

VILNIAUS UNIVERSITETAS

DONATAS RATKEVIČIUS

**VERSLO VALDymo SISTEMŲ FUNKCINIŲ
GALIMYBIŲ ANALIZĖ IR VERTINIMAS**

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

Vilnius, 2013 metai

Disertacija rengta 2008 – 2013 metais Vilniaus universitete

Mokslinis vadovas:

prof. dr. Rimvydas Skyrius (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, vadyba
- 03 S)

Konsultantas:

doc. dr. Česlovas Ratkevičius (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai,
vadyba - 03 S)

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	6
PRIEDŲ SĄRAŠAS.....	8
IVADAS.....	11
1. VVS ATRANKOS VEIKSNIŲ TEORINIAI IR PRAKTINIAI ASPEKTAI.....	22
1.1. VVS ATRANKOS VEIKSNIŲ KLASIFIKACIJA.....	22
1.1.1. VVS atrankos veiksmų klasifikacija užsienio autorių darbuose.....	22
1.1.2. Programiniai veiksniai.....	24
1.1.3. Neprograminiai veiksniai.....	35
1.2. VVS ATRANKOS VEIKSNIŲ SĄRYŠIŲ MODELIAVIMAS.....	46
1.2.1. Modeliavimo metodo pasirinkimas.....	46
1.2.2. Ekspertinės apklausos rezultatų analizė.....	52
1.3.3. Neraiškaus pažinimo žemėlapių modelio sudarymas.....	67
1.3. VVS FUNKCIONALUMO SVARBA SISTEMOS ATRANKOS PROCESE.....	75
2. ŠIUOLAIKINIŲ VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ TYRIMO OBJEKTO APIBRĖŽIMAS.....	82
2.1. TIRIAMŲ VVS PASIRINKIMAS.....	82
2.1.1. Pasaulinės VVS rinkos analizė.....	82
2.1.2. VVS skirstymas į lygius.....	88
2.1.3. Mokslinio tyrimo kompanijų VVS vertinimai.....	93
2.1.4. Lietuvos VVS rinka	101
2.2. ANALIZUOJAMŲ FUNKCINIŲ MODULIŲ IŠSKYRIMAS.....	105
2.3. PAGRINDINIŲ VVS FUNKCIJŲ IDENTIFIKAVIMAS.....	115
3. VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ STATISTINĖ ANALIZĖ.....	124
3.1. VVS FUNKCIJŲ REALIZAVIMO BŪDŲ ANALIZĖ.....	124
3.2. VVS FUNKCINĖS GALIOS APIBŪDINIMAS IR VERTINIMAS.....	135
3.3. ŠIUOLAIKINIŲ VVS FUNKCINĖS GALIOS KLASTERINĖ ANALIZĖ.....	143
3.4. LIETUVIŠKŲ APSKAITOS SISTEMŲ FUNKCIONALUMO ĮVERTINIMAS.....	160
4. DARBO REZULTATŲ PRAKTINIO PRITAIKYMO GALIMYBĖS.....	167
4.1. FUNKCINĖS GALIOS ANALIZĖS REZULTATŲ	167

PANAUDOJIMAS VVS ATRANKOS PROCESSE.....	
4.2. VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ PANAUDOJIMO	
VERTINIMO REKOMENDACIJOS.....	177
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	184
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	189
PRIEDAI.....	207

