). Po uvedbi rešitve ERP so postopki dela določeni. Ko se ljudje osredotočijo na to, kako bodo opravili delo v povezavi z avtomatizacijo, imajo le-ti možnost, da izboljšajo svoje razumevanje delovnega procesa. Deshler (1996 v Radovan 2003) ugotavlja, da poteka razumevanje motivacije odraslih za izobraževanje v glavnem po dveh poteh: psihološki in sociološki. Prvi vidik opisuje notranje dejavnike motivacije za izobraževanje, kot so: motivi, potrebe, prepričanja, vrednote idr. Drugi vidik pa opisuje zunanje pogoje, pod katerimi se oseba vključuje v izobraževanje, to so npr.: spol, starost, zaposlitveni status, položaj na delovnem mestu itd. Med zunanje pogoje lahko vključimo tudi obvezno uporabo rešitev ERP.

Prenova poslovnih procesov. Ker so rešitve ERP narejene po principih najboljše prakse (angl. *best practice*) v posameznih panogah (O'Leary, 2000), so postale tudi inštrument za izboljšanje poslovnih procesov (Al-Mashari et al. 2003). Ni nujno, da se poslovni procesi izbrane rešitve ERP najbolje prilegajo poslovnim procesom organizacije, saj se uvajanje rešitve ERP ne nanaša samo na menjavo programa (IS), pač pa se nanaša na spreminjanje repozitorija podjetja in preoblikovanje poslovnih praks (Jarrar et al. 2000). Tako lahko organizacija prilagodi rešitev ERP, da se le-ta bolje prilega potrebam organizacije ali pa spremeni svoje poslovne procese, da se le-ti bolje prilegajo rešitvi ERP (Bradford in Florin 2003). Če izbere prilagajanje rešitve ERP, potem se občutno povečajo stroški uvajanja in

podaljša čas uvajanja rešitve ERP (Davenport 1999). Ker pa so rešitve ERP narejene po principu najboljših poslovnih praks, je prenova obstoječih poslovnih procesov namenjena doseganju najboljših poslovnih standardov. To je mogoče, če je opravljena podrobna analiza obstoječih poslovnih procesov, kjer se določijo potencialne spremembe poslovnih procesov. Organizacija pa mora biti pripravljena na temeljne spremembe v odnosu do poslovnih procesov, da zagotovi uspeh prenove poslovnih procesov (Zhang et al. 2002). Vsi avtorji, ki omenjajo prenovo poslovnih procesov kot KDU, se strinjajo, da je prenova poslovnih procesov ključ za uspešno uvedbo, vendar niso enotnega mnenja, kdaj naj organizacija prenovi svoje poslovne procese. Bancroft et al. (1998) ter Somers in Nelson (2004) poudarjajo, da je potrebno poslovne procese spremeniti pred začetkom uvajanja rešitve ERP, ker zagovarjajo tezo, da je prenova poslovnih procesov pomembna v fazi izbire rešitve ERP in postane manj pomembna takrat, ko postane tehnologija rutina. Welti (1999) pa predlaga, da je potrebno prenovo poslovnih procesov izvesti po uvedbi rešitve ERP in ne pred, saj funkcionalnost in resničen potencial rešitve ERP nista dobro poznana na začetku uvajanja rešitve ERP, pač pa šele takrat, ko je rešitev ERP uvedena.

Management sprememb. Obstoječa organizacijska struktura in procesi v večini organizacij niso kompatibilni s strukturo, orodji in obliko informacij, ki jih zagotavlja rešitev ERP (Umble et al. 2002). Vsaka rešitev ERP ima svojo logiko organizacijske strategije, organizacije in organizacijske kulture, ki lahko pomembno vplivajo na organizacijsko strukturo, politiko organizacije, procese in zaposlene ter lahko povzročijo odpor, zmedenost, presežek zaposlenih itd., če te spremembe niso vodene pravilno. Kot navajajo Somers in Nelson (2004) ter Al-Mashari et al. (2003), veliko uvajanj rešitev ERP propade, ker organizacije podcenjujejo napore, ki so potrebni pri upravljanju sprememb. Zaradi tega je pomembno, da organizacije planirajo proces preobrazbe organizacije, ki mora temeljiti na primerni strategiji in dobro definirani metodologiji uvajanja (Bancroft et al. 1998). Organizacije morajo vedeti, da se spremembe ne bodo zgodile čez noč in da je potreben čas, da bodo zaposleni spremenili ustaljeni način dela. Nekatere organizacije naredijo dolgoročni plan, s pomočjo katerega začnejo spreminjati organizacijsko kulturo precej prej, preden začnejo z uvedbo rešitve ERP (Skok in Legge 2002). Somers in Nelson (2004) pravita, da so aktivnosti upravljanja sprememb pomembne v začetnih fazah projekta in se nadaljujejo skozi fazo posvojitve in fazo sprejetja. Če zaposleni niso primerno pripravljeni na spremembe, potem so predvidene posledice zanikanje, odpor in kaos. Umble et al. (2002) dodaja, da morajo vsi zaposleni razumeti, kako bodo od uvedene rešitve ERP imeli korist oboji: tako organizacija kot tudi oni, saj bo njihovo delo poenostavljeno. Management sprememb je dejavnik, na katerega moramo biti pozorni v času uvedbe in času uporabe. Olson (2004) poudarja, da lahko rešitev ERP spremeni moč podjetja, in sicer: posamezne skupine, ki so imele moč v obstoječih IS, lahko ovirajo timsko delo v rešitvah ERP; bolj izkušeni uporabniki lahko vzpostavijo moč, ker so bolj učinkoviti pri dostopanju do ključnih informacij; uporabniki lahko vidijo rešitev ERP kot grožnjo, saj so informacije hitreje dostopne tistim, ki jih potrebujejo; tisti, ki so sodelovali pri uvedbi rešitve ERP, lahko začasno dobijo moč, ker vedo, kako dostopati do informacij v rešitvi ERP, medtem ko se drugi še učijo delovanja in uporabe. Vpliv projekta pogosto ne moremo dognati do uvedbe, zato je pomembno, da pretehtamo vidike projekta in poskušamo predvideti, kako bo projekt spremenil vloge delovnih mest. Skozi zgodnjo vključitvijo uporabnikov v proces lahko projekt naredi večji vpliv, kot tudi da se uporabniki enostavneje sprijaznijo in prepričajo o prednostih uporabe rešitve ERP.

Komunikacija znotraj projektnega tima ter med projektnim timom in ostalimi v organizaciji. Pomembnost komunikacije med oddelki v organizaciji je dobro znana v literaturi uvajanja IT, saj ima komunikacija velik vpliv na zaposlene od začetne faze do sprejeta IS in pomaga zmanjšati možni uporabniški odpor. Komunikacija mora pokrivati področja obsega uvajanja rešitve ERP ter cilje in opravila projekta uvajanja rešitve ERP

(Al-Mashari et al. 2003). Organizacija potrebuje učinkovito komunikacijo znotraj projektnega tima kot tudi v organizaciji. Khan (2002) poudarja, da je dobra komunikacija v projektnem timu zagotovljena: s tedenskimi sestanki tima, kjer se preveri in dopolni status projekta; z objavljanjem informacij in statusom projekta v intranetu organizacije; s formalnimi in neformalnimi srečanji … Khan (2002) zaradi tega predlaga, da naj bo projektni tim lociran na eni lokaciji (v skupnem nadstropju). Tako se bodo člani projektnega tima lahko med sabo ves čas dogovarjali in hitro sprejemali odločitve itd. Al-Sehali (2002) pravi, da mora biti napredek projekta uvedbe rešitve ERP opazen takoj vsem zaposlenim v organizaciji. Napredek projekta mora biti posredovan vsem v organizaciji preko intraneta organizacije, okrožnic, elektronske pošte itd. in mora vključevati status projekta, spremembe, obvestila o usposabljanju in izobraževanju itd. Nekateri avtorji, kot npr. Al-Mashari et al. (2003) ter Somers in Nelson (2004), predlagajo, da naj ima organizacija komunikacijski plan. Komunikacijski plan naj bo razdeljen na več področij, ki vključujejo uvajanje rešitve ERP, podrobnosti upravljanja sprememb poslovnih procesov, demonstracije uvedenih programskih modulov, navodila za izvedbo sprememb glede strategij in taktik ter določitev stičnih točk (Bancroft et al. 1998). Prenova in prileganje poslovnih procesov se dogaja tudi v času uporabe (Bradford 2008). Vsak zaposleni mora vedeti, kaj se od njega pričakuje (Bajwa 2004). Komuniciranje glede prednosti, zmanjševanje zaskrbljenosti glede negotovosti in ponovno usklajevanje sistema spodbud. Komunikacija pomaga tudi pri pospeševanju in podjetniških perspektivah, kje so v izdelek, tržni segment in naloge usmerjena prevladujoča pričakovanja.

Vključitev in sodelovanje uporabnikov pri uvedbi rešitve ERP. Vključitev in sodelovanje vseh zaposlenih v organizaciji je ključnega pomena za uspešno uvedbo rešitve ERP, saj rešitve ERP podirajo meje med poslovnimi funkcijami in oddelki (Somers in Nelson 2004). Gattiker in CFPIM (2002) poudarjata, da uvedena rešitev ERP predstavlja pretnjo za uporabnike, saj bodo nadrejeni imeli več kontrole nad njihovim delom. Poleg tega pa imajo uporabniki na voljo le kratko časovno obdobje, v katerem se morajo seznaniti s spremembami v njihovem delovnem procesu. Vključitev uporabnikov v fazi definiranja potreb IS v organizaciji lahko zmanjša odpor do potencialne rešitve ERP, saj imajo uporabniki občutek, da so oni tisti ljudje, ki izbirajo in sprejemajo odločitve. Predstavniki uporabniških skupin sodelujejo na dveh področjih: pri izbiri rešitve ERP in v procesu uvedbe rešitve ERP (Zhang et al. 2002). Welti (1999) dodaja, da je odprta komunikacija zelo pomembna pri preprečevanju kroženja neutemeljenih govoric in pri zagotavljanju informacij uporabnikom. Uporabniki potrebujejo zanesljive informacije, saj se jih projekt uvedbe neposredno tiče. Poleg tega pa lahko rešitev ERP predstavlja za nekatere uporabnike nevarnost prenehanja zaposlitve. Z vključitvijo uporabnikov v projekt uvedbe rešitve ERP in z informiranjem uporabnikov se le-ti seznanijo z na novo nastalo situacijo, povečajo zaupanje v projekt uvedbe in njihove člane ter sprejmejo projekt uvedbe za svoj projekt.

Prenos podatkov iz starih rešitev ERP. Kakovost podatkov v obstoječih IS je opredeljena kot pomemben KDU pri uvedbi rešitve ERP (Gattiker in CFPIM 2002). Če problemi s podatki niso odpravljeni v obstoječem IS, potem se bodo le-ti pojavili tudi v uvedeni rešitvi ERP (Al-Sehali 2000). Ker so moduli rešitve ERP med sabo zelo povezani, lahko ima netočen vnos podatka v enem izmed modulov napačen učinek na funkcionalnost ostalih modulov (Zhang et al. 2002, Umble et al. 2002). Iz obstoječega IS moramo prenesti v rešitev ERP glavne podatke (t. i. master podatke) in transakcijske podatke (Khan 2002). Prenos podatkov pa pogosto vključuje tudi predelavo in spajanje podatkov, da le-ti ustrezajo podatkovnemu modelu rešitve ERP (Reif 2001). Zato morajo biti vmesniki in pretvorba podatkov pripravljeni toliko časa vnaprej, da se opravi prenos podatkov v rešitev ERP in verificiranje podatkov (Welti 1999). Khan (2002) pravi, da obstajata dve možni mesti, kjer se izvede verifikacija podatkov, in sicer v obstoječem IS pred selitvijo podatkov

ali po selitvi podatkov na strani rešitve ERP. Testiranje rešitve je določeno kot niz opravil, s pomočjo katerih se zagotovi, da rešitev ERP deluje kot je bilo želeno. Testiranje mora vključiti prenesene podatke in vse možne situacije, ki se lahko zgodijo. Rezultati testa morajo sovpadati s tistimi, ki so bili predvideni v poslovnih scenarijih. Khan (2002) imenuje takšen test »Integracijski test« in ga je potrebno izvesti s pomočjo poslovnih scenarijev. Dobljene podatke integracijskega testa nato preveri projektni tim in ključni uporabniki, preden se podatki začnejo uporabljati v produkcijskem okolju (Welti 1999). Somers in Nelson (2004) pravita, da je pretvorba podatkov KDU od začetka do posvojitve rešitve ERP pomemben dejavnik in postane manj pomemben dejavnik v času uporabe rešitve ERP.

Vključevanje zunanjih svetovalcev. Zaradi kompleksnosti rešitev ERP je znanje, kako uvesti rešitev ERP zelo pomembno. To znanje imajo zunanji svetovalci in zato je uspeh projekta uvedbe rešitve ERP močno odvisen od zmožnosti in znanja svetovalcev (Welti 1999, Al-Sehali 2000). Ker imajo zunanji svetovalci poglobljeno znanje s področja uvedbe rešitve ERP, hitro odkrijejo praznine v izbrani rešitvi ERP glede na potrebe organizacije, zagotovijo strokovno znanje in razmišljajo izven okvirov organizacije, saj imajo izkušnje s predhodnim uvajanjem rešitev ERP (Khan 2002). Ker so specializirani za posamezna področja, opravijo delo hitreje in učinkoviteje. Somers in Nelson (2004) pravita, da organizacija potrebuje zunanjo pomoč pri načrtovanju, namestitvi in prilagoditvi rešitve ERP organizaciji. Skok in Legge (2002) opozarjata, da je uporaba svetovalcev zelo pomembna, da pa mora organizacija vseeno paziti, da ne izgubi lastništva nad projektom uvedbe. Zato mora organizacija vzpostaviti prenos znanja v organizaciji tako, da določi vloge svetovalcev, njihova znanja in spretnosti, ter da se znanje v času uvedbe rešitve ERP prenese na zaposlene v organizaciji (Al-Mashari et al. 2003). Sicer lahko postaneta znanje in sposobnosti svetovalcev velik strošek za poslovanje (Skok in Legge 2002). Pomembno je tudi, da ima organizacija strategijo, kako bo nadzirala svetovalce. Estaves et al. (2002) poudarja, da so svetovalci pomemben organizacijski in taktični dejavnik, ter da je pomembna primerna vključitev svetovalcev v projekt uvedbe rešitve ERP.

Uporaba principov projektnega managementa. Projekt uvedbe rešitve ERP je velik, kompleksen in rizičen projekt zaradi kombinacije strojne in programske opreme ter organizacijskih, človeških in političnih virov, pri čemer igra zelo pomembno vlogo projektni management od začetka do konca projekta (Somers in Nelson 2004, Akkermans in Helden 2002). Projektni management je sestavljen iz naslednjih petih sestavin (Zhang et al. 2002): (1) formalen plan uvedbe,(2) realen časovni okvir, (3) periodični sestanki o statusu projekta, (4) dober projektni vodja in (5) člani projektnega tima, ki se spoznajo na posamezna področja poslovanja. Al-Mashari et al. (2003) poudarja, da približno 90 % projektov uvedb rešitev ERP presega časovni okvir ali predviden proračun zaradi slabe ocenitve projekta oz. zaradi spreminjanja obsega funkcionalnosti v času projekta. Ker je uvedba rešitve ERP sestavljena iz množice kompleksnih aktivnosti, ki vključujejo vse poslovne funkcije in zahtevajo angažiranje organizacije za daljše obdobje, mora imeti organizacija učinkovito strategijo poslovnega managementa za nadziranje postopkov uvedbe (plan uvedbe) ter se s tem izogniti povečanju predvidenega proračuna ter zagotoviti uspešno uvedbo v vnaprej določenem časovnem okviru (Zhang et al. 2002). Da je lahko to opravilo narejeno učinkovito in uspešno, mora obstajati nekdo, ki ima vpliv na vse dele projekta (Welti 1999). Ta oseba je projektni vodja, ki mora urejati in nadzirati projekt uvedbe rešitve ERP (Reif 2001). Projektni vodja je oseba, ki je odgovorna za pripravo dnevnih opravil v zvezi s projektom uvedbe rešitve ERP in ki koordinira uporabo vseh organizacijskih virov s pogodbenimi partnerji in svetovalci, ponudnikom rešitev ERP in drugimi, ki so vključeni v projekt uvedbe (Al-Sehali 2000). Učinkovitost te osebe se meri v zmožnosti za motiviranje članov projektnega tima, da hitro in kakovostno opravijo predvideno delo na projektu. Akkermans and Helden (2002) dodajata, da mora biti ena

izmed lastnosti projektnega vodja tudi zmožnost določene stopnje improvizacije. Umble et al. (2002) poudarja, da mora biti projekt uvedbe rešitve ERP pripravljen tako, da je agresiven, pa kljub temu dosegljiv. Urnik izvajanja aktivnosti mora biti pripravljen tako, da vceplja in ohranja status nujnosti.