LENTELIŲ SĄRAŠAS

Lentelės Nr.	Lentelės pavadinimas
1	<i>Kirk-Patrick</i> mokymų efektyvumo vertinimo modelio struktūra
2	VVS atrankos veiksnių sąryšių tyrimo ekspertinės apklausos eiga
3	VVS atrankos veiksnių sąryšiai ir juos įvardijusių ekspertų skaičius
4	VVS atrankos veiksnių sąryšių neraiškaus pažinimo modelio orientuoto grafo elementų charakteristikos
5	Funkcionalumo pokyčio įtaka VVS atrankos veiksnių sąveikos neraiškaus pažinimo modelio elementų charakteristikoms
6	Funkcionalumo pokyčio poveikis VVS atrankos veiksniams
7	Svarbiausi Austrijos įmonių VVS atrankos kriterijai
8	VVS gamintojų užimamos rinkos ir gaunamų pajamų dalys pagal ūkio šakas
9	VVS gamintojų užimama rinkos dalis įvairiose ūkio šakose, proc.
10	Įvairių konsultacinių kompanijų VVS skirstymas į lygius
11	Mokslinių tyrimų kompanijų naudojamos VVS klasifikacijos pagal dvi perspektyvas
12	VVS Bostono matricos segmentų charakteristikos
13	VVS modulių panaudojimo laipsnis įvairaus dydžio įmonėse, proc.
14	VVS modulių panaudojimas įvairią veiklą vykdančiose įmonėse, proc.
15	VVS modulių panaudojimo įvairią veiklą vykdančiose įmonėse suvestinė
16	<i>Technology Evaluation Centers</i> siūlomų standartinių funkcinių reikalavimų, skirtų įvairioms įmonėms, struktūra
17	<i>Axia Consulting</i> sudarytų finansų apskaitos sistemų funkcinių reikalavimų struktūra įvairaus dydžio įmonėms
18	Statistinės programinės įrangos galimybių palyginimas
19	VVS specializuotos funkcinės galios rodiklių <i>Pirsono</i> koreliacijos koeficientų reikšmės
20	VVS funkcinio panaudojimo rodiklių dinamika

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Paveikslų Nr.	Paveikslų pavadinimas
1	Disertacijos loginė struktūra
2	Įmonės verslo kaitos, sietinos su IT pokyčiais, laipsnis
3	VVS išorinės priežiūros darbai
4	Pažinimo žemėlapių modelio pavyzdys
5	Neraiškaus pažinimo žemėlapių modelio fragmentas
6	VVS atrankos veiksmų sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapių grafinis modelis
7	VVS atrankos veiksmų sąryšio neraiškaus pažinimo modelio grafo elementų charakteristikos
8	<i>Aberdeen Group</i> 2007 ir 2011 metų apklausose dažniausiai įvardinti VVS atrankos veiksniai, apklaustųjų proc.
9	VVS atrankos veiksmų svarbos vidurkis pagal <i>Aberdeen Group</i> 2009 ir 2011 metų apklausų duomenis
10	<i>Intelligent systems solutions</i> apklausoje dažniausiai įvardinti VVS atrankos veiksniai, apklaustųjų proc.
11	Pagrindinių turimų VVS savybių panaudojimo laipsnis
12	Svarbiausi VVS keitimo veiksniai, proc. respondentų
13	Pasaulinės VVS rinkos pasiskirstymas 2012 metais
14	VVS rinkos dalis pagal įmonių klientų pajamas
15	VVS, skirtų vidutinio dydžio įmonėms, <i>Gartner Research</i> klasifikacija
16	VVS, skirtų vidutinio dydžio įmonėms, <i>Info-Tech Research</i> klasifikacija
17	VVS vertės matrica
18	VVS Bostono matrica
19	<i>Konto</i> kolegijos veiklos sritys
20	Svarbiausių VVS funkcijų sąrašo struktūra
21	VVS funkcijų realizavimo būdai
22	Atskirų VVS modulių funkcijų realizavimo būdai
23	Skirtingo tipo ir dydžio įmonėms svarbių VVS funkcijų kiekio

	pasiskirstymas pagal modulius
24	Skirtingo tipo ir dydžio įmonėms svarbių VVS funkcijų normalizuota modulinė struktūra
25	VVS modulių funkcijų svarbos vidurkio priklausomybė nuo įmonės dydžio ir veiklos pobūdžio
26	Atskirų VVS modulių svarbių funkcijų VBRL rodiklio reikšmės priklausomybė nuo įmonės dydžio ir veiklos pobūdžio
27	Klasterizavimo metodų klasės
28	VVS klasterizavimas pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą
29	VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais
30	VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais
31	VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos reikalavimais
32	VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis priklausomai nuo įmonės dydžio detalizuotais finansinės apskaitos reikalavimais
33	VVS klasterizavimo pagal įvairius specializuotos funkcinės galios rodiklius rezultatų palyginimas
34	<i>MS Dynamics NAV, Konto, Rivilė Solo</i> ir visų kitų analizuotų VVS funkcinės galios palyginimas
35	VVS modulių specializuotos funkcinės galios, įvertintos pagal įvairių įmonių funkcinius reikalavimus, palyginimas
36	Programos <i>Konto Professional</i> modulių apibendrintos funkcinės galios skirtumai, lyginant su kitomis VVS
37	Programos <i>Rivilė Solo Plus</i> modulių apibendrintos funkcinės galios skirtumai, lyginant su kitomis VVS
38	VVS atrankos proceso etapai ir juose atliekami darbai
39	VVS atrankos SPS duomenų kubas