Aktivna vloga sponzorja projekta. Sponzor projekta je oseba, ki dobro pozna poslovanje organizacije in ima močan vpliv v organizaciji (Skok in Legge 2002). Ta oseba je ponavadi nekdo iz uprave in ima pooblastila uprave, da lahko sprejema odločitve o bistvenih organizacijskih spremembah (Akkermans in Helden 2002). Skok in Legge (2002) dodajata, da je priporočeno, da ima sponzor projekta predhodne izkušnje s projekti uvajanja IS, ki jih bo potreboval pri uspešnem reševanju konfliktov pred in med uvedbo rešitve ERP. Tako mora biti sponzor projekta oseba, ki omogoča »da projekt teče« in zagotavlja (Khan 2002): da je delež managementa projekta viden na vseh ravneh, da uprava podpira projekt uvedbe ERP od začetka do konca projekta, da so zagotovljeni potrebni viri v kritičnih trenutkih, rešuje konflikte med sprtimi stranmi v organizaciji ter pohitri proces odločitev in kompromisov.

Izbira primerne rešitve ERP. Vse rešitve ERP imajo omejeno funkcionalnost. Nekatere rešitve so primernejše za velike organizacije, druge za manjše organizacije. Nekatere rešitve so »de facto« standard za posamezno industrijo, druge so močno vezane na določeno geografsko območje (Akkermans in Helden 2002). Ker uvedba rešitev ERP pogosto stane več milijonov dolarjev, je smiselno, da organizacije namenijo majhen del te vsote za raziskavo in analizo rešitev ERP, ki so na voljo na trgu (Al-Sehali 2000). Da povečajo stopnjo za uspeh uvedbe rešitve ERP, morajo organizacije izbrati tisto rešitev ERP, ki se najbolje prilega njihovim potrebam, kamor spada strojna oprema, PB in OS (Zhang et al. 2002). Jarrar et al. (2000) tako pravi, da je delovanje rešitve ERP močno odvisno od informacijske infrastrukture. Zato moramo upoštevati pri izbiri informacijske infrastrukture dva vidika (Zhang et al. 2002): (1) kompatibilnost programske ter strojne opreme s potrebami organizacije in (2) enostavnost prilagajanja programske opreme. Ko smo izbrali rešitev ERP, se moramo nadalje odločiti, katere module bomo uvedli in katera verzija modulov (rešitve ERP) je za nas najprimernejša. Če izberemo napačno rešitev ERP, se bomo soočili z neprileganjem organizacijskih potreb s funkcionalnostjo rešitve ERP, kar bo vodilo v prilagajanje rešitve ERP organizacijskim potrebam (Akkermans in Helden 2002). To pa podaljšuje projekt uvedbe ter povečuje stroške in riziko projekta (Akkermans in Helden 2002). Somers in Nelson (2004) pravita, da izbira primerne rešitve ERP v fazi izbire rešitve ERP vključuje tudi druge pomembne odločitve, kot so: proračun uvedbe, časovni okvir uvedbe ter predvidene cilje in rezultate projekta. Dodajata, da večji kot je napor, ki ga vključimo v proces izbire rešitve ERP, večjo imamo možnost za uspešno izveden projekt uvedbe rešitve ERP.

Minimalno prilagajanje rešitve ERP posebnostim organizacije. Večina organizacij podcenjuje napore, ki so potrebni pri prilagajanju rešitve ERP. Spreminjanje načrta rešitve ERP poveča kompleksnost prilagajanja izvorne kode (Mabet et al. 2003). Zato Al-Sehali (2000) predlaga, da ne spreminjamo izvorne kode rešitve ERP. Dodaja, da je potrebno uporabiti pripravljeno izvorno kodo rešitve ERP v največji možni meri, tudi če s tem žrtvujemo del funkcionalnosti. Če bomo spremenili izvorno kodo, potem bomo imeli težave pri nadgradnjah rešitve ERP, saj bomo morali vedno znova testirati in verificirati nove verzije rešitve ERP preden jih bomo namestili. Na tej predpostavki Parr in Shanks (2000) predlagata, da naj organizacija uporabi t. i. vanila rešitev ERP, kar pomeni minimalno prilagajanje in nobeno spreminjanje izvorne kode. Somers in Nelson (2004) dodajata, da je uspešnost uvedbe rešitve ERP pogosto rezultat minimalnega prilagajanja, saj se s prilagajanjem povezuje povečanje stroškov projekta uvedbe, podaljšanjem časa uvedbe in nezmožnostjo uporabe prednosti vzdrževanja in nadgradenj s strani ponudnika

rešitev ERP. Khan (2002) se ne strinja z zgoraj omenjenim, saj pravi, da če niso narejene prilagoditve uvedene rešitve ERP, bo rešitev sicer dobro delovala, ne bo pa podpirala poslovanja organizacije. Zato meni, da če so prilagoditve potrebne, jih je potrebno najprej oceniti in odobriti in šele nato izvesti oz. zavrniti po preučitvi vseh možnosti.

Pomoč in podpora uporabnikom. Ključni dejavnik, ki vpliva na delovanje rešitve ERP, je podpora ponudnika rešitve ERP (zunanja podpora) ali podpora IT oddelka (notranja podpora), saj rešitev ERP zahteva strokovnjake za podporo, ki urejajo tehnične zmogljivosti in uporabniške probleme (Bajwa et al. 2004). Sistem in struktura podatkov v rešitvi ERP so kompleksni, zato uporabniki ves čas potrebujejo podporo in dodatna navodila (Shelly et al. 2003). Veliko organizacij zato vzpostavi pomoč uporabnikom (angl. *help desk*). Glavni cilji le-te so: da pokažejo uporabnikom, kako se učinkoviteje uporablja rešitev ERP, da zagotavlja odgovore na tehnična in operativna vprašanja ter da omogoča postati uporabnikom produktivnejši tako, da jih uči, kako si lahko sami poiščejo informacije, ki jih potrebujejo. Osebe, zaposlene v pomoči uporabnikom, potrebujejo poleg znanja o uvedeni rešitvi ERP tudi znanja medsebojnih in tehničnih veščin, ter morajo dobro razumeti poslovanje. Pomoč uporabnikom je dragocen vezni člen med uporabniki in strokovnjaki IT, poleg tega pa je tudi centralna kontaktna točka za vse aktivnosti vzdrževanja sistema (je točka, kamor uporabniki posredujejo svoje probleme, prosijo za vzdrževanje ali posredujejo nove zahteve). Lee s soavtorji (2009) dodaja, da lahko organizacijsko podporo delimo na formalno in neformalno podporo sistema (House 1981 v Lee et al. 2009). Formalna podpora se nanaša na podporo informacijam in naporom. Informacijska podpora ureja zahteve in probleme, instrumentalna podpora pa se nanaša neposredno na posameznikovo delo. Neformalna podpora vključuje podporo kolegov in nadrejenih na delovnem mestu in je komplementarna formalni podpori v organizaciji.

Priloga 6: Rezultati raziskav glede uporabe rešitev ERP

Raziskava organizacije Aberdeen je pokazala, da v povprečju proizvodna podjetja uporabljajo 10,51 modulov od 24 generičnih modulov, kar predstavlja 48,8 odstotkov celotne funkcionalnosti (Aberdeen Group 2006). Medtem ko manjša podjetja v povprečju 9,79 modulov, kar predstavlja 41,3 odstotkov celotne funkcionalnosti. Organizacija Aberdeen je v nadaljnjem raziskovanju prišla do odstotka uporabljene funkcionalnosti v uvedenih modulih v podjetju, ki je v povprečju 63,1 odstotka. Če te podatke združimo, ugotovimo, da v povprečju podjetja uporabljajo 27,6 odstotkov vse funkcionalnosti rešitev ERP. Majhna podjetja pa uporabljajo 62,2 odstotkov funkcionalnosti modulov, kar pomeni, da uporabljajo v povprečju 25,7 odstotkov funkcionalnosti rešitev ERP (tabela 5-1).

Tabela 5-1: Stroški uporabe glede na velikost podjetja

	Povprečno število uporabljenih modulov	Povprečen odstotek uporabljene funkcionalnosti*	Tehtano povprečje**	Strošek v % glede na uporabnika in uporabljeno funkcionalnost
Pod 50 $ milijonov	9,79	62,01 %	25,29 %	$ 314
$ 50 mio - 100	10,31	61,52 %	26,43 %	$ 316
$100 mio - $250	10,13	63,09 %	26,64 %	$ 241
$250 mio - $500	10,83	63,10 %	28,48 %	$ 154
$500 mio - $ 1 mrd	10,86	57,65 %	26,08 %	$ 139
Preko $ 1 mrd	11,71	69,72 %	34,01 %	$ 53

Legenda: *Povprečen odstotek uporabljene funkcionalnosti glede na uvedene module ERP.
** Odstotek uporabljene funkcionalnosti od vse funkcionalnosti, ki jo zagotavlja rešitev ERP.

Vir: Aberdeen Group, Benchmarking ERP in SMB, 2006, str. 20.

Tudi pogled števila uvedenih modulov v kombinaciji z uporabljeno funkcionalnostjo teh modulov ter odstotek dejansko uporabljene funkcionalnosti skozi več let prikazuje, da število modulov ne narašča in da tudi odstotek uporabljene funkcionalnosti niha (tabela 5-2, Jutras 2009).

Tabela 5-2: Trend uporabe rešitve ERP

	2006	2007	2008	2009
Število uvedenih modulov*	10,5	10,5	10,7	10,1
Odstotek uporabljene funkcionalnosti, ki je na voljo	63 %	71 %	74 %	72 %
Odstotek tehtanega povprečja uporabe ERP**	27,6 %	31,2 %	32,6 %	30,1 %

Legenda: *Število modulov temelji na številu 24 generičnih modulov.
** Izračun: povprečno število modulov/24 x odstotek uporabljene funkcionalnosti.

Vir: Jutras, ERP in the Midmarket, 2009b, str. 16.

Število povprečno uporabljenih modulov po različnih ponudnikih rešitev ERP za leto 2007 malo variira od povprečja, ki je bilo 10,5 modula (tabela 5-3). Uporabniki ponudnikov rešitev ERP SAP in Oracle uporabljajo za 18 odstotkov oz. 8 odstotkov več funkcionalnosti od povprečja funkcionalnosti. Uporabniki SAP uporabljajo največ modulov, uporabljajo pa manj funkcionalnosti v teh modulih. Povprečni odstotek uporabljene funkcionalnosti znotraj modulov je 71 odstotkov. Uporabniki rešitev Oracle, Microsoft in Epicor uporabljajo malo več funkcionalnosti od povprečja.

Tabela 5-3: Uporaba rešitev ERP glede na ponudnike

Ponudnik rešitev ERP	Povprečno število modulov v uporabi	Povprečen odstotek uporabljene funkcionalnosti	Tehtano povprečje
SAP	12,4	69,1 %	35,9 %
Oracle	11,3	72,4 %	34,2 %
Microsoft Dynamics	10,6	73,2 %	32,9 %
Infor	10,2	71,5 %	29,5 %
Epicor	10,4	73,5 %	32,2 %
QAD	10,3	69,9 %	30,8 %
Lawson	10,6	67,5 %	30,4 %
Vsi ostali	10,0	73,8 %	32,1 %

Vir: Aberdeen Group, The Cost of ERP Functionality, 2007b, str. 3.

Stroški programske opreme, storitev in vzdrževanja nimajo enake teže v skupnih stroških v odstotkih uporabljene funkcionalnosti. V tabela 5-4 so prikazani ponudniki rešitev ERP naraščajoče glede na skupni strošek na uporabnika v primerjavi z odstotki uporabljene funkcionalnosti. Če gledamo skupne stroške, vidimo, da ima najnižje stroške Lawson, SAP pa ima najnižje stroške, če gledamo glede na posameznega uporabnika (Aberdeen Group 2007b). Ker pa večina ponudnikov rešitev ERP ponuja popuste, so običajno stroški programske opreme nižji.

Tabela 5-4: Stroški na uporabnika glede na odstotek uporabljene funkcionalnosti

Ponudnik rešitve ERP	Povprečno število uporabnikov	Programska oprema (USD)	Storitve (USD)	Programska oprema in storitve (USD)	3 letno vzdrževanje (USD)	Skupni strošek (USD)
Lawson	128	200	139	339	147	486
QAD	304	222	149	371	119	489
Epicor	62	230	134	364	133	497
MS Dynamics	116	227	136	363	244	513
SAP	1365	194	186	380	133	513
Infor	120	321	193	514	175	689
Oracle	834	294	179	473	229	702
Vsi ostali	93	306	163	469	138	607

Vir: Aberdeen Group, The Cost of ERP Functionality, 2007b, str. 4.

Priloga 7: Proučevani zunanji dejavniki modela TAM v kontekstu rešitev ERP po avtorjih

Avtor	Zunanji dejavniki	Vključeni modeli	Konstrukti TAM	Metoda (študija primera, več študij primera, vprašalnik, teorija)	Glavne ugotovitve
Amoako-Gyampah in Salam (2004)	Usposobljenost in komunikacija vplivata na skupno prepričanje o prednostih rešitve ERP.	TAM	Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU). Zaznana uporabnost rešitve ERP (U). Odnos do uporabe (A). Namen uporabe (BI).	Znotraj enega podjetja, ki ima uvedeno rešitev SAP z več kot 20.000 zaposlenimi po celem svetu. Vprašalnik poslan v ZDA 1567 uporabnikom (n = 571).	Usposabljanje in komunikacija o rešitvi ERP vplivata na konstrukte TAMa preko skupnega prepričanja prednosti rešitve ERP.
Nah et al. (2004)		TAM	Zaznana enostavnost uporabe sistema ERP (EOU). Zaznana uporabnost sistema ERP (U). Odnos do uporabe (A). *Simbolična posvojitev (SA).* *Zaznana kompatibilnost (PC).* *Zaznano prileganje (PF).*	Vprašalnik poslan vsem SAP uporabnikom ene poslovne enote javnega zavoda po približno enem letu od zagona v živo. Poslali 525 uporabnikom SAP (n = 229).	Na dejavnik odnos do uporabe (A) vplivajo EOU, U, PC in PF. Na simbolično posvojitev vplivajo EOU, A in PC.
Hwang (2005)	Kulturni nadzor (KN). Notranja motivacija (zaznano ugodje - PE).	TAM	Zaznana enostavnost uporabe rešitve ERP (EOU). Zaznana uporabnost rešitve ERP (U). Namen uporabe (BI).	Spletni vprašalnik poslan uporabnikom, ki so prijavljeni v eno izmed uporabniških skupin rešitev ERP. Uporabniki različnih rešitev ERP (n = 101).	EOU in U vplivata na BI. KN vpliva na EOU. PE vpliva na EOU in U. Ob prisotnosti PE, EOU ne vpliva na U.
Shivers-Blackwell in Charles (2006)	Spol, zaznane koristi in samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom vplivajo na pripravljenost na spremembe.	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Odnos do uporabe (A). Namen uporabe ERP (BI).	Klasični vprašalnik med dodiplomskimi in podiplomskimi študenti univerze na osnovi spletnega članka »Kaj je ERP« (n = 238).	Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom vpliva na A in BI. Zaznane prednosti ERP vplivajo na dejavnike pripravljenost za spremembe, EOU, U in A. Pripravljenost na spremembe pa vpliva na A in U.
Bradley in Lee (2007)	Osebne značilnosti (spol) in značilnosti dela (vrsta delovnega mesta) vplivajo na zadovoljstvo z usposabljanjem; to pa na EOU in U.	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Odnos do uporabe (A). Namen uporabe rešitve ERP (BI). Dejanska uporaba.	Vprašalnik poslan zaposlenim na univerzi (n = 143). PeopleSoft.	Usposabljanje vpliva na U in EOU. Osebnostne lastnosti in značilnosti delovnega mesta ne vplivajo direktno na EOU in U.

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Avtor	Zunanji dejavniki	Vključeni modeli	Konstrukti TAM	Metoda (študija primera, več študij primera, vprašalnik, teorija)	Glavne ugotovitve
Hsieh in Wang (2007)	Potrditev pričakovanj. Zadovoljstvo.	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EU). *Poglobljena uporaba.*	Vprašalnik poslan zaposlenim v velikem proizvodnem podjetju po dveh letih uporabe (n =200).	Potrditev pričakovanj vpliva na U, zadovoljstvo in EOU. EOU vpliva na U. U vpliva na zadovoljstvo. EOU vpliva na zadovoljstvo in poglobljeno uporabo. Odnos med zadovoljstvom in poglobljeno uporabo ni statistično značilen.
Bueno in Salmeron (2008)	Podpora uprave ima vpliv na komunikacijo, komunikacija pa na sodelovanje. Sodelovanje ima vpliv na U. Usposabljanje ima vpliv na sodelovanje in na EOU. Tehnološka zahtevnost ima vpliv na EOU.	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Odnos do uporabe (A). Namen uporabe ERP (BI).	Vprašalnik, poslan 452 potencialnim uporabnikom z 9 podjetij, kjer uvajajo različne rešitev ERP (n = 91).	Vsi odnosi v predlaganem modelu so statistično značilni.
Kwahk in Lee (2008)	Organizacijske obveznosti in osebne kompetence vplivajo na pripravljenost na spremembe. Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom.	TAM, TPB	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Namen uporabe ERP (BI).	Ponudnik rešitve ERP je izbral 72 Korejskih podjetij, ki so pred kratkim zaključila uvedbo in imajo uvedenih več kot 2 modula. Poslali so 350 vprašalnikov (n = 283).	Vse hipoteze so potrjene (vsi odnosi v predlaganem modelu so statistično značilni).
Uzoka, Abiola in Nyangeresi (2008)	Model uspeha IS (kakovost sistema, kakovost informacij, kakovost storitve in kakovost podpore) na dejavnika U in EOU. Organizacijski dejavniki (dejavnost, velikost podjetja, prodajni centri in izkušnje s produktom).	TAM Model uspeha IS	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Namen uporabe ERP (BI). Dejanska uporaba.	170 vprašalnikov je bilo posredovano osebam, ki so vključene v proces izbire rešitev ERP v 42 organizacijah v javnem in privatnem sektorji v treh ključnih industrijskih mestih Botswana. (n=103 iz 38 organizacij)	Kakovost sistema, kakovost podatkov in podpora statistično vplivajo na izbiro. Kakovost storitev ni statistično značilna glede izbire. Od vseh organizacijskih spremenljivk le velikost podjetja vpliva na odločitev o izbiri rešitve ERP.

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Avtor	Zunanji dejavniki	Vključeni modeli	Konstrukti TAM	Metoda (študija primera, več študij primera, vprašalnik, teorija)	Glavne ugotovitve
Shih in Huang (2009)	Podpora uprave vpliva na samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, strah pred računalnikom, U in EOU. Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom vpliva na strah pred računalnikom, U in EOU. Strah pred računalnikom vpliva na U in EOU.	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Namen uporabe ERP (BI). Dejanska uporaba.	Telefonski intervju v podjetjih, kjer uvajajo ali imajo uvedeno rešitev ERP (n = 165).	Podpora poslovodstva vpliva na samooceno glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom, strah pred računalnikom, U in EOU. Samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom vpliva na EOU. Strah pred računalnikom ne vpliva na U in EOU. EOU ne vpliva na U, vpliva pa na BI. U vpliva na BI, ne pa na dejansko uporabo. BI vpliva na dejansko uporabo.
Calisir, Gumussoy in Bayram (2009)	Subjektivne norme, kompatibilnost, izkušnje, spol in raven izobrazbe.	TAM, TRA, DOI	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Odnos do uporabe (A). Namen uporabe ERP (BI).	Vprašalnik posredovan 200 potencialnim uporabnikom rešitve ERP v proizvodnem podjetju. (n = 74).	Kompatibilnost vpliva na U. Raven izobrazbe na BI in EOU. EOU na U. U na A in BI. Subjektivne norme na BI. U, subjektivne norme in raven izobrazbe vplivajo na BI.
Youngberg et al. (2009)	Subjektivne norme in prikazljivost rezultatov.	TAM, TAM2	Zaznana enostavnost uporabe (EOU). Zaznana uporabnost (U). Namen uporabe (BI). Uporaba.	Vprašalnik je bil posredovan 204 potencialnim uporabnikom Utah kolidža. (n = 66).	EOU, pomembnost za delo in kakovost rezultatov vplivajo na U. Le-ta pa vpliva na uporabo. Če vključimo dejavniki BI, pa postane povezava med BI in uporabo statistično neznačilna.
Lee et al. (2010)	Vpliv organizacijske podpore, ki jo delijo na formalno podporo (usposabljanje in izobraževanje; delovno okolje) in neformalno podporo (komunikacija).	TAM	Zaznana uporabnost (U). Zaznana enostavnost uporabe (EOU). *Zanimanje za sistem ERP*. Namen uporabe ERP (BI).	Vprašalnik poslan po e-pošti naključno izbranim 700 uporabnikom ERP v malih in srednje velikih podjetjih, ki imajo uveden ERP v Koreji in so pred kratkim bili na usposabljanju in izobraževanju glede sistema ERP (n = 209).	Usposabljanje in izobraževanje ima vpliv na U in EOU. Delovno okolje ima vpliv na EOU. Komunikacija ima vpliv na EOU. EOU ima vpliv na U in zanimanje za sistem. U ima vpliv na zanimanje za sistem. Zanimanje za sistem ima vpliv na BI.

Priloga 8: Dopis za partnerje, uporabnike in vprašalnik

Dopis za partnerje, ki uvajajo rešitev ERP[89]

Spoštovani,

Sem Simona Sternad, asistentka na Ekonomsko-poslovni fakulteti, Maribor. Na vas se obračam s prošnjo, če mi lahko pomagate, da pridem do ključnih oseb v podjetjih, kjer ste uvedli rešitev ERP.

V okviru doktorskega študija raziskujem dejavnike, ki vplivajo na boljšo izkoriščenost uporabe rešitve ERP v podjetjih. Zanimajo me mnenja uporabnikov rešitev ERP (različnih skupin, in sicer je moj namen raziskati, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na to, da uporabniki sprejmejo in uspešno uporabljajo rešitev ERP po uvedbi rešitve ERP. Zato v okviru disertacije iščem dejavnike, ki vplivajo na intenzivnost uporabe rešitve ERP s strani uporabnikov. Pripravila sem model, v katerem sem izpostavila tri skupine dejavnikov, ki po mojem mnenju (in na osnovi literature) vplivajo na uporabo rešitev ERP. Model moram preveriti (potrditi) s pomočjo vprašalnika.

Pripravila sem spletni vprašalnik, ki bi ga posredovala osebi v podjetju, ki skrbi za rešitev ERP (v vpogled vam ga tudi prilagam). To osebo, pa bi potem prosila, če ga lahko razpošlje čim večjemu številu uporabnikov rešitve ERP (na različnih delovnih mestih). Potrebujem čim več vprašalnikov iz posameznega podjetja. Da posameznik reši anketo, potrebuje 15 do 20 minut. Anketa je anonimna.
Prilagam vam tudi dopis za podjetja.

Že vnaprej se vam zahvaljujem za odgovor in vas lepo pozdravljam,
Simona

Mag. Simona Sternad
Višja predavateljica za poslovno informatiko

Univerza v Mariboru
Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor
Razlagova 14
2000 Maribor

Tel.: +386 2 22 90 248
GSM: 040 418 125
E-pošta: simona.sternad@uni-mb.si
WWW: http://zaposleni.epf.uni-mb.si/sternad_s/default.aspx

[89] Poslali smo prilagojen dopis, kjer smo namesto rešitev ERP napisali rešitev SAP ali rešitev Microsoft Dynamics NAV.

Dopis za vodjo informatike oz. vodjo skrbnika ključnih uporabnikov rešitve ERP[90]

Spoštovani!

Sem asistentka za poslovno informatiko na Ekonomsko-poslovni fakulteti v Mariboru. V okviru doktorskega študija raziskujem dejavnike, ki vplivajo na boljšo izkoriščenost uporabe rešitve ERP v podjetjih. Zanimajo me mnenja uporabnikov rešitev ERP, in sicer je moj namen raziskati, kateri dejavniki in v kolikšni meri vplivajo na to, da uporabniki sprejmejo in uspešno uporabljajo rešitev ERP po končani uvedbi rešitve ERP. Za proučitev problema sem oblikovala priloženi anketi vprašalnik za uporabnike rešitve ERP. Empirična raziskava bo zajela podjetja, ki imajo uvedeno rešitev Microsoft Dynamics NAV (v nadaljevanju NAV) in rešitev SAP R/3 ali SAP ERP (v nadaljevanju SAP).
Na Vas se obračam s prošnjo, da priložene anketne vprašalnike posredujete naključnim petim uporabnikom rešitve ERP na različnih delovnih mestih v vašem podjetju in mi jih izpolnjene vrnete v priloženi kuverti najkasneje do 1. 9. 2009. Lahko pa anketni vprašalnik Vaši uporabniki izpolnijo tudi preko spleta, in sicer na spletnem naslovu: http://anketa.sternad.si/index.php?sid=78157&lang=sl.
Zavedam se, da vprašalniki predstavljajo dodatno obremenitev za Vaše zaposlene, vendar v prizadevanju za čim boljšo pojasnitev dejavnikov, ki vplivajo na večjo izkoriščenost rešitev ERP nujno potrebujem Vašo pomoč in Vas še enkrat vljudno prosim za sodelovanje. Ugotovitve raziskave bodo namreč podlaga za iskanje rešitev, kako vzpodbuditi večjo stopnjo uporabe rešitve ERP, kar pa je pomembno tako za posamezna podjetja, uvajalce rešitev ERP, ponudnike rešitev ERP in akademsko sfero, torej vse tiste, ki lahko pripomorejo k čim boljši izkoriščenosti uvedenih rešitev ERP.
Na Vašo željo sem po izdelani doktorski disertaciji pripravljena oblikovati kratko pisno informacijo o splošnih rezultatih raziskave in glavnih ugotovitvah. Posredujte mi Vaše kontaktne podatke.
Za sodelovanje se Vam najlepše zahvaljujem in Vas lepo pozdravljam.

Nosilka raziskave: Mag. Simona Sternad

Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru
(Simona Sternad)
Razlagova 14
2000 Maribor
E-pošta: simona.sternad@uni-mb.si
Tel.: (02) 22 90 248

[90] Poslali smo prilagojen dopis, kjer smo namesto rešitev ERP, napisali rešitev SAP ali rešitev Microsoft Dynamics NAV.

VPRAŠALNIK O UPORABI REŠITVE SAP

Spoštovani!

V okviru doktorske naloge raziskujem dejavnike, ki vplivajo na boljšo uporabo in izkoriščenost rešitve SAP. Zato vas prosim, da si vzamete 15 do 20 minut časa za sodelovanje v anketi in mi tako pomagate pri iskanju dejavnikov, od katerih je odvisna boljša izkoriščenost uporabe rešitve SAP. Anketni vprašalnik je anonimen!

Za sodelovanje se Vam najlepše zahvaljujem!

Mag. Simona Sternad

Pojasnilo:

Vprašanja so takšna zaradi primerljivosti z drugimi raziskavami, zato boste mogoče dobili občutek, da se vprašanja ponavljajo. Prosim Vas za razumevanje.

1.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na vašo uporabo poljubne programske rešitve (poljubnega programa). Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam

S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo ...							
... samostojno, brez pomoči nekoga, ki bi mi svetoval, kaj moram storiti.	1	2	3	4	5	6	7
... če imam na voljo uporabniški priročnik (navodila) in/ali vgrajeno pomoč.	1	2	3	4	5	6	7
... če lahko v primeru, da ne znam naprej, koga pokličem.	1	2	3	4	5	6	7
... če imam na voljo mnogo časa za dokončanje naloge.	1	2	3	4	5	6	7
V primeru, da se pojavi nova programska rešitev, iščem možnost za njeno raziskovanje.	1	2	3	4	5	6	7
Med kolegi sem ponavadi prvi, ki preizkusim novo programsko rešitev.	1	2	3	4	5	6	7
Rad preizkušam nove programske rešitve.	1	2	3	4	5	6	7
Ko uporabljam računalnik, postanem živčen.	1	2	3	4	5	6	7
Kadar pomislim, da moram uporabljati računalnik, se počutim neprijetno.	1	2	3	4	5	6	7
Računalnik uporabljam sproščeno.	1	2	3	4	5	6	7

Na lestvici ocenite stopnjo poznavanja dela z računalnikom preden ste začeli uporabljati rešitev SAP.

1 Nič	2 Zelo malo	3 Malo	4 Povprečno	5 Malo več kot povprečno	6 Precej več kot povprečno	7 Veliko

2.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na sistemske (tehnološke) lastnosti rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

Rešitev SAP zagotavlja ravno tiste informacije, ki jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebina informacij, ki jih zagotavlja rešitev SAP, zadošča mojim potrebam.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP mi zagotavlja poročila, ki so ravno takšna, kot jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP zagotavlja dovolj informacij za moje potrebe.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ima vse funkcije (vso funkcionalnost), ki jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Zadovoljen sem z odzivnostjo rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Možne vsebinske napake v sistemu SAP lahko enostavno odkrijem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebinske napake, ki se zgodijo v sistemu SAP, lahko enostavno popravim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Izgled poročil lahko enostavno spremenim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP mi ob mojih običajnih zadolžitvah vzame preveč časa.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP je zelo kompliciranо.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP zahteva preveč časa za opravljanje rutinskih opravil.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Iskanje podatkov v rešitvi SAP je hitro.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP se hitro naloži.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP izvaja moja povpraševanja (poizvedbe) zanesljivo.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Podatke lahko pridobim hitro.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Nov zapis (npr. novega dobavitelja, kupca, artikel itd.) lahko hitro dodam v rešitvi SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP je hitra.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP nepričakovano preneha delovati, kar otežuje moje delo.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP je podvržena pogostim sistemskim težavam in preneha delovati.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Opis prikazanih funkcij/ukazov na zaslonu mi je razumljiv.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Imena funkcij/ukazov si lahko enostavno zapomnim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ustrezna polja s podatki, ki so povezana z mojimi nalogami, najdem enostavno.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebina in kazalo uporabniških navodil je ustrezna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporabniška navodila se nanašajo na isto različico programa, kot ga uporabljam.	1	2	3	4	5	6	7	NM
V uporabniških navodilih najdem vse, kar potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporabniška navodila so razumljiva in jim lahko enostavno sledim.	1	2	3	4	5	6	7	NM

3.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na organizacijske in procesne lastnosti podjetja. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

Nadrejeni zelo podpira uporabo rešitve SAP na mojem delovnem mestu.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Organizacija na splošno podpira uporabo rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ljudje, ki imajo vpliv name, menijo, da moram rešitev SAP uporabljati.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ljudje, ki so v podjetju pomembni, menijo, da moram rešitev SAP uporabljati.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ustreza potrebam mojega delovnega mesta.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ustreza poslovnim potrebam mojega oddelka.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP zadovoljuje moje potrebe.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Na splošno verjamem, da je nekaj pomembnih problemov z upravljanjem rešitve SAP in njeno razpoložljivostjo, kar vpliva tudi na to, da svoje delo težje opravim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vzdrževanje sistema se sklada z mojimi potrebami.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Menim, da nisem imel dovolj izobraževanja glede razumevanja in dostopanja do rešitve SAP ter njene uporabe.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Po osnovnem izobraževanju sem bil deležen dodatnega formalnega izobraževanja o rešitvi SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Deležen sem bil neformalnega izobraževanja o rešitvi SAP (npr. pol ure podpore s strani ključnega uporabnika ali strokovnjaka).	1	2	3	4	5	6	7	NM
Menim, da potrebujem za opravljanje svojega dela dodatno urjenje za uporabo SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ne vem, koga naj pokličem za pomoč pri uporabi rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ljudje, ki nudijo podporo SAP, uporabljajo izraze, ki jih ne razumem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Za pomoč pri SAP raje prosim ostale uporabnike, kot pa ljudi s podpore.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Podpora za rešitev SAP ni ustrezna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Skrbniki rešitve SAP mi ne posredujejo povratnih informacij v zvezi z mojimi prošnjami po spremembah v rešitvi SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Skrbniki rešitve SAP me ne obveščajo o trenutnem stanju rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Skrbniki rešitve SAP ne pojasnjujejo, kako bodo spremembe v rešitvi SAP vplivale na moje delo.	1	2	3	4	5	6	7	NM

4.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo vaše sprejetje rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

Uporaba rešitve SAP na delovnem mestu mi omogoča, da opravim naloge hitreje.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP izboljšuje mojo delovno storilnost.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP povečuje mojo učinkovitost pri delu.	1	2	3	4	5	6	7	NM
S pomočjo rešitve SAP svoje delo opravim enostavneje.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Menim, da je rešitev SAP na mojem delovnem mestu uporabna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP je enostavno in razumljivo.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP ne zahteva veliko razmišljanja.	1	2	3	4	5	6	7	NM

Uporaba rešitve SAP se mi zdi enostavna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ni težko doseči, da rešitev SAP naredi, kar želim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP je primerna za uporabo z vseh vidikov mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP se dobro ujema z načinom mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP se sklada z mojimi delovnimi navadami.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporabo rešitve SAP podpiram.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Za izvajanje svojih nalog rad uporabljam rešitev SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM

5.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na uporabo rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni zanemarljiva, ocena 7 pa zelo velika. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7
Zanemarljiva	Zelo mala	Mala	Povprečna	Malo več kot povprečna	Velika	Zelo velika

Koliko časa že uporabljate rešitev SAP (vpišite v polje leta)?							
Intenzivnost uporabe rešitve SAP pri mojem delu ocenjujem z:	1	2	3	4	5	6	7
Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca...							
... uporabim večino zmogljivosti rešitve SAP?	1	2	3	4	5	6	7
... uporabim več zmogljivosti rešitve SAP kot ostali uporabniki?	1	2	3	4	5	6	7
... uporabim napredne možnosti v rešitvi SAP?	1	2	3	4	5	6	7

6.	Prosim, obkrožite odgovore oziroma odgovorite na spodnja vprašanja.

Spol:	• Moški	• Ženska
Starost (v letih)	• < 19 • 20–29 • 30–39	• 40–49 • 50–59 • > 60
Zaključena stopnja izobrazbe	• Osnovna šola • Poklicna ali srednja šola • Višja šola	• Visoka šola • Magisterij • Doktorat
Koliko časa ste zaposleni v podjetju (izpolnite v letih)? _____		
Koliko časa ste zaposleni na trenutnem delovnem mestu (izpolnite v letih)? _____		
Vaše delovno mesto v podjetju:		
	• Zaposlen sem v temeljnem izvedbenem procesu (delavec) • Sem nižji vodja (vodja skupine, oddelka ...; npr. delovodja) • Sem srednji vodja (vodja organizacijske enote, npr. direktor financ) • Sem vrhnji vodja (glavni direktor, član uprave, član nadzornega sveta)	

Iskreno se Vam zahvaljujem, da ste si vzeli čas in izpolnili vprašalnik! Prosim, če vrnete vprašalnik osebi v vašem podjetju, ki vam ga je posredovala.