PRIEDŲ SĄRAŠAS

Priedo Nr.	Priedo pavadinimas
1	VVS atrankos veiksnių sąryšių tyrimo anketa
2	VVS atrankos veiksnių sąryšio tyrime dalyvavusių ekspertų patirtis
3	VVS atrankos veiksnių sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapio modelio gretimumo matrica
4	Analizuotos VVS ir jų gamintojai
5	VVS <i>Didžiosios knygos</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
6	VVS <i>Didžiosios knygos</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
7	VVS <i>Didžiosios knygos</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
8	VVS <i>Mokėtinų sumų</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
9	VVS <i>Mokėtinų sumų</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
10	VVS <i>Mokėtinų sumų</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
11	VVS <i>Gautinų sumų</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
12	VVS <i>Gautinų sumų</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
13	VVS <i>Gautinų sumų</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
14	VVS <i>Atsargų</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
15	VVS <i>Atsargų</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
16	VVS <i>Atsargų</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
17	VVS <i>Užsakymų</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
18	VVS <i>Užsakymų</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
19	VVS <i>Užsakymų</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
20	VVS <i>Gamybos</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
21	VVS <i>Gamybos</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
22	VVS <i>Gamybos</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
23	VVS <i>Ilgalaikio turto</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
24	VVS <i>Ilgalaikio turto</i> modulio funkcijų realizavimo būdai
25	VVS <i>Ilgalaikio turto</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
26	VVS <i>Darbo užmokesčio</i> modulio funkcijų sąrašo struktūra
27	VVS <i>Darbo užmokesčio</i> modulio funkcijų realizavimo būdai

28	VVS <i>Darbo užmokesčio</i> modulio funkcinių grupių realizavimo būdai
29	VVS <i>Biudžeto modulio</i> funkcijų sąrašo struktūra
30	VVS <i>Biudžeto modulio</i> funkcijų realizavimo būdai
31	VVS <i>Biudžeto modulio</i> funkcinių grupių realizavimo būdai
32	VVS Tarptautinės apskaitos funkcijų sąrašo struktūra
33	VVS Tarptautinės apskaitos funkcijų realizavimo būdai
34	VVS Tarptautinės apskaitos funkcinių grupių realizavimo būdai
35	VVS Bendrųjų reikalavimų sąrašo struktūra
36	VVS Bendrųjų reikalavimų realizavimo būdai
37	VVS Bendrųjų reikalavimų grupių realizavimo būdai
38	Verslo valdymo sistemų specializuota funkcinė galia
39	VVS klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio, rezultatų palyginimas
40	VVS klasterizavimo pagal didmeninės prekybos įmonėms svarbius reikalavimus įvertintą specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas
41	VVS klasterizavimo pagal gamybinėms įmonėms svarbius reikalavimus įvertintą specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas
42	VVS klasterizavimo pagal apibendrintą finansinės apskaitos specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas
43	VVS klasterizavimo pagal finansinės apskaitos specializuotą funkcinę galią, įvertintą atsižvelgiant į mažoms ir vidutinio dydžio bei didelėms korporacijoms svarbius reikalavimus, rezultatų palyginimas
44	VVS klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio, rezultatai
45	VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais, rezultatai
46	VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais, rezultatai
47	VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos reikalavimais, rezultatai
48	VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis detalizuotais mažų ir vidutinių įmonių bei didelių korporacijų finansinės apskaitos reikalavimais, rezultatai