Priloga 9: Značilnosti vzorca glede na podjetje

Tabela 9-1: Velikost podjetij po Zakonu o gospodarskih družbah

Mikro	**Mala**	**Srednja**	**Velika**
ŠTEVILO ZAPOSLENIH			
0-9	10-49	50-249	250 in več
PRIHODEK V MIO EUR			
Do vključno 2	Od 2 do 8,8	Od 8,8 do 35	Nad 35
VREDNOST AKTIVE OZ. BILANČNA VSOTA V MIO EUR			
Do vključno 2	Od 2 do 4,4	Od 10 do 17,5	Nad 17,5

Vir: ZGD-1B, 2008.

Tabela 9-2: Dejavnosti po KLASJE (SKD)

Področje	SKD 2008 (SI)
A	Kmetijstvo in lov, gozdarstvo, ribištvo
B	Rudarstvo
C	Predelovalne dejavnosti
D	Oskrba z električno energijo, plinom in paro
E	Oskrba z vodo; ravnanje z odplakami in odpadki; saniranje okolja
F	Gradbeništvo
G	Trgovina; vzdrževanje in popravila motornih vozil
H	Promet in skladiščenje
I	Gostinstvo
J	Informacijske in komunikacijske dejavnosti
K	Finančne in zavarovalniške dejavnosti
L	Poslovanje z nepremičninami
M	Strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti
N	Druge raznovrstne poslovne dejavnosti
O	Dejavnost javne uprave in obrambe; dejavnost obvezne socialne varnosti
P	Izobraževanje
Q	Zdravstvo in socialno varstvo
R	Kulturne, razvedrilne in rekreacijske dejavnosti
S	Druge dejavnosti
T	Dejavnost gospodinjstev z zaposlenim hišnim osebjem; proizvodnja za lastno rabo
U	Dejavnost eksteritorialnih organizacij in teles

Vir: KLASJE, 2009.

Tabela 9-3: Struktura podjetij glede na dejavnost

Dejavnost	**Frekvenca**	**Odstotek**	**Veljavni odstotek**	**Zbirni odstotek**
C	16	32,7	32,7	32,7
D	1	2,0	2,0	34,7
E	1	2,0	2,0	36,7
F	2	4,1	4,1	40,8
G	6	12,2	12,2	53,1
H	3	6,1	6,1	59,2
I	1	2,0	2,0	61,2
J	8	16,3	16,3	77,6
K	3	6,1	6,1	83,7
M	5	10,2	10,2	93,9
N	1	2,0	2,0	95,9
O	1	2,0	2,0	98,0
R	1	2,0	2,0	100,0
Skupaj	49	100,0	100,0	

Tabela 9-4: Struktura vzorca po regijah

Regije	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
Gorenjska	5	10,2	10,2	10,2
Goriška	1	2,0	2,0	12,2
Jugovzhodna Slovenija	1	2,0	2,0	14,3
Notranjsko–kraška	3	6,1	6,1	20,4
Obalno–kraška	2	4,1	4,1	24,5
Osrednjeslovenska	24	49,0	49,0	73,5
Podravska	5	10,2	10,2	83,7
Savinjska	5	10,2	10,2	93,9
Spodnjeposavska	3	6,1	6,1	100,0
Skupaj	49	100,0	100,0	

Tabela 9-5: χ2- test enakomernost porazdelitve skupin znotraj spremenljive za podjetje in Pearsonov povezanosti χ2- test spremenljivk za podjetja

Dejavnik	***χ²- test***	***Enakomernost porazdelitve skupin znotraj dejavnika***
Rešitev	$\chi^2(1) = 5{,}898\ p<0{,}05$	Ne
Velikost	$\chi^2(2) = 1{,}265\ p>0{,}05$	Da
Dejavnost (združena)	$\chi^2(4) = 9{,}878\ p<0{,}05$	Ne
Kohezijske regije	$\chi^2(1) = 9{,}0\ p<0{,}05$	Ne
Dejavnika	***Pearsonov χ²- test***	***Odvisnost dejavnikov***
Rešitev x Velikost[1]	$\chi^2(1) = 2{,}343\ p>0{,}1$	Ne
Rešitev x Dejavnost (združena)	$\chi^2(4) = 5{,}218\ p>0{,}1$	Ne
Rešitev x Kohezijske regije	$\chi^2(1) = 1{,}123\ p>0{,}1$	Ne

Legenda: [1] V dejavniku velikost smo združili skupini mala in srednje velika podjetja.

Tabela 9-6: Izidi Mann-Whitneyevega preizkusa razlik v lastnostih podjetij glede na rešitev (n = 49)

	Rešitev	**n**	**Povprečni rang**	**z**	**P**
Velikost	NAV	33	22,02	**165,500**	**0,025**
	SAP	16	31,16		
Regija	NAV	33	21,59	**151,500**	**0,011**
	SAP	16	32,03		
Kohezijska regija	NAV	33	23,83	225,500	0,294
	SAP	16	27,41		
Dejavnost (združena)	NAV	33	26,36	219,000	0,321
	SAP	16	22,19		

Priloga 10: Značilnosti vzorca glede na osebe

Tabela 10-1: Seznam sodelujočih podjetij in število odgovorov iz posameznega podjetja

	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
A1 d.d.	1	0,3	0,3	0,3
Actual I.T. d.d.	9	3,1	3,1	3,4
ARAG d.d.	1	0,3	0,3	3,8
Avtenta d.o.o.	3	1,0	1,0	4,8
Avtotehna d.d.	1	0,3	0,3	5,1
Cablex d.o.o.	1	0,3	0,3	5,5
Dentalia d.o.o.	1	0,3	0,3	5,8
Dravske elektrarne Maribor d.o.o.	1	0,3	0,3	6,1
Elektronček d.d.	7	2,4	2,4	8,5
Elektroservisi d.d.	1	0,3	0,3	8,9
Eltas d.o.o.	1	0,3	0,3	9,2
Etol d.d.	3	1,0	1,0	10,2
Flamin Avto d.o.o.	1	0,3	0,3	10,6
Flamin holding d.o.o.	10	3,4	3,4	14,0
Fragmat TIM d.d.	29	9,9	9,9	23,9
Hermes Softlab d.o.o.	4	1,4	1,4	25,3
IJS	16	5,5	5,5	30,7
Iskratel, d.o.o., Kranj	3	1,0	1,0	31,7
ISS Facility Services d.o.o.	3	1,0	1,0	32,8
Juteks d.d.	6	2,0	2,0	34,8
Klima Petek d.o.o.	1	0,3	0,3	35,2
Komuna projekt d.d.	3	1,0	1,0	36,2
Kovinoplastika Lož d.d.	29	9,9	9,9	46,1
LPKF d.o.o.	7	2,4	2,4	48,5
Luka Koper d.d.	6	2,0	2,0	50,5
MDM d.o.o.	3	1,0	1,0	51,5
Mercator d.d.	5	1,7	1,7	53,2
Messer Slovenija d.o.o.	1	0,3	0,3	53,6
MK Založba d.d.	1	0,3	0,3	53,9
Mlekarna Celeia d.o.o.	5	1,7	1,7	55,6
Mobitel d.d.	1	0,3	0,3	56,0
Pipelife Slovenija d.o.o.	1	0,3	0,3	56,3
PROMANDS, d.o.o.	1	0,3	0,3	56,7
Roto Lož d.o.o.	3	1,0	1,0	57,7
Salonit Anhovo d.d.	2	0,6	0,3	58,4
Sava d.d.	3	1,0	1,0	59,4
Slovenske železnice d.o.o.	1	0,3	0,3	59,7
Stelkom d.o.o.	1	0,3	0,3	60,1
TA-Regulator d.o.o.	1	0,3	0,3	60,4
TCR Inpro d.o.o.	1	0,3	0,3	60,8
Telekom Slovenije d.d.	109	37,2	37,2	98,0
Terme Čatež d.d.	1	0,3	0,3	98,3
Verlag Dashofer d.o.o.	1	0,3	0,3	98,6
Zlatarna Celje d.d.	4	1,4	1,4	100,0
Skupaj	293	100,0	100,0	

Tabela 10-2: χ2- test enakomernost porazdelitve skupin znotraj spremenljivke za podjetje po osebah in Pearsonov povezanostiχ2- test spremenljivk za podjetja po osebah

Dejavnik	***χ²- test***	***Enakomernost porazdelitve skupin znotraj dejavnika***
Rešitev	$\chi^2(1) = 28{,}263\ p<0{,}01$	Ne
Velikost	$\chi^2(2) = 1{,}714*10^2\ p<0{,}01$	Ne
Dejavnost (združena)	$\chi^2(4) = 195{,}993\ p<0{,}01$	Ne
Kohezijske regije	$\chi^2(1) = 104{,}522\ p<0{,}01$	Ne

Dejavnika	***Pearsonov χ²- test***	***Odvisnost dejavnikov***	***Moč povezave[91] (Cramer's V)***
Rešitev x Velikost[1]	$\chi^2(2) = 87{,}638\ p<0{,}01$	Da	0,547
Rešitev x Dejavnost (združena)	$\chi^2(4) = 1{,}236*10^2\ p<0{,}01$	Da	0,649
Rešitev x Kohezijske regije	$\chi^2(1) = 65{,}246\ p<0{,}01$	Da	0,472

Legenda: [1] V dejavniku velikost smo združili skupini mala in srednje velika podjetja.

Tabela 10-3: Izidi Mann-Whitneyevega preizkusa razlik v lastnostih podjetij glede na rešitev in Kruskal-Wallisovega preizkusa lastnosti podjetij glede na velikost

	Rešitev	**n**	**Povprečni rang**	**z**	**P**
Dejavnost (združena)	NAV	101	144,87	9480,500	0,737
	SAP	192	148,12		
Velikost	NAV	101	100,93	**5043,000**	**0,000**
	SAP	192	171,23		
Regija	NAV	101	91,63	**4104,000**	**0,000**
	SAP	192	176,12		
Kohezijska regija	NAV	101	106,88	**5643,5**	**0,000**
	SAP	192	168,11		
	Velikost podjetja	**n**	**Povprečni rang**	**χ^2**	**P**
Dejavnost (združena)	Mala	27	163,13	**19,179**	**0,000**
	Srednje velika	65	109,28		
	Velika	201	157,03		
Regija	Mala	27	169,80	**32,671**	**0,000**
	Srednje velika	65	99,98		
	Velika	201	159,14		
Kohezijska regija	Mala	27	171,07	**102,676**	**0,000**
	Srednje velika	65	81,84		
	Velika	201	164,84		

[91] Interpretacija moči povezave (Salkind 2004): 0,0–0,2 = zelo šibka ; 0,2–0,4 = šibka; 0,4–0,6 = srednja; 0,6–0,8 = močna; 0,8–1,0 = zelo močna. Po Fields (2005): ± 0,1 predstavlja majhen učinek, ± 0,3 predstavlja srednji učinek, ± 0,5 predstavlja velik učinek.

Tabela 10-4: Struktura vzorca odgovorov glede na dejavnost

Dejavnost	Frekvenca	Odstotek	Veljavni odstotek	Zbirni odstotek
C	103	35,2	35,2	35,2
D	1	0,3	0,3	35,5
F	2	0,7	0,7	36,2
G	12	4,1	4,1	40,3
H	7	2,4	2,4	42,7
I	1	0,3	0,3	43,0
J	129	44,0	44,0	87,0
K	5	1,7	1,7	88,7
M	30	10,2	10,2	99,0
N	3	1,0	1,0	100,0
Skupaj	293	100,0	100,0	

Tabela 10-5: $\chi 2$- test enakomernost porazdelitve skupin znotraj spremenljivke po osebah in Pearsonov $\chi 2$- test povezanosti spremenljivk po osebah

Dejavnik	χ^2- test	Enakomernost porazdelitve skupin znotraj dejavnika
Spol	$\chi^2(1) = 0{,}276\ p>0{,}5$	Da
Starost[1]	$\chi^2(3) = 1{,}714*10^2\ p<0{,}001$	Ne
Izobrazba[2]	$\chi^2(4) = 195{,}993\ p<0{,}001$	Ne
Delovno mesto	$\chi^2(3) = 1{,}808*10^2\ p<0{,}001$	Ne

Dejavnika	Pearsonov χ^2- test	Odvisnost dejavnikov	Moč povezave[91] (Cramers's V)
Rešitev x Spol	$\chi^2(1) = 5{,}471\ p<0{,}05$	Da	0,137
Rešitev x Starost [1]	$\chi^2(3) = 11{,}810\ p<0{,}01$	Da	0,201
Rešitev x Izobrazba[2]	$\chi^2(2) = 9{,}883\ p<0{,}01$	Da	0,184
Rešitev x Delovno mesto	$\chi^2(2) = 10{,}676\ p<0{,}01$	Da	0,191
Spol x Starost[1]	$\chi^2(3) = 3{,}548\ p>0{,}05$	Ne	
Spol x Izobrazba[2]	$\chi^2(2) = 3{,}594\ p>0{,}05$	Ne	
Spol x Delovno mesto	$\chi^2(2) = 23{,}492\ p<0{,}001$	Da	0,283
Starost[1] x Izobrazba[2]	$\chi^2(6) = 26{,}576\ p<0{,}001$	Da	0,213
Starost[1] x Delovno mesto	$\chi^2(6) = 5{,}102\ p>0{,}05$	Ne	
Izobrazba x Delovno mesto	$\chi^2(4) = 51{,}739\ p<0{,}001$	Da	0,297

Legenda: [1] Skupini 50 – 59 in 60 – smo združili.
[2] Skupine visoka šola, magisterij in doktorat smo združili.

Tabela 10-6: Izidi Mann-Whitneyevega preizkusa razlik v lastnostih oseb glede na spol in rešitev

	Spol	**n**	**Povprečni rang**	**z**	**P**
Starost (v letih)	Moški	151	149,08	10406,500	0,646
	Ženska	142	144,79		
Izobrazba	Moški	151	153,97	9669,000	0,120
	Ženska	142	139,59		
Čas zaposlen v podjetju (rang)	Moški	151	144,23	10302,500	0,559
	Ženska	142	149,95		
Čas zaposlitve na delavnem mestu (rang)	Moški	151	143,81	10239,000	0,478
	Ženska	142	150,39		
Delovno mesto	Moški	151	167,99	**7551,500**	**0,000**
	Ženska	142	124,68		
	Rešitev	**n**	**Povprečni rang**	**z**	**P**
Spol	NAV	101	163,03	8077,000	0,007
	SAP	192	138,57		
Starost (v letih)	NAV	101	128,65	**7842,500**	**0,004**
	SAP	192	156,65		
Izobrazba	NAV	101	130,45	**8024,500**	**0,009**
	SAP	192	155,71		
Čas zaposlenosti v podjetju (rang)	NAV	101	123,99	**7371,500**	**0,001**
	SAP	192	159,11		
Čas zaposlenosti na delavnem mestu (rang)	NAV	101	147,07	9689,000	0,991
	SAP	192	146,96		
Delovno mesto	NAV	101	152,99	9091,500	0,330
	SAP	192	143,85		

Priloga 11: Korelacije med spremenljivkami

Tabela 11-1: Korelacija med spremenljivkami – podjetje (τ; n = 49)

	Velikost	Regija	Kohezijska regija	Dejavnost (združena)	Rešitev
Velikost	1,000				
Regija	0,011	1,000			
Kohezijska regija	-0,068	0,754**	1,000		
Dejavnost (združena)	0,012	-0,042	0,109	1,000	
Rešitev	0,305*	0,333*	0,151	-0,130	1,000

Legenda: * Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).
** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Tabela 11-2: Korelacija med spremenljivkami podjetje po osebah (r_s; n = 293)

	Rešitev	Dejavnost (združena)	Velikost	Regija	Kohezijska regija
Rešitev	1,000				
Dejavnost (združena)	0,020	1,000			
Velikost	0,484**	0,156**	1,000		
Regija	0,531**	0,049	0,194**	1,000	
Kohezijska regija	0,495**	0,387**	0,376**	0,777**	1,000

Legenda: ** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Tabela 11-3: Korelacija med spremenljivkami osebnostnih lastnosti (r_s; n = 293)

	Spol	Starost (v letih)	Izobrazba	Čas zaposlenosti v podjetju	Čas zaposlenosti na delovnem. mestu	Delovno mesto
Spol	1,000					
Starost (v letih)	-0,027	1,000				
Izobrazba	-0,091	-0,192**	1,000			
Čas zaposlen v podjetju (rang)	0,034	0,726**	-0,283**	1,000		
Čas zaposlen na del. mestu (rang)	0,041	0,374**	-0,217**	0,507**	1,000	
Delovno mesto	-0,284**	-0,023	0,438**	-0,087	-0,094	1,000

Legenda: ** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Tabela 11-4: Korelacija med spremenljivkami osebnostnih lastnosti in podjetjem (r_s; n=293)

	Spol	Starost (v letih)	Izobrazba	Čas zaposlenosti v podjetju	Čas zaposlenosti na delovnem mestu	Delovno mesto
Rešitev	-0,159**	0,166**	0,152**	0,200**	0,000	-0,057
Velikost	-0,102	0,178**	0,066	0,273**	0,111	-0,099
Regija	-0,047	-0,115*	0,164**	-0,131*	0,003	-0,049
Kohezijska regija	0,010	0,003	0,182**	-0,064	-0,045	-0,051
Dejavnost (združena)	0,067	0,041	0,057	-0,064	-0,051	-0,055

*Legenda: * Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).*
*** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).*

Priloga 12: Končna različica vprašalnika

VPRAŠALNIK O UPORABI REŠITVE SAP

Spoštovani!

V okviru doktorske naloge raziskujem dejavnike, ki vplivajo na boljšo uporabo in izkoriščenost rešitve SAP. Zato vas prosim, da si vzamete 15 do 20 minut časa za sodelovanje v anketi in mi tako pomagate pri iskanju dejavnikov, od katerih je odvisna boljša izkoriščenost uporabe rešitve SAP. Anketni vprašalnik je anonimen!

Za sodelovanje se Vam najlepše zahvaljujem!

Mag. Simona Sternad

Pojasnilo:

Vprašanja so takšna zaradi primerljivosti z drugimi raziskavami, zato boste mogoče dobili občutek, da se vprašanja ponavljajo. Prosim Vas za razumevanje.

1.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na vašo uporabo poljubne programske rešitve (poljubnega programa). Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam

S pomočjo poljubne programske rešitve lahko zaključim nalogo ...							
... če imam na voljo uporabniški priročnik (navodila) in/ali vgrajeno pomoč.	1	2	3	4	5	6	7
... če lahko v primeru, da ne znam naprej, koga pokličem.	1	2	3	4	5	6	7
... če imam na voljo mnogo časa za dokončanje naloge.	1	2	3	4	5	6	7
V primeru, da se pojavi nova programska rešitev, iščem možnost za njeno raziskovanje.	1	2	3	4	5	6	7
Med kolegi sem ponavadi prvi, ki preizkusim novo programsko rešitev.	1	2	3	4	5	6	7
Rad preizkušam nove programske rešitve.	1	2	3	4	5	6	7
Ko uporabljam računalnik, postanem živčen.	1	2	3	4	5	6	7
Kadar pomislim, da moram uporabljati računalnik, se počutim neprijetno.	1	2	3	4	5	6	7
Računalnik uporabljam sproščeno.	1	2	3	4	5	6	7

Na lestvici ocenite stopnjo poznavanja dela z računalnikom preden ste začeli uporabljati rešitev SAP.

1 Nič	2 Zelo malo	3 Malo	4 Povprečno	5 Malo več kot povprečno	6 Precej več kot povprečno	7 Veliko

2.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na sistemske (tehnološke) lastnosti rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne	Ne strinjam	Delno se ne	Niti se strinjam niti	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

strinjam	se	strinjam	se ne strinjam				

Rešitev SAP zagotavlja ravno tiste informacije, ki jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebina informacij, ki jih zagotavlja rešitev SAP, zadošča mojim potrebam.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP mi zagotavlja poročila, ki so ravno takšna, kot jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP zagotavlja dovolj informacij za moje potrebe.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ima vse funkcije (vso funkcionalnost), ki jih potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Zadovoljen sem z odzivnostjo rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Možne vsebinske napake v sistemu SAP lahko enostavno odkrijem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebinske napake, ki se zgodijo v sistemu SAP, lahko enostavno popravim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Izgled poročil lahko enostavno spremenim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP mi ob mojih običajnih zadolžitvah vzame preveč časa.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP je zelo kompliciranо.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP zahteva preveč časa za opravljanje rutinskih opravil.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Iskanje podatkov v rešitvi SAP je hitro.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP se hitro naloži.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Podatke lahko pridobim hitro.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Nov zapis (npr. novega dobavitelja, kupca, artikel itd.) lahko hitro dodam v rešitvi SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP je hitra.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP nepričakovano preneha delovati, kar otežuje moje delo.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP je podvržena pogostim sistemskim težavam in preneha delovati.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vsebina in kazalo uporabniških navodil je ustrezna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporabniška navodila se nanašajo na isto različico programa, kot ga uporabljam.	1	2	3	4	5	6	7	NM
V uporabniških navodilih najdem vse, kar potrebujem.	1	2	3	4	5	6	7	NM

3.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na organizacijske in procesne lastnosti podjetja. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

Nadrejeni zelo podpira uporabo rešitve SAP na mojem delovnem mestu.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Organizacija na splošno podpira uporabo rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ljudje, ki imajo vpliv name, menijo, da moram rešitev SAP uporabljati.	1	2	3	4	5	6	7	NM

Ljudje, ki so v podjetju pomembni, menijo, da moram rešitev SAP uporabljati.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ustreza potrebam mojega delovnega mesta.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP ustreza poslovnim potrebam mojega oddelka.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Na splošno verjamem, da je nekaj pomembnih problemov z upravljanjem rešitve SAP in njeno razpoložljivostjo, kar vpliva tudi na to, da svoje delo težje opravim.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Vzdrževanje sistema se sklada z mojimi potrebami.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Menim, da nisem imel dovolj izobraževanja glede razumevanja in dostopanja do rešitve SAP ter njene uporabe.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Po osnovnem izobraževanju sem bil deležen dodatnega formalnega izobraževanja o rešitvi SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Deležen sem bil neformalnega izobraževanja o rešitvi SAP (npr. pol ure podpore s strani ključnega uporabnika ali strokovnjaka).	1	2	3	4	5	6	7	NM
Menim, da potrebujem za opravljanje svojega dela dodatno urjenje za uporabo SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ne vem, koga naj pokličem za pomoč pri uporabi rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Ljudje, ki nudijo podporo SAP, uporabljajo izraze, ki jih ne razumem.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Za pomoč pri SAP raje prosim ostale uporabnike, kot pa ljudi s podpore.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Skrbniki rešitve SAP me ne obveščajo o trenutnem stanju rešitve SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Skrbniki rešitve SAP ne pojasnjujejo, kako bodo spremembe v rešitvi SAP vplivale na moje delo.	1	2	3	4	5	6	7	NM

4.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo vaše sprejetje rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni, da se s trditvijo sploh ne strinjate, ocena 7 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjate. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7	NM
Sploh se ne strinjam	Ne strinjam se	Delno se ne strinjam	Niti se strinjam niti se ne strinjam	Delno se strinjam	Strinjam se	Popolnoma se strinjam	Nimam mnenja

Uporaba rešitve SAP na delovnem mestu mi omogoča, da opravim naloge hitreje.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP izboljšuje mojo delovno storilnost.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP povečuje mojo učinkovitost pri delu.	1	2	3	4	5	6	7	NM
S pomočjo rešitve SAP svoje delo opravim enostavneje.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP je enostavno in razumljivo.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP se mi zdi enostavna.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Rešitev SAP je primerna za uporabo z vseh vidikov mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Delo z rešitvijo SAP se dobro ujema z načinom mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporaba rešitve SAP se sklada z mojimi delovnimi navadami.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Uporabo rešitve SAP podpiram.	1	2	3	4	5	6	7	NM
Za izvajanje svojih nalog, rad uporabljam rešitev SAP.	1	2	3	4	5	6	7	NM

5.	Spodaj so zapisane trditve, ki se nanašajo na uporabo rešitve SAP. Vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, pri čemer ocena 1 pomeni zanemarljiva, ocena 7 pa zelo velika. Za uspeh raziskave je pomembno, da ocenite vsako izmed trditev na seznamu.

1	2	3	4	5	6	7
Zanemarljiva	Zelo mala	Mala	Povprečna	Malo več kot povprečna	Velika	Zelo velika

Koliko časa že uporabljate rešitev SAP (vpišite v polje leta)?							
Intenzivnost uporabe rešitve SAP pri mojem delu ocenjujem z:	1	2	3	4	5	6	7
Kolikšna je verjetnost, da v povprečnem obdobju enega meseca...							
... uporabim večino zmogljivosti rešitve SAP?	1	2	3	4	5	6	7
... uporabim več zmogljivosti rešitve SAP kot ostali uporabniki?	1	2	3	4	5	6	7
... uporabim napredne možnosti v rešitvi SAP?	1	2	3	4	5	6	7

6.	Prosim, obkrožite odgovore oziroma odgovorite na spodnja vprašanja.

Spol:	• Moški	• Ženska
Starost (v letih)	• <19 • 20-29 • 30-39	• 40-49 • 50-59 • >60
Zaključena stopnja izobrazbe	• Osnovna šola • Poklicna ali srednja šola • Višja šola	• Visoka šola • Magisterij • Doktorat
Koliko časa ste zaposleni v podjetju (izpolnite v letih)? _____		
Koliko časa ste zaposleni na trenutnem delovnem mestu (izpolnite v letih)? _____		
Vaše delovno mesto v podjetju:		
	• Zaposlen sem v temeljnem izvedbenem procesu (delavec) • Sem nižji vodja (vodja skupine, oddelka ...; npr. delovodja) • Sem srednji vodja (vodja organizacijske enote; npr. direktor financ) • Sem vrhnji vodja (glavni direktor, član uprave, član nadzornega sveta)	

Iskreno se Vam zahvaljujem, da ste si vzeli čas in izpolnili vprašalnik! Prosim, če vrnete vprašalnik osebi v vašem podjetju, ki vam ga je posredovala.

Priloga 13: Članki, objavljeni na temo ERP in SEM

Zap. št.	Avtor	Naslov	Revija	Leto	Baza	SEM tehnika
1	Francalanci C.	IS integration and business performance: The mediation effect of organizational absorptive capacity in SMEs	Journal of Information Technology 23 (4): 297-312 DEC 2008	2008	Web of Science	SEM
2	Shih Y.Y.	The effect of computer self-efficacy on enterprise resource planning usage	Behaviour in Information Technology, 25 (5): 407-411 sep-okt 2006	2006	Web of Science	SEM
3	Huang S.Y.	The impact of ERP implementation on business performance - an integrated investigation model	International Journal of Manufacturing Technology and Management 2007 12(4) 342	2007	ProQuest Central	SEM
4	Casper D.	Best Practices of Business Simulation with SAP R/3	Journal of Information Systems Education Fall 2004 15(3) 261	2004	ProQuest	SEM
5	Kwahk K.Y.	The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation	Information & Management 45 (7): 474-481 NOV 2008	2008	Web of Science	LISREL
6	Zabjek D.	Business process management as an important factor for a successful erp system implementation	Ekonomska istrazivanja 21 (4): 1-18 2008	2008	Web of Science	LISREL
7	Lin H.Y.	ERP systems success: An integration of IS success model and balanced scorecard	Journal of Research and Practice in Information Technology, 38 (3): 215-228 avg 2006	2006	Web of Science	LISREL
8	Kwahk K.Y., Lee J.N.	The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation	Information in Management Nov 2008 45(7) 474	2008	ProQuest	LISREL
9	Chou S.W.	The influence of individual differences on continuance intentions of enterprise resource planning (ERP)	International Journal of Human-Computer Studies, 67 (6): 484-496, jun 2009	2009	Web of Science	PLS
10	Davis J.M.	When users are IT experts too: the effects of joint IT competence and partnership on satisfaction with enterprise	European Journal of Information Systems, 18 (1): 26-37 feb 2009	2009	Web of Science	PLS
11	Kappos A.	Organizational culture and the achievement of ERP strategic advantages and BPR performance improvements	ProQuest Dissertations and Theses 2000 n/a	2000	ProQuest, Dissertations in Theses	PLS
12	Chen H.J.	Exploring source of the variety in organizational innovation adoption issues - An empirical study of managers' label on knowledge management project issues in Taiwan	Expert Systems with Applications, 36 (2): 1380-1390 Part 1 mar 2009	2009	Web of Science	PLS
13	Liang H., Saraf N. , Hu Q., Xue Y.	Assimilation of enterprise systems: the effect of institutional pressures and the mediating role of top management	MIS Quarterly March, 2007 31(1) 59	2007	ProQuest	PLS
14	Ko D.G.	Determinants of knowledge transfer in enterprise resource planning implementation	ProQuest Dissertations and Theses 2002	2002	ProQuest, Dissertations in Theses	PLS
15	Shivers-Blackwell S.L., Atira C. C.	Ready, set, go: examining student readiness to use ERP technology	The Journal of Management Development 2006 25(8) 795	2006	ProQuest	AMOS
16	Hsu L.L. Lai R.S. Weng Y.	Understanding the critical factors effect user satisfaction and impact of ERP through innovation of diffusion theory	International Journal of Technology Management 43 (1-3): 30-47 2008	2008	Web of Science	EQS
17	Basu V.	An agency theory interpretation of enterprise resource planning systems implementation		2006	ProQuest Dissertations in Theses	EQS

Priloga 14: Članki, objavljeni na temo modela TAM in SEM tehnik

Zap. št.	Avtor	Naslov	Revija	Leto	Baza	SEM tehnika
1	Blas S.S.	Influence of Internet dependency on B2C adoption. An integrative model to explain purchasing intention	Cuadernos de economia y direccion de la empresa, (36): 45-75 sep 2008	2008	Web of Science	PLS
2	Sanchez-Franco M.J.	Web acceptance and usage model - A comparison between goal-directed and experiential web users	Internet Research-Electronic Networking Applications and Policy, 15 (1): 21-48 2005	2005	Web of Science	PLS
3	Franco M.J.S.	The TAM model and higher learning: a study on the moderating effect of, gender	Revista espanola de pedagogia,65 (238): 459-478 sep-dec 2007	2007	Web of Science	PLS
4	Al-Gahtani S.	The applicability of TAM outside North America: An empirical test in the United Kingdom	Information Resources Management Journal, Jul-Sep 2001 14(3) 37	2001	ProQuest	PLS
5	Serenko A.	A model of user adoption of interface agents for email notification	Interacting with Computers, 20 (4-5): 461-472 sep 2008	2008	Web of Science	PLS
6	Van Raaij E.M.	The acceptance and use of a virtual learning environment in China	Computers in Education, 50 (3): 838-852 apr 2008	2008	Web of Science	PLS
7	Zhang Y.	Modeling usage of an online research community		2004	Dissertations in Theses	PLS
8	Sánchez-Franco M.J., Roldán J.L	Web acceptance and usage model: A comparison between goal-directed and experiential web users	Internet Research 2005 15(1) 21	2005	ProQuest	PLS
9	Çelik H.	What determines Turkish customers' acceptance of internet banking?	The International Journal of Bank Marketing 2008 26(5) 353	2008	ProQuest	PLS
10	Hong S.J.	Understanding continued information technology usage behavior: A comparison of three models in the context of mobile internet	Decision support systems, 42 (3): 1819-1834 dec 2006	2006	Web of Science	LISREL
11	Straub D.	Measuring System Usage - Implications For is Theory Testing	Management Science, 41 (8): 1328-1342 avg 1995	1995	Web of Science	LISREL
12	Lanseng E.J.	Electronic healthcare: a study of people's readiness and attitude toward performing self-diagnosis	International Journal of Service Industry Management, 18 (3-4): 394-417 2007	2007	Web of Science	LISREL
13	Huang J.H.	Elucidating user behavior of mobile learning - A perspective of the extended technology acceptance model	Electronic Library,25 (5): 585-598 2007	2007	Web of Science	LISREL
14	Rouibah K.	Effect of management support, training, and user involvement on system usage and satisfaction in Kuwait	Industrial Management In Data Systems 109 (3-4): 338-356 2009	2009	Web of Science	LISREL
15	Lee K.C.	A cognitive map simulation approach to adjusting the design factors of the electronic commerce web sites	Expert Systems With Applications 24 (1): 1-11, jan 2003	2003	Web of Science	LISREL
16	Al-Gahtani S.S.	Attitudes, satisfaction and usage: factors contributing to each in the acceptance of information technology	Behaviour In Information Technology 18 (4): 277-297 jul-aug 1999	1999	Web of Science	LISREL
17	Yuen A.H.K.	Exploring teacher acceptance of e-learning technology	Asia-Pacific Journal Of Teacher Education 36 (3): 229-243 2008	2008	Web of Science	LISREL

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Zap. št.	Avtor	Naslov	Revija	Leto	Baza	SEM tehnika
18	Heinrichs J.H.	Determining factors of academic library Web site usage	Journal Of The American Society For Information Science And Technology 58 (14): 2325-2334 dec 2007	2007	Web of Science	LISREL
19	Alshare K.A.	Student Intention To Use Expert Systems: An Exploratory Study	Journal Of Computer Information Systems 49 (4): 105-113, 2009	2009	Web of Science	LISREL
20	Selim H.M.	An empirical investigation of student acceptance of course websites	Computers In Education 40 (4): 343-360 maj 2003	2003	Web of Science	LISREL
21	Hsu M.K.	Computer attitude, statistics anxiety and self-efficacy on statistical software adoption behavior: An empirical study of online MBA learners	Computers In Human Behavior 25 (2): 412-420 Sp. Iss. SI mar 2009	2009	Web of Science	LISREL
22	Kwahk K.Y.	The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation	Information In Management 45 (7): 474-481 nov 2008	2008	Web of Science	ERP TPB LISREL
23	Kim B.G.	A structural equation modeling of the Internet acceptance in Korea	Electronic Commerce Research And Applications 6 (4): 425-432, 2007	2007	Web of Science	LISREL
24	Gumussoy C.A.	Understanding factors affecting e-reverse auction use: An integrative approach	Computers In Human Behavior 25 (4): 975-988 Sp. Iss. SI jul 2009	2009	Web of Science	TPB IDT LISREL
25	Kim B.G., Park S.C., Lee K.J.	A structural equation modeling of the Internet acceptance in Korea	Electronic Commerce Research and Applications Winter 2007 6(4) 425	2007	ProQuest	TRA LISREL
26	Heinrichs J.H., Lim K.S., Lim J.S., Spangenberg, M.A.	Determining factors of academic library Web site usage	Journal of the American Society for Information Science and Technology Dec 2007 58(14) 2325	2007	ProQuest	LISREL
27	Lanseng E.J., Andreassen T.W.	Electronic healthcare: a study of people's readiness and attitude toward performing self-diagnosis	International Journal of Service Industry Management 2007 18(4) 394	2007	ProQuest	LISREL
28	Huang J.H., Lin Y.R., Chuang S.T.	Elucidating user behavior of mobile learning	The Electronic Library 2007 25(5) 586	2009	ProQuest	LISREL
29	Yuen A.H.K., Ma W.W.K.	Exploring teacher acceptance of e-learning technology	Asia - Pacific Journal of Teacher Education Aug 2008 36(3) 22	2008	ProQuest	LISREL
30	Chau P.Y.K.	Influence of computer attitude and self-efficacy on IT usage behavior	Journal of End User Computing Jan-Mar 2001 13(1) 26	2001	ProQuest	LISREL
31	Yalcinkaya R.	Police officers' adoption of information technology: A case study of the Turkish POLNET system		2007	Dissertations in Theses	TPB DOI LISREL
32	Rouibah K.	Social usage of instant messaging by individuals outside the workplace in Kuwait	Information Technology in People 2008 21(1) 34	2008	ProQuest	LISREL
33	Alshare K.A., Freeze R., Kwun O.	Student Intention To Use Expert Systems: An Exploratory Study	The Journal of Computer Information Systems Summer 2009 49(4) 105	2009	ProQuest	LISREL
34	Kwahk K.Y., Lee J.N.	The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation	Information in Management Nov 2008 45(7) 474	2008	ProQuest	ERP TPB LISREL