49	VVS grupavimo pagal finansinės apskaitos reikalavimų apibendrintą specializuotą funkcinę galią <i>Optimalaus išdėstymo</i> metodu rezultatai
50	VVS grupavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais, <i>Optimalaus išdėstymo</i> metodu rezultatai
51	VVS grupavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais, <i>Optimalaus išdėstymo</i> metodu rezultatai
52	VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal mažų ir vidutinio dydžio įmonių finansinės apskaitos funkcinius reikalavimus
53	VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal didelių korporacijų finansinės apskaitos funkcinius reikalavimus
54	VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal didmeninės prekybos įmonių funkcinius reikalavimus
55	VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal gamybinių įmonių funkcinius reikalavimus

IVADAS

Temos aktualumas. Kompiuterinė verslo valdymo sistema (VVS) yra neatsiejiama šiuolaikinių įmonių valdymo priemonė. Pradėtos kurti beveik prieš penkis dešimtmečius atsargų apskaitos ir medžiagų poreikio planavimo programos išsivystė į universalias integruotas programines įrangos (PI) sistemas, automatizuojančias pagrindinius gamybos, logistikos, finansų, marketingo, žmoniškųjų išteklių ir kitus įmonės verslo procesus.

Tinkamai pasirinkta ir įdiegta VVS įmonėms suteikia šiuos privalumus: palengvina valdymo sprendimų priėmimą, supaprastina finansų valdymą, pagerina klientų aptarnavimą ir jų išlaikymą, pagreitina veiklos operacijų vykdymą, sumažina valdymo personalo ir atsargų poreikį, sutrumpina gamybos ciklą, padidina pajamas, suteikia augimo ir plėtros galimybes (Hawking, et al., 2004), (Eresource Infotech, 2013). Ilgą laiką sietos tik su didžiausiomis privataus ar viešo sektoriaus organizacijomis VVS su laiku tapo prieinamos ir vidutinio dydžio, o tam tikri modifikuoti variantai – net smulkioms įmonėms.

VVS įdiegimas ir efektyvus panaudojimas šiais laikais tapo viena iš įmonių egzistavimo rinkoje sąlygų. Tai patvirtina ir didžiulės lėšos, kurios yra skiriamos šių sistemų įsigijimui ir įdiegimui. 2012 metais įmonės VVS šiam tikslui vidutiniškai išleisdavo po 7,1 mln. USD (Panorama Consulting Solutions, 2013). Tačiau tai – nors ir stambi, bet nevienkartinė investicija. Įmonėms plečiant savo veiklą, keičiasi jų veiklos pobūdis, organizacinė struktūra bei verslo procesai, kurių neatitinka naudojamos VVS funkcinės galimybės. Todėl periodiškai įmonės yra priverstos atnaujinti arba pakeisti turimas VVS.

Įdiegtos VVS efektyvumas priklauso nuo sistemos charakteristikų bei jos naudotojų poreikių atitikimo lygmens (Aloini, et al., 2007). Pasirinkus netinkamą VVS tenka atlikti daugiau papildomų jos pritaikymo įmonės poreikiams darbų. Tokiu būdu pailgėja sistemos diegimo laikas, ją nepatogu naudoti, kas gali paskatinti naujos sistemos paiešką. Taigi, VVS atranka gali

nulemti viso sistemos diegimo ir jos panaudojimo projekto sėkmingumą. Tai – kompleksiškas testinis procesas, apimantis ne tik galutinius konkrečių sistemų parametrų palyginimus, tačiau ir išankstinius paruošiamuosius darbus, įvertinant įmonės verslo viziją, aktualius bei numatomus sistemos funkcinius poreikius, identifikuojant galimus projekto trikdžius.

VVS – tai sudėtingos sistemos, kurių atranka reikalauja nemažai įvairių žinių apie šių programinių produktų rinką, jų privalumus ir trūkumus, IT plėtros tendencijas, verslo procesus ir kt. Dabartinė VVS rinka kiekvienu atveju dažnai siūlo keliolika panašaus funkcionalumo produktų, tačiau būtent nedideli skirtumai tarp jų gali ženkliai įtakoti bendrą sistemos eksploatacijos įmonėje efektyvumą. Atsižvelgiant į didžiulę pasaulinėje VVS rinkoje siūlomų sistemų įvairovę, aukštą jų kainą ir su nesėkmingu sistemos pasirinkimu susijusią riziką, bet kokių priemonių, skirtų šio proceso palengvinimui, sukūrimas yra ypatingai aktualus.