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Zap. št.	Avtor	Naslov	Revija	Leto	Baza	SEM tehnika
35	Lee H.H., Fiore A.M., Kim J.	The role of the technology acceptance model in explaining effects of image interactivity technology on consumer responses	International Journal of Retail in Distribution Management 2006 34(8) 621	2006	ProQuest	LISREL
36	Johnson R.A, Hignite M.A.	User Acceptance Of The Www: An Empirical Study	Allied Academies International Conference. Academy of Information and Management Sciences. Proceedings 2000 4(2) 29	2000	ProQuest	LISREL
37	Pahnila S. K.	Assessing the usage of personalized Web information systems		2006	Dissertations in Theses	AMOS
38	Cho H.	Consumer acceptance of online customization for apparel		2007	Dissertations in Theses	AMOS
39	An J.Y.	Correlates and predictors of consumers' health information and services usage behavior on the Internet: A structural equation modeling approach		2005	Dissertations in Theses	AMOS
40	Reid M.l	Integrating trust and computer self-efficacy into the Technology Acceptance Model: Their impact on customers' use of banking information systems in Jamaica		2009	Dissertations in Theses	AMOS
41	Kim S., Garrison G.	Investigating mobile wireless technology adoption: An extension of the technology acceptance model	Information Systems Frontiers Jul 2009 11(3) 323	2009	ProQuest	AMOS
42	Shivers-Blackwell S.L., Charles A.C.	Ready, set, go: examining student readiness to use ERP technology	The Journal of Management Development 2006 25(8) 795	2006	ProQuest	ERP AMOS
43	Lee K.C.	Exploring the user interface of negotiation support systems from the user acceptance perspective	Computers In Human Behavior 23 (1): 220-239 jan 2007	2007	Web of Science	SEM
44	Cheng T.C.E. et al.	Adoption of internet banking: An empirical study in Hong Kong	Decision Support Systems 42 (3): 1558-1572 dec 2006	2006	Web of Science	SEM
45	Huh H.J.	A comparison of competing theoretical models for understanding acceptance behavior of information systems in upscale hotels	International Journal Of Hospitality Management 28 (1): 121-134 mar 2009	2009	Web of Science	SEM TPB DTPB
46	Kim S.H.	Moderating effects of Job Relevance and Experience on mobile wireless technology acceptance	Information In Management 45 (6): 387-393 sep 2008	2008	Web of Science	SEM
47	Teo T.	A cross-cultural examination of the intention to use technology between Singaporean and Malaysian pre-service teachers: an application of the TAM	Educational Technology In Society 11 (4): 265-280 2008	2008	Web of Science	SEM
48	Teo T.	Assessing the intention to use technology among pre-service teachers in Singapore and Malaysia: A multigroup invariance analysis of the TAM	Computers In Education 53 (2): 1000-1009 nov 2009	2009	Web of Science	SEM
49	Shih Y.Y.	The effect of computer self-efficacy on enterprise resource planning usage	Behaviour In Information Technology 25 (5): 407-411 sep-oct 2006	2006	Web of Science	SEM ERP
50	Riemenschne-ider C.K.	Understanding it adoption decisions in small business: integrating current theories	Information In Management 40 (4): 269-285 mar 2003	2003	Web of Science	SEM TPB
51	Liao C.H.	User acceptance of computer-mediated communication: The SkypeOut case	Expert Systems With Applications 36 (3): 4595-4603 Part 1 apr 2009	2009	Web of Science	SEM

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Zap. št.	Avtor	Naslov	Revija	Leto	Baza	SEM tehnika
52	Park B.	Faculty adoption and utilization of Web-assisted instruction (WAI) in higher education: Structural equation modeling (SEM)		2003	Dissertations in Theses	SEM TRA TPB
53	Zhang J.	Understanding the acceptance of mobile SMS advertising among young chinese consumers	Psychology In Marketing 25 (8): 787-805 Sp. Iss. SI aug 2008	2008	Web of Science	SEM
54	Chen L.D.	Enticing online consumers: an extended technology acceptance perspective	Information In Management 39 (8): 705-719 sep 2002	2002	Web of Science	SEM DOI
55	Shin D.H.	Determinants of customer acceptance of multi-service network: An implication for IP-based technologies	Information In Management 46 (1): 16-22 JAN 2009	2009	Web of Science	SEM
56	Kim J.	An integrative analysis of transactional e-government web usage: The trust-risk model and Technology Acceptance Model perspectives		2008	Dissertations in Theses	Mplus (SEM)
57	Ruth C.J.	Applying a modified technology acceptance model to determine factors affecting behavioral intentions to adopt electronic shopping on the World Wide Web: A structural equation modeling approach		2000	Dissertations in Theses	SEM
58	Shin D.H.	Determinants of customer acceptance of multi-service network: An implication for IP-based technologies	Information in Management Jan 2009 46(1) 16	2009	ProQuest	SEM
59	Ku C.H.	Extending the Technology Acceptance Model using perceived user resources in higher education web-based online learning courses		2009	Dissertations in Theses	SEM
60	Lee Y.K.	Factors affecting learner behavioral intentions to adopt Web-based learning technology in adult and higher education		2001	Dissertations in Theses	SEM
61	Kim S.H.	Moderating effects of Job Relevance and Experience on mobile wireless technology acceptance: Adoption of a smartphone by individuals	Information in Management Sep 2008 45(6) 387	2008	ProQuest	SEM
62	Luo Mei.L.	Technology acceptance of information services		2005	Dissertations in Theses	SEM
63	Kowalczyk N.K.	The impact of voluntariness, gender, and age on subjective norm and intention to use digital imaging technology in a healthcare environment: Testing a theoretical model		2008	Dissertations in Theses	SEM
64	Zhang J., Mao E.	Understanding the acceptance of mobile SMS advertising among young Chinese consumers	Psychology in Marketing Aug 2008 25(8) 787	2008	ProQuest	SEM

Priloga 15: Rezultati začetne obdelave merskega modela za ERPAM

Zanesljivost merimo s pomočjo zanesljivosti indikatorjev in notranje konsistentne zanesljivosti. V tabeli 15-1 so mere zanesljivosti faktorjev in indikatorjev v modelu prikazane odebeljeno. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Faktor delovanje rešitve ERP (F25) je imel vrednost pod 0,4, zato smo ga z nadaljnje obdelave izključili. Prav tako je imel manjšo vrednost indikator Čas uporabe v letih (v51), zato smo ga z nadaljnje obdelave izključili.

Tabela 15-1: Zanesljivost indikatorjev in prečnih obremenitev v modelu ERPAM

		1	2	3	4	5	6	7	8
1 Informacijska pismenost in osebnostne lastnosti	**F11**	**0,60**	0,21	0,23	0,14	0,13	0,19	0,08	0,11
	F12	**0,76**	0,17	0,17	0,16	0,19	0,13	0,11	0,26
	F13	**0,72**	0,25	0,21	0,18	0,22	0,12	0,14	0,02
2 Sistemske in tehnološke lastnosti	**F21**	0,23	**0,85**	0,64	0,58	0,55	0,64	0,52	0,27
	F22	0,18	**0,59***	0,35	0,27	0,36	0,34	0,21	0,21
	F23	0,25	**0,55***	0,34	0,43	0,52	0,37	0,45	0,20
	F24	0,22	**0,84**	0,57	0,56	0,57	0,57	0,53	0,35
	F26	0,21	**0,68**	0,47	0,34	0,47	0,37	0,32	0,15
3 Organizacijsko-procesne lastnosti	**F31**	0,18	0,29	**0,64**	0,40	0,21	0,35	0,30	0,26
	F32	0,25	0,66	**0,85**	0,67	0,49	0,72	0,58	0,39
	F33	0,27	0,42	**0,54***	0,24	0,42	0,26	0,28	0,28
	F34	0,06	0,31	**0,52***	0,26	0,21	0,26	0,25	0,23
	F35	0,12	0,33	**0,52***	0,20	0,23	0,23	0,18	0,14
4 Zaznana uporabnost	**v411n**	0,23	0,60	0,58	**0,91**	0,59	0,67	0,69	0,38
	v412n	0,24	0,60	0,61	**0,96**	0,57	0,68	0,69	0,39
	v413n	0,22	0,60	0,62	**0,97**	0,57	0,71	0,70	0,38
	v414n	0,17	0,61	0,60	**0,93**	0,63	0,72	0,73	0,39
5 Zaznana enostavnost uporabe	**v421n**	0,29	0,67	0,54	0,62	**0,94**	0,56	0,58	0,32
	v423n	0,20	0,65	0,44	0,55	**0,93**	0,57	0,52	0,25
6 Skladnost s potrebami delovnega mesta	**v431n**	0,20	0,61	0,58	0,62	0,52	**0,88**	0,54	0,35
	v432n	0,20	0,63	0,66	0,71	0,60	**0,95**	0,68	0,44
	v433n	0,18	0,58	0,58	0,68	0,55	**0,90**	0,70	0,42
7 Odnos do uporabe	**v441n**	0,12	0,52	0,50	0,65	0,51	0,64	**0,94**	0,35
	v442n	0,19	0,60	0,57	0,76	0,61	0,69	**0,96**	0,42
8 Uporaba	**v52**	0,17	0,31	0,47	0,40	0,27	0,42	0,41	**0,84**
	v5331	0,11	0,32	0,33	0,32	0,30	0,35	0,32	**0,83**
	v5332	0,14	0,25	0,33	0,32	0,25	0,38	0,34	**0,91**
	v5333	0,20	0,30	0,36	0,36	0,26	0,39	0,33	**0,88**

Legenda: * Prečne vrednosti v stolpcu so višje kot je prikazana vrednost.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s Cronbahovo α in skupno zanesljivostjo (ρ_c). V tabeli 15-2 podajamo vrednosti deskriptivne deskriptivne statistike in notranje konsistentne zanesljivosti.

Tabela 15-2: Deskriptivna statistika mer

	Povprečna ocena	Std. odklon	Cronbachova α	Sestavljena zanesljivost (ρ_c)
OLIP	**5,67**	**1,27**	**0,46**	**0,73**
STL	**4,87**	**1,32**	**0,75**	**0,83**
OPL	**5,10**	**1,50**	**0,62**	**0,76**
U	**5,46**	**1,33**	**0,96**	**0,97**
EOU	**5,07**	**1,38**	**0,85**	**0,93**
WC	**5,02**	**1,46**	**0,90**	**0,94**
A	**5,80**	**1,25**	**0,90**	**0,95**
Uporaba	**4,33**	**1,41**	**0,89**	**0,92**

Iz zgornje tabele vidimo, da je Cronbachov α za dejavnik OLIPt pod 0,6, kar pomeni pomanjkanje zanesljivosti. Ker pa je v tehniki PLS v ospredju modeliranje poti, Henseler s soavtorji (2009) predlaga, da uporabimo namesto Cronbachove α raje mero skupne zanesljivosti (ρ_c). Mere skupnih zanesljivost so za vse spremenljivke večje od 0,7, zato lahko lestvice sprejmemo.

V nadaljevanju moramo preveriti konvergentno in diskriminantno veljavnost. Konevrgentna veljavnost se nanaša na to, da vsako mersko vprašanje močno korelira s pričakovanim teoretičnim konstruktom, medtem ko se diskriminantna veljavnost nanaša na to, da vsako mersko vprašanje šibko korelira z ostalim konstrukti, razen s tistimi, s katerimi je teoretično povezano (Gefen in Straub 2005).

Fornell in Larcker (1981) predlagata uporabo mero povprečje izločenih varianc (mero *AVE*), ki mora biti vsaj 0,5 ali več. Vidimo, da imata dejavnika OLIP in OPL vrednost *AVE* pod 0,5 (tabela 15-3).

Tabela 15-3: AVE, R^2 in mere notranje zanesljivosti

	AVE	R^2	Komunalitete	Presežek
EOU	0,87	0,50	0,87	0,02
OLIP	**0,48**		0,48	
A	0,90	0,62	0,90	0,13
OPL	**0,39**		0,39	
STL	0,51		0,51	
Uporaba	0,75	0,22	0,75	0,09
U	0,89	0,53	0,89	0,27
WC	0,84	0,63	0,84	-0,01

Na osnovi analize merskega modela odstranimo iz modela sledeče faktorje: samoocena glede učinkovitosti/sposobnosti dela z računalnikom (F11), funkcionalnost rešitve ERP (F22), zahtevnost rešitve ERP (F23), podpora uporabnikom (F33), izobraževanje o rešitvi ERP (F34) in komuniciranje o rešitvi ERP (F35).

Priloga 16: Merski in strukturni model za podjetje A

Preverimo končni merski model ERPAM za podjetje A. Preveriti moramo zanesljivost in veljavnost modela ERPAM. Zanesljivost merskega modela merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s pomočjo mer Cronbachove α in mere skupne zanesljivosti (sestavljene zanesljivosti - ρ_c; tabela 16-1). Vrednosti Cronbachove α vseh konstruktov je nad 0,70, kar predstavlja dobro lestvico. Kot poudarja Henseler s soavtorji (2009), dajemo pri tehniki PLS prednost skupni zanesljivosti. Skupna zanesljivost vseh konstruktov v našem modelu je nad 0,8, kar tudi predstavlja dobro lestvico (tabela 16-1).

V tabeli 16-1 so prikazane tudi mere zanesljivosti indikatorjev v modelu. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Guenzi s soavtorji (2009) dodaja, da so teže indikatorjev (angl. *loadings*) signifikantne, če presegajo vrednost 0,50. Iz tabele 16-1 vidimo, da ima vseh 38 indikatorjev vrednost višjo od 0,7.

Nadalje je potrebno preveriti faktorsko veljavnost, ki jo preverimo s pomočjo konvergentne veljavnosti in diskriminantne veljavnosti. V okviru konvergentne veljavnosti preverimo mere izločenih varianc (*AVE*), ki morajo biti vsaj 0,5 ali več (Fornell in Larcker 1981). Konvergentno veljavnost lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,78 in so vse vrednosti *AVE* za posamezne konstrukte večje od zahtevane meje (tabela 16-1).

Tabela 16-1: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za podjetje A

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	*Cronbach* α	*Sestavljena zanesljivost* (ρ_c)	*AVE*
Osebna inovativnost	v12_1	5,43	1,44	0,88	0,88	0,93	0,81
	v12_2	4,42	1,75	0,88			
	v12_3	5,09	1,64	0,93			
Strah pred računalnikom	v13_1 [a]	1,67	1,17	0,73	0,81	0,89	0,74
	v13_2 [a]	1,63	1,10	0,91			
	v13_3	6,47	1,08	0,92			
Kakovost podatkov	v21_2	5,39	1,24	0,89	0,87	0,91	0,73
	v21_3	4,90	1,53	0,78			
	v21_4	5,33	1,35	0,92			
	v22_1	4,84	1,62	0,81			
Zmogljivost sistema	v24_1	4,81	1,66	0,81	0,86	0,92	0,79
	v24_4	5,26	1,41	0,92			
	v24_6	5,09	1,35	0,92			
Uporabniška dokumentacija (pomoč)	v26_1	4,95	1,83	0,86	0,85	0,91	0,77
	v26_2	4,89	2,00	0,88			
	v26_3	4,33	2,14	0,89			
Skladnost s poslovnimi procesi	v32_1	5,47	1,35	0,95	0,89	0,93	0,82
	v32_2	5,27	1,54	0,86			
	v32_3	5,33	1,32	0,90			
Vpliv okolja	v31_1	5,35	2,06	0,77	0,75	0,84	0,57
	v31_2	5,75	1,54	0,70			
	v31_3	5,39	1,89	0,82			
	v31_4	5,04	2,46	0,73			
Zaznana uporabnost	v41_1	5,36	1,48	0,93	0,96	0,97	0,90
	v41_2	5,27	1,51	0,96			
	v14_3	5,34	1,49	0,96			
	v41_4	5,26	1,51	0,94			

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	*Cronbach* α	*Sestavljena zanesljivost* (ρ_c)	*AVE*
Zaznana enostavnost uporabe	v42_1	5,07	1,41	0,93	0,81	0,91	0,84
	v42_3	4,79	1,43	0,91			
Skladnost s potrebami delovnega mesta	v43_1	4,59	1,64	0,92	0,92	0,95	0,86
	v43_2	4,77	1,57	0,95			
	v43_3	4,80	1,66	0,91			
Odnos do uporabe	v44_1	5,66	1,65	0,86	0,75	0,89	0,80
	v44_2	5,47	1,48	0,92			
Uporaba	v52	4,39	1,43	0,87	0,91	0,94	0,79
	v53_1	3,45	1,70	0,89			
	v53_2	3,44	1,60	0,92			
	v53_3	3,35	1,59	0,87			

Legenda: [a] Lestvico indikatorja smo obrnili pred obdelavo podatkov v SmartPLS.

V tabeli 16-4 (koeficienti poti zunanjih spremenljivk v modelu drugega reda) so prikazane mere Cronbach α, sestavljene zanesljivosti (ρ_c) in *AVE* za dejavnike drugega reda. Vrednosti Cronbach α in sestavljene zanesljivosti (ρ_c) za dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70, kar potrjuje notranjo konsistentno zanesljivost. Vrednosti tež indikatorjev so signifikantne na ravni $p<0,001$ in presegajo priporočeno vrednost 0,70. Tudi vrednosti *AVE* presegajo vrednost 0,50, kar nakazuje na veljavnost mer v merskem modelu.

Diskriminantno veljavnost merimo s pomočjo dveh kriterijev in sicer: Fornell-Larckerjevega kriterija in tež prečnih obremenitev. V tabeli 16-2 vidimo korelacije med konstrukti, kjer je na diagonali namesto 1 kvadratni koren povprečja izločenih varianc ($\sqrt{AVE}$). Model zadošča Fornell-Larckerjevemu kriteriju, ker so vrednosti kvadratnih korenov *AVE* višje od ostalih vrednosti v stolpcu. Drugi kriterij diskriminantne veljavnosti pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja v povezanem konstruktu višja od ostalih prečnih obtežitev. Obtežitve indikatorjev so prikazane v tabeli 16-1, s katere lahko razberemo, da je tudi drugi kriterij diskriminantne veljavnosti izpolnjen.

Tabela 16-2: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za podjetje A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Osebna inovativnost	**0,90**											
2. Strah pred računalnikom	0,42	**0,86**										
3. Kakovost podatkov	0,12	0,20	**0,85**									
4. Zmogljivost sistema ERP	0,03	0,13	0,54	**0,89**								
5. Uporabniška navodila	0,20	0,12	0,53	0,44	**0,88**							
6. Prileganje poslovnim procesom	0,22	0,26	0,67	0,60	0,58	**0,91**						
7. Vpliv okolja	-0,01	0,02	0,28	0,27	0,24	0,52	**0,76**					
8. Zaznana uporabnost	0,11	0,25	0,47	0,54	0,38	0,66	0,35	**0,95**				
9. Zaznana enostavnost uporabe	0,19	0,21	0,43	0,54	0,41	0,40	0,01	0,46	**0,92**			
10. Skladnost s potrebami delovnega mesta	0,19	0,11	0,57	0,49	0,47	0,69	0,33	0,70	0,44	**0,92**		
11. Odnos do uporabe	0,03	0,21	0,37	0,52	0,30	0,52	0,19	0,74	0,55	0,54	**0,89**	
12. Uporaba	0,18	-0,04	0,13	0,31	0,23	0,39	0,31	0,38	0,23	0,41	0,36	**0,89**

Če povzamemo, lahko rečemo, da je naš merski model ERPAM zanesljiv in veljaven in zato lahko nadaljujemo z vrednotenjem strukturnega modela.

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s strukturnimi regresijskimi enačbami, kakovostjo merskega modela in kakovostjo strukturnega modela.

Naslednji korak v analizi je preučitev statistično značilnih povezav med konstrukti. *t*-vrednosti smo izračunali s pomočjo metode bootstrap s ponovitvenim vzorcem 500, kot predlaga Chin (1998). V tabeli 16-3 in na sliki 16-1 prikazujemo statistično značilne povezave. Ostale povezave med zunanjimi dejavniki in razširjenim modelom TAM niso bile statistično značilne. Zaznana enostavnost uporabe nima pozitivnega signifikantnega učinka na zaznano uporabnost (β = 0,19; p>0,05), ima pa statistično značilen učinek na odnos do uporabe (β = 0,27; p<0,01). Zaznana uporabnost ima močan, pozitiven učinek na odnos do uporabe (β = 0,61; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima močan, statistično značilen učinek na zaznano uporabnost (β = 0,44; p<0,01) in uporabo (β = 0,30; p<0,01). Nima pa statistično značilnega učinka tudi na odnos do uporabe (β = -0,01; p>0,05), kot predvideva model ERPAM.

Tabela 16-3: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za podjetje A

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami delovnega mesta (WC)	**OPL**	0,35	2,81**	0,28[b]
	STL	0,40	3,10**	0,34[b]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,28	3,66**	0,12[a]
	WC	0,44	4,36**	0,26[b]
	EOU	0,19	1,65	0,07[a]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	0,13	1,49	0,03[a]
	STL	0,53	7,03**	0,40[c]
Odnos do uporabe (A)	**WC**	-0,01	0,05	0,00
	U	0,61	5,73**	0,45[c]
	EOU	0,27	3,21**	0,15[a]
Uporaba	**WC**	0,30	2,61**	0,06[a]
	A	0,20	2,04*	0,02[a]

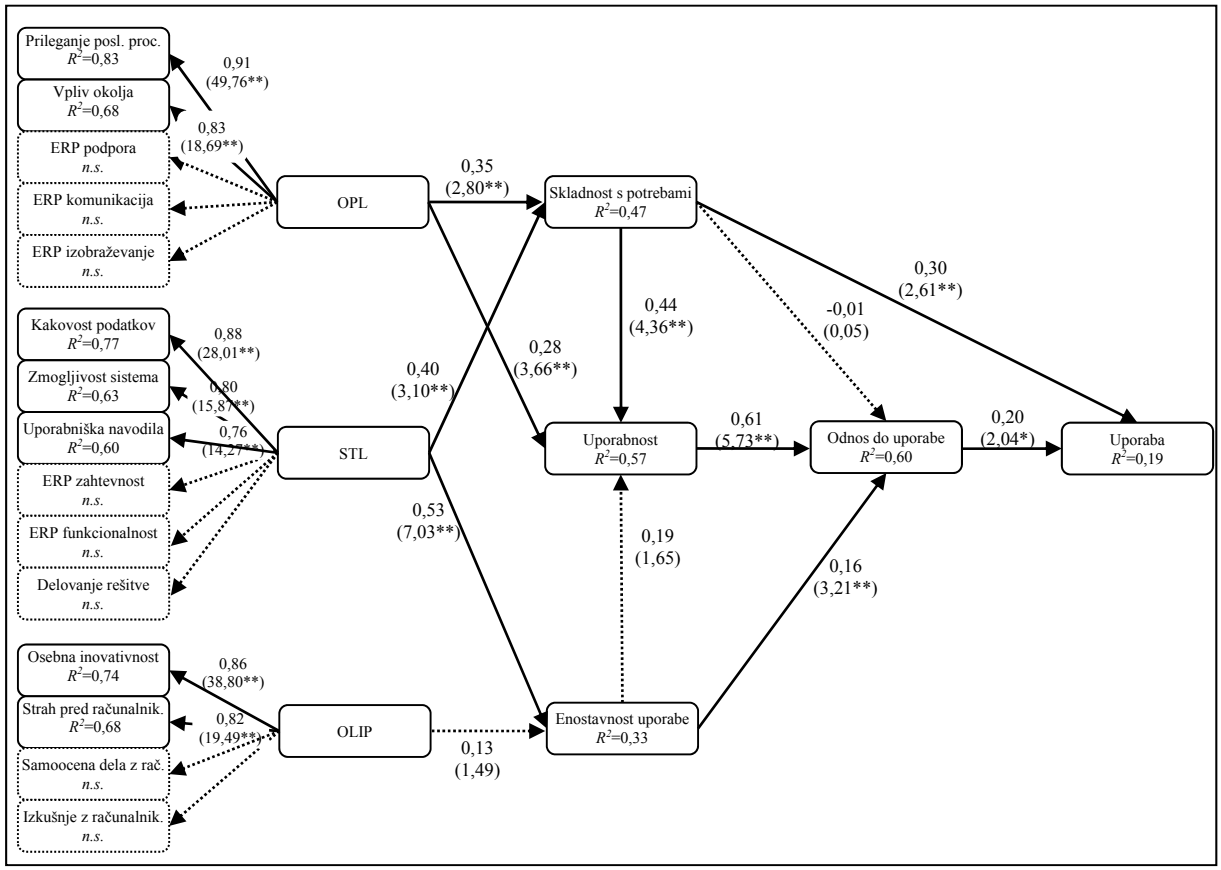
Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

S tabele 16-4 in slike 16-1 lahko vidimo, da uteži dejavnikov prvega reda na dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70 in da imajo dejavniki drugega reda statistično značilen pozitivni učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznano uporabnost in/ali zaznano enostavnost uporabe. Zunanji dejavniki skupine OLIP nimajo statistično značilnega učinka na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,13; p>0,05). STL ima močan pozitiven učinek na zaznano enostavnost uporabe (β = 0,53; p<0,01) in malo manj močan statistično značilen učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,40; p<0,01). OPL ima močan pozitiven učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,35; p<0,01) in na zaznano uporabnost (β = 0,28; p<0,01). Preverili smo tudi vse ostale poti med OLIP, STL in OPL na zaznano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna.

Vpliv velikosti (f^2) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je povprečen f^2 0,18, kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven z enim nesignifikantnim učinkom spremenljivke skladnost s potrebami delovnega mesta na odvisno spremenljivko odnos do uporabe in močnim učinkom neodvisne spremenljivke STL na zaznano enostavnost uporabe in neodvisne spremenljivke zaznano uporabnost rešitve ERP na odnos do uporabe (tabela 16-3).

Slika 16-1: Strukturni model ERPAM za podjetje A



Legenda: Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Tabela 16-4: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda za rešitev SAP [a]

Zunanji dejavniki prvega reda	OLIP **α = 0,83** **CR = 0,88** **AVE = 0,55**	OPL **α = 0,89** **CR = 0,91** **AVE = 0,51**	STL **α = 0,84** **CR = 0,88** **AVE = 0,51**
Osebna inovativnost	0,86 (t = 38,80)		
Strah pred računalnikom	0,82 (t = 19,49)		
Prileganje poslovnim procesom		0,91 (t = 49,76)	
Vpliv okolja		0,83 (t = 18,69)	
Kakovost podatkov			0,88 (t = 28,01)
Zmogljivost sistema			0,80 (t = 15,87)
Uporabniška navodila			0,60 (t = 14,27)

Legenda: [a] Vse t-vrednosti presegajo vrednost 3,31 in so statistično značilne na p<0,01.

Strukturni model prikazuje predikativno moč kot odstotek pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost (Cohen

1988). Vsi odstotki pojasnjene variance endogenih spremenljivk predstavljajo močno pojasnjenost razen spremenljivka uporaba (R^2 = 0,19), katere odstotek predstavlja srednjo pojasnjenost (tabela 16-5). Povprečna vrednost pojasnjene variance je (0,43), kar predstavlja močno prileganje. S spremenljivkama OLIP in STL pojasnimo 33 odstotka variance spremenljivke zaznana enostavnost uporabe. S spremenljivkama OPL in zaznano enostavnost uporabe pojasnimo 57 odstotka variance spremenljivke zaznana uporabnost. S spremenljivkami OPL in STL pojasnimo 47 odstotka variance v spremenljivki skladnost s potrebami delovnega mesta. S spremenljivkami zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta pojasnimo 60 odstotkov variance spremenljivke odnos do uporabe. S spremenljivkama odnos do uporabe in skladnost s potrebami delovnega mesta pa pojasnimo 19 odstotka spremenljivke uporaba.

Tabela 16-5: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za podjetje A

	R^2	Komunaliteta	Presežek	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	cv-komunaliteta (H^2)
OPL		0,51		0,51	0,51
STL		0,51		0,40	0,40
OLIP		0,55		0,37	0,37
U	0,57	0,90	0,23	0,48	0,80
EOU	0,33	0,84	0,26	0,25	0,44
WC	0,47	0,86	0,26	0,37	0,67
A	0,60	0,80	0,41	0,43	0,35
Uporaba	0,19	0,79	0,12	0,14	0,63
Povprečje	0,43	0,65[a]	0,26	0,37	0,52

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*. 2005).

Kakovost merskega modela preverjamo z indeksom komunalitete in indeksom presežka, ki ju lahko uporabljamo na enak način kot R^2, saj se nanašata na relativno količino pojasnjene variance za latentne in manifestne spremenljivke. Iz tabele 16-5 je razvidno, da so vrednosti obeh indeksov pozitivne ter da je povprečna vrednost indeksa komunalitete (0,65) večja kot povprečna vrednost indeksa presežka (0,26). To pomeni, da je kakovost merskega modela boljša, kot je kakovost strukturnega modela, ampak kljub temu sprejemljiva (večja od 0).

Vrednost *GoF* za model ERPAM je $GoF = \sqrt{0{,}65 * 0{,}43} = 0{,}53$, kar predstavlja dobro prileganje celotnega modela.

Nadalje želimo preveriti prileganje strukturnega modela, ki ga ocenjujemo s pomočjo indeksa cv-presežek (F^2, ki je Stone-Geisserjev Q^2). V našem modelu so vse vrednosti cv-presežek (F^2) pozitivne s povprečno vrednostjo 0,37, kar potrjuje predikativno vrednost strukturnega modela (tabela 16-5). Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-komunaliteta (H^2), s povprečno vrednostjo 0,52, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela.

Priloga 17*:* Merski in strukturni model za podjetje B

Preverimo končni merski model ERPAM za podjetje B. Preveriti moramo zanesljivost in veljavnost modela ERPAM. Zanesljivost merskega modela merimo s pomočjo notranje konsistentne zanesljivosti in s pomočjo zanesljivosti indikatorjev.

Notranjo konsistentno zanesljivost preverjamo s pomočjo mer Cronbachove α in mere skupne zanesljivosti (sestavljene zanesljivosti - ρ_c; tabela 17-1). Vrednosti Cronbachove α vseh konstruktov je nad 0,60, kar predstavlja zanesljivo lestvico. Kot poudarja Henseler s soavtorji (2009), dajemo pri tehniki PLS prednost skupni zanesljivosti. Skupna zanesljivost vseh konstruktov v našem modelu je nad 0,8, kar tudi predstavlja dobro lestvico (tabela 17-1).

V tabeli 17-1 so prikazane tudi mere zanesljivosti indikatorjev v modelu. Kot predlaga Churchill (1979), pustimo indikatorje, katerih vrednost je večja od 0,4. Guenzi s soavtorji (2009) dodaja, da so teže indikatorjev (angl. *loadings*) signifikantne, če presega jo vrednost 0,50. Iz tabele 17-1 vidimo, da ima vseh 39 indikatorjev vrednost višjo od 0,7.

Nadalje je potrebno preveriti faktorsko veljavnost, ki jo preverimo s pomočjo konvergentne veljavnosti in diskriminantne veljavnosti. V okviru konvergentne veljavnosti preverimo mere izločenih varianc (*AVE*), ki morajo biti vsaj 0,5 ali več (Fornell in Larcker 1981). Konvergentno veljavnost lahko potrdimo, saj je povprečna vrednost *AVE* 0,81 in so vse vrednosti *AVE* za posamezne konstrukte večje od zahtevane meje (tabela 17-1).