Mokslinė problema ir jos ištirimo lygis. VVS atrankos, kaip vieno jos diegimo etapo problematikos aktualumą galima pagrįsti dideliu šios tematikos praktinės ir mokslinės literatūros straipsnių skaičiumi (Güngör Sen, et al., 2009). Šie straipsniai publikuojami leidiniuose, skirtuose informacinių sistemų, finansinės apskaitos, įmonių valdymo, gamybos technologijų, informatikos ir kitų sričių specialistams. Tai rodo, kad VVS ir jų atrankos problematika yra tarpdalykinė sritis (Schlichter & Kraemmergaard, 2010). Mokslinį susidomėjimą šia sritimi skatina praktinis poreikis. Daugumoje publikacijų VVS atrankos tematika vyrauja vadybinis arba praktinis požiūris, todėl jų kiekis moksliniuose leidiniuose yra santykinai mažesnis lyginant su straipsnių profesiniuose žurnaluose skaičiumi (Sarpola, 2003), (Dong, et al., 2002), (Esteves & Pastor, 2001), (Shehab, et al., 2004), (Schlichter & Kraemmergaard, 2010), (Addo-Tenkorang & Helo, 2011), (Nazemi, et al., 2012).

Nors vadybos informacinių sistemų srityje dirbo L. Simanauskas (Simanauskas, 2008), Z. Brazaitis (Brazaitis, 1998), R. Skyrius (Skyrius, et al., 2008), O. Barčkutė (Barčkutė, 2008), N. Paliulis (Paliulis, et al., 2004),

(Paliulis & Astrauskienė, 2003), P. Domeika (Domeika, 2008) ir kiti Lietuvos mokslininkai, tačiau VVS atrankos tematika čia dar mažai nagrinėta. Be M. Strončiko (Strončikas, 2008) ir O. Kovalevskij straipsnių (Kovalevskij, 2009) šia tema išleistos tik kelios šio darbo konsultanto Č. Ratkevičiaus praktinio pobūdžio publikacijos (Ratkevičius, 2003), (Ratkevičius, 1998), (Ratkevičius, 1997).

Išsamią užsienio mokslinių žurnalų, konferencijų medžiagos ir techninių ataskaitų, skirtų programinės įrangos atrankai, analizę atliko Sen, C. G., Baracli, H. ir Sen, S (Sen, et al., 2009). Literatūros analizė apėmė bendro pobūdžio publikacijas šia tema (Brownstein & Lerner, 1982), (Edmonds & Urban, 1984), (Frankel, 1986), (Anderson, 1989), (Eskenasi, 1989), (Williams, 1992), (Lai, et al., 1999), (Lai, et al., 2002) bei straipsnius, skirtus standartinės programinės įrangos (Subramanian & Gershon, 1991), (Adeli & Wilcoski, 1993), (Jeanrenaud & Romanazzi, 1994), (Kontio, et al., 1995), (Morisio & Tsoukias, 1997), (Tran & Liu, 1997), (Febowitz & Greenspan, 1998), (Maiden & Ncube, 1999), (Jung & Choi, 1999), (Kunda & Brooks, 1999), (Ochs, et al., 2000), (Alves & Castro, 2001), (Sedigh-Ali, et al., 2001), (Morera, 2002), (Miller & Yeoh, 2006), (Shyur, 2006), VVS (Teltumbde, 2000), (Erol & Ferrell, 2003), (Wei & Wang, 2004), (Cil, et al., 2005), (Wei, et al., 2005), (Wybo, et al., 2005), (Ayag & Ozdemir, 2007), (Sarkis & Sundarraj, 2006) bei kitos verslui skirtos specializuotos PĮ atrankos klausimais (Sarkis & Talluri, 2004), (Huang, et al., 2007), (Talley, 1983), (Dominick & Kuan, 1986), (Meier, 1989), (Sahay & Gupta, 2003), (Colombo & Francalanci, 2004), (Thomaidis, et al., 2006), (Lin, et al., 2007), (Salhie, 2007). Šiuose moksliniuose darbuose siūlomi PĮ atrankos kriterijų prioretizavimo ir galutinio sprendimo priėmimo būdai dažniausiai yra paremti daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodais. Beveik visi autoriai pabrėžia, kad vertinimo kriterijai turi būti matuojami, tačiau daugumoje