Tabela 17-1: Psihometrične lastnosti instrumenta modela ERPAM za podjetje B

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	*Cronbach α*	*Sestavljena zanesljivost (ρ_c)*	*AVE*
Osebna inovativnost	v12_1	**5,10**	**1,42**	0,88	0,85	0,91	0,77
	v12_2	**4,00**	**1,54**	0,86			
	v12_3	**4,62**	**1,80**	0,89			
Strah pred računalnikom	v13_1 [a]	**2,03**	**1,45**	0,97	0,94	0,97	0,94
	v13_2 [a]	**1,83**	**1,26**	0,97			
Kakovost podatkov	v21_1	**5,52**	**0,83**	0,71	0,86	0,90	0,59
	v21_2	**5,45**	**1,06**	0,69			
	v21_3	**5,00**	**1,00**	0,74			
	v21_4	**5,55**	**0,83**	0,84			
	v22_1	**5,28**	**1,16**	0,86			
	v22_2	**5,48**	**1,02**	0,76			
Zmogljivost sistema	v24_5	**5,31**	**1,17**	0,94	0,86	0,94	0,88
	v24_6	**5,38**	**1,15**	0,94			
Uporabniška navodila	v26_1	**5,20**	**0,80**	0,91	0,58	0,82	0,70
	v26_2	**5,00**	**0,76**	0,76			
Zahtevnost rešitve	v23_1	**4,93**	**1,75**	0,93	0,91	0,94	0,85
	v23_2	**5,21**	**1,40**	0,97			
	v23_3	**5,21**	**1,42**	0,86			
Prileganje poslovnim procesom	v32_1	**5,66**	**1,08**	0,95	0,89	0,95	0,90
	v32_2	**5,45**	**1,06**	0,95			
Podpora uporabi rešitve ERP	v33_1	**4,75**	**1,84**	0,88	0,67	0,86	0,75
	v34_3	**6,11**	**0,90**	0,85			
Komuniciranje o rešitvi ERP	v35_2	**5,85**	**1,02**	0,84	0,69	0,86	0,76
	v35_3	**5,88**	**0,98**	0,91			

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Konstrukt	Indikator	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Zanesljivost indikatorja	*Cronbach α*	*Sestavljena zanesljivost (ρ_c)*	*AVE*
Zaznana uporabnost	v41_1	**5,76**	**1,09**	0,92	0,96	0,97	0,90
	v41_2	**5,72**	**0,88**	0,95			
	v14_3	**5,76**	**1,06**	0,96			
	v41_4	**5,79**	**1,01**	0,97			
Zaznana enostavnost uporabe	v42_1	**5,54**	**0,93**	0,86	0,70	0,87	0,77
	v42_3	**4,97**	**1,35**	0,89			
Skladnost s potrebami delovnega mesta	v43_1	**4,86**	**1,33**	0,91	0,91	0,94	0,85
	v43_2	**5,28**	**1,19**	0,95			
	v43_3	**5,43**	**1,18**	0,91			
Odnos do uporabe	v44_1	**5,83**	**1,23**	0,97	0,95	0,97	0,95
	v44_2	**5,83**	**1,10**	0,98			
Uporaba	v52	**5,52**	**1,18**	0,83	0,86	0,91	0,71
	v53_1	**4,83**	**1,56**	0,91			
	v53_2	**5,03**	**1,43**	0,80			
	v53_3	**4,69**	**1,47**	0,81			

Legenda: [a] Lestvico indikatorja smo obrnili pred obdelavo podatkov v SmartPLS.

V tabeli 17-4 (koeficienti poti zunanjih spremenljivk v modelu drugega reda) so prikazane mere Cronbach α, sestavljene zanesljivosti (ρ_c) in *AVE* za dejavnike drugega reda. Vrednosti Cronbach α in sestavljene zanesljivosti (ρ_c) za dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70, kar potrjuje notranjo konsistentno zanesljivost. Vrednosti tež indikatorjev so signifikantne na ravni p<0,001 in presegajo priporočeno vrednost 0,70. Tudi vrednosti *AVE* presegajo vrednost 0,50, kar nakazuje na veljavnost mer v merskem modelu.

Tabela 17-2: Korelacija med konstrukti (na diagonali je kvadratni koren AVE) modela ERPAM za podjetje B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Osebna inovativnost	**0,88**													
2. Strah pred računalnikom	0,20	**0,97**												
3. Kakovost podatkov	0,44	0,49	**0,77**											
4. Zmogljivost sistema ERP	0,45	0,17	0,73	**0,94**										
5. Uporabniška navodila	0,31	0,18	0,66	0,86	**0,84**									
6. Zahtevnost rešitve ERP	0,33	0,60	0,51	0,42	0,44	**0,92**								
7. Prileganje poslovnim procesom	0,26	0,29	0,58	0,60	0,58	0,47	**0,95**							
8. Podpora rešitvi ERP	0,29	0,10	0,49	0,41	0,41	0,38	0,31	**0,87**						
9. Komuniciranje o rešitvi	0,29	0,06	0,48	0,52	0,50	0,36	0,44	0,58	**0,87**					
10. Zaznana uporabnost	0,23	0,13	0,61	0,39	0,38	0,38	0,46	0,52	0,43	**0,95**				
11. Zaznana enostavnost uporabe	0,21	0,26	0,69	0,58	0,49	0,50	0,38	0,44	0,31	0,74	**0,88**			
12. Skladnost s potrebami delovnega mesta	0,35	0,49	0,79	0,63	0,54	0,65	0,59	0,53	0,42	0,78	0,78	**0,92**		
13. Odnos do uporabe	0,28	0,17	0,75	0,61	0,54	0,46	0,59	0,55	0,45	0,89	0,79	0,87	**0,97**	
14. Uporaba	0,24	0,00	0,41	0,58	0,51	0,32	0,43	0,29	0,24	0,56	0,67	0,57	0,57	**0,84**

Diskriminantno veljavnost merimo s pomočjo dveh kriterijev in sicer: Fornell-Larckerjevega kriterija in tež prečnih obremenitev. V tabeli 17-2 vidimo korelacije med konstrukti, kjer je na diagonali namesto 1 kvadratni koren povprečja izločenih varianc ($\sqrt{AVE}$). Model zadošča Fornell-Larckerjevemu kriteriju, ker so vrednosti kvadratnih

korenov AVE višje od ostalih vrednosti v stolpcu. Drugi kriterij diskriminantne veljavnosti pravi, da mora biti obtežitev vsakega indikatorja v povezanem konstruktu višja od ostalih prečnih obtežitev. Obtežitve indikatorjev so prikazane v tabeli 17-1, s katere lahko razberemo, da je tudi drugi kriterij diskriminantne veljavnosti izpolnjen.

Če povzamemo, lahko rečemo, da je naš merski model ERPAM zanesljiv in veljaven in zato lahko nadaljujemo z vrednotenjem strukturnega modela.

Veljavnost strukturnega modela preverjamo s strukturnimi regresijskimi enačbami, kakovostjo merskega modela in kakovostjo strukturnega modela.

Naslednji korak v analizi je preučitev statistično značilnih povezav med konstrukti. *t*-vrednosti smo izračunali s pomočjo metode bootstrap s ponovitvenim vzorcem 500, kot predlaga Chin (1998). V tabeli 17-3 in na sliki 17-1 prikazujemo statistično značilne povezave. Ostale povezave med zunanjimi dejavniki in razširjenim modelom TAM niso bile statistično značilne. Zaznana enostavnost uporabe nima pozitivnega signifikantnega učinka na zaznano uporabnost (β = 0,19; p>0,05) in na odnos do uporabe (β = 0,12; p>0,05). Zaznana uporabnost ima močan, pozitiven učinek na odnos do uporabe (β = 0,51; p<0,01). Skladnost s potrebami delovnega mesta ima statistično značilen učinek na odnos do uporabe (β = 0,38; p<0,05). Nima pa statistično značilnega učinka na zaznano uporabnost (β = 0,40; p>0,05) in na uporabo(β = 0,32; p>0,05), kot predvideva model ERPAM.

Tabela 17-3: Ocenitev parametrov in vpliv velikosti modela EPRAM za podjetje B

Odvisne spremenljivke	Neodvisne spremenljivke	Koeficient β	*t*-vrednosti	f^2
Skladnost s potrebami delovnega mesta (WC)	**OPL**	0,12	0,54	0,03[b]
	STL	0,74	4,30**	0,80[c]
Zaznana uporabnost (U)	**OPL**	0,18	0,55	0,03[a]
	WC	0,39	1,53	0,12[a]
	EOU	0,35	1,17	0,15[b]
Zaznana enostavnost uporabe (EOU)	**OLIP**	-0,20	1,07	0,04[a]
	STL	0,83	7,84**	0,91[c]
Odnos do uporabe (A)	**WC**	0,38	2,25*	0,33[b]
	U	0,51	3,04**	0,75[c]
	EOU	0,12	0,94	0,08[a]
Uporaba	**WC**	0,29	0,68	0,03[a]
	A	0,32	0,68	0,05[a]

Legenda: **p<0,01; *p<0,05.

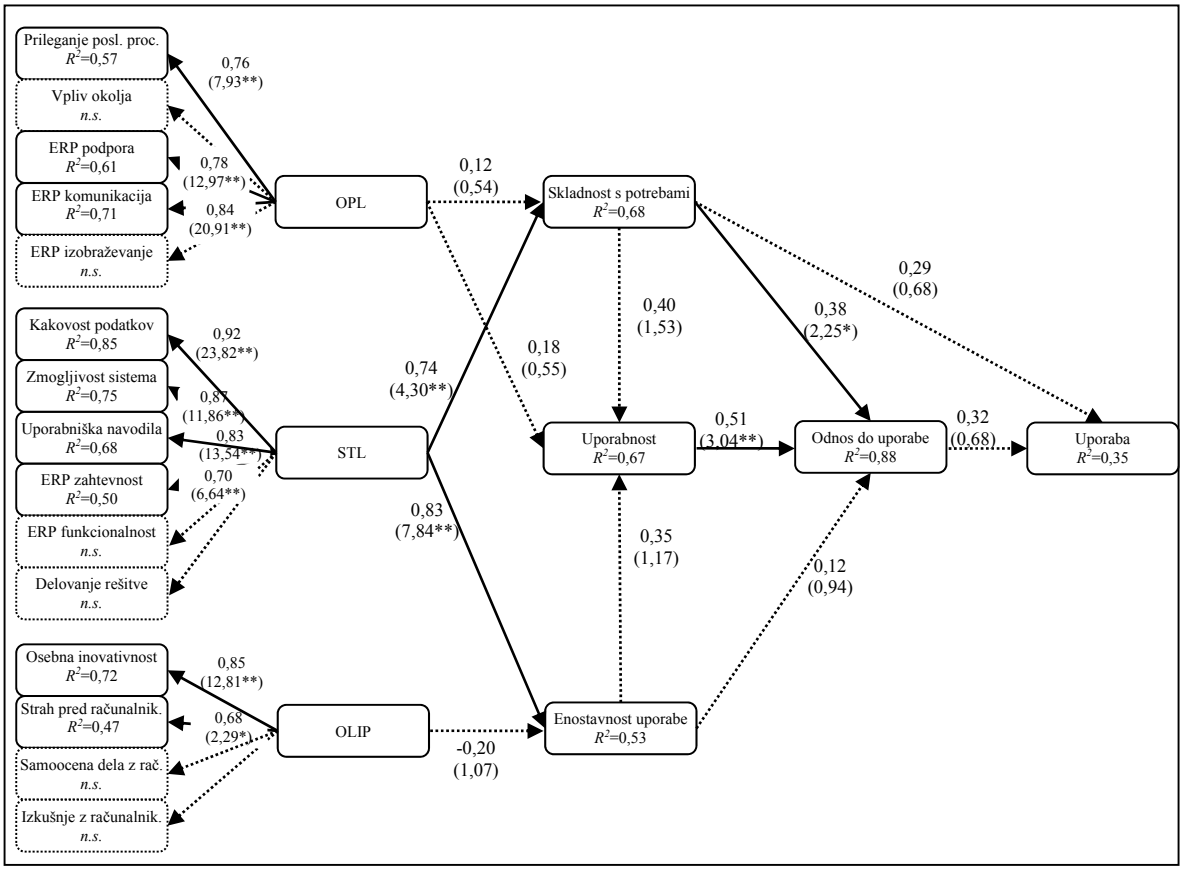
Vpliv velikosti (f^2) meri vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisne spremenljivke in je lahko [ns] – ni signifikanten učinek, [a] mali: 0,02, [b] srednji: 0,15 ali [c] veliki: 0,35 učinek odvisne spremenljivke na strukturni ravni (Hensler in Ringle 2009).

S tabele 17-4 in slike 17-1 lahko vidimo, da uteži dejavnikov prvega reda na dejavnike drugega reda presegajo vrednost 0,70 in da imajo dejavniki drugega reda statistično značilen pozitivni učinek na skladnost s potrebami delovnega mesta, zaznano uporabnost in/ali zaznano enostavnost uporabe. Zunanji dejavniki skupine OLIP nimajo statistično značilnega učinka na zaznano enostavnost uporabe (β = -0,20; p>0,05). STL ima močan pozitiven učinek na ezaznano nostavnost uporabe (β = 0,83; p<0,01) in na dejavnik skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,74; p<0,01). OPL nima statistično značilnega učinka na skladnost s potrebami delovnega mesta (β = 0,12; p>0,05) in na

zaznano uporabnost (β = 0,18; p>0,05). Preverili smo tudi vse ostale poti med OLIP, STL in OPL na zazano enostavnost uporabe, zaznano uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta, vendar nobena povezava ni bila statistično značilna.

Vpliv velikosti (f^2) lahko uporabimo za oceno, ali ima latentna spremenljivka šibek, srednji ali močan učinek na strukturno raven modela (Hensler in Ringle 2009). V našem modelu je povprečen f^2 0,28, kar predstavlja srednji učinek latentnih spremenljivk na strukturno raven z nobenim nesignifikantnim učinkom neodvisne spremenljivke na odvisno spremenljivko ter z močnim učinkom neodvisne spremenljivke STL na skladnost s potrebami delovnega mesta in zaznane enostavnost uporabe ter močnim učinkom neodvisne spremenljivke zaznana uporabnost rešitve ERP na odnos do uporabe (tabela 17-3).

Slika 17-1: Strukturni model ERPAM za podjetje B



Legenda: Značilnost poti: ** p<0,01; * p<0,05; *n.s.* = ni statistično značilna (oblike so označene s pikami).

Strukturni model prikazuje predikativno moč kot odstotek pojasnjene variance (R^2), kjer vrednosti 0,26, 0,13 in 0,02 predstavljajo močno, srednjo ali nizko pojasnjenost (Cohen 1988). Vsi odstotki pojasnjene variance endogenih spremenljivk predstavljajo močno pojasnjenost (tabela 17-5). Povprečna vrednost pojasnjene variance je (0,62), kar predstavlja močno prileganje. S spremenljivkama OLIP in STL pojasnimo 53 odstotka variance spremenljivke zaznana enostavnost uporabe. S spremenljivkami OPL, skladnost s potrebami delovnega mesta in zaznano enostavnost uporabe pojasnimo 67 odstotka variance spremenljivke zaznana uporabnost. S spremenljivkami OPL in STL pojasnimo 68 odstotka variance v spremenljivki skladnost s potrebami delovnega mesta. S spremenljivkami zaznana enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in skladnost s potrebami delovnega mesta pojasnimo 88 odstotkov variance spremenljivke odnos do

uporabe. S spremenljivkama odnos do uporabe in skladnost s potrebami delovnega mesta pa pojasnimo 35 odstotka spremenljivke uporaba.

Tabela 17-4: Koeficienti poti zunanjih dejavnikov v modelu drugega reda za rešitev NAV [a]

Zunanji dejavniki prvega reda	OLIP **α = 0,76** ***CR* = 0,84** ***AVE* = 0,51**	OPL **α = 0,80** ***CR* = 0,86** ***AVE* = 0,50**	STL **α = 0,91** ***CR* = 0,93** ***AVE* = 0,50**
Osebna inovativnost	0,85 (t = 12,81)		
Strah pred računalnikom	0,68 (t = 2,29)		
Prileganje poslovnim procesom		0,76 (t = 7,93)	
Podpora rešitvi ERP		0,78 (t = 12,97)	
Komunikacija o rešitvi ERP		0,84 (t = 20,91)	
Kakovost podatkov			0,92 (t = 23,82)
Zmogljivost sistema			0,75 (t = 11,86)
Uporabniška navodila			0,68 (t = 13,53)
Zahtevnost rešitve ERP			0,70 (t = 6,64)

Legenda: [a] Vse t-vrednosti presegajo vrednost 3,31 in so statistično značilne na p<0,01.

Tabela17-5: Kvalitativne lastnosti modela ERPAM za podjetje B

	R^2	Komunaliteta	Presežek	cv-presežek (F^2 oz. Q^2)	cv-komunaliteta (H^2)
OPL		0,50		0,43	0,43
STL		0,50		0,50	0,50
OLIP		0,51		0,30	0,30
U	0,67	0,90	0,16	0,61	0,88
EOU	0,53	0,77	0,37	0,41	0,76
WC	0,68	0,85	0,12	0,57	0,84
A	0,88	0,95	0,62	0,82	0,94
Uporaba	0,35	0,71	0,17	0,18	0,69
Povprečje	0,62	0,63[a]	0,29	0,48	0,67

Legenda: [a] Povprečna komunaliteta je izračunana kot tehtano povprečje med komunalitetami obteženimi s številom manifestnih spremenljivk za vsak konstrukt (Tenenhaus *et al*., 2005).

Kakovost merskega modela preverjamo z indeksom komunalitete in indeksom presežka, ki ju lahko uporabljamo na enak način kot R^2, saj se nanašata na relativno količino pojasnjene variance za latentne in manifestne spremenljivke. Iz tabele 17-5 je razvidno, da so vrednosti obeh indeksov pozitivne ter da je povprečna vrednost indeksa komunalitete (0,63) večja kot povprečna vrednost indeksa presežka (0,29). To pomeni, da je kakovost merskega modela boljša, kot je kakovost strukturnega modela, ampak kljub temu sprejemljiva (večja od 0).

Vrednost *GoF* za model ERPAM je $GoF = \sqrt{0{,}62 * 0{,}63} = 0{,}63$, kar predstavlja dobro prileganje celotnega modela.

Nadalje želimo preveriti prileganje strukturnega modela, ki ga ocenjujemo s pomočjo indeksa cv-presežek (F^2, ki je Stone-Geisserjev Q^2). V našem modelu so vse vrednosti cv-presežek (F^2) pozitivne s povprečno vrednostjo 0,48, kar potrjuje predikativno vrednost strukturnega modela (tabela 17-5). Prav tako so pozitivne vse vrednosti cv-komunaliteta (H^2), s povprečno vrednostjo 0,67, kar potrjuje dobro predikativno vrednost merskega modela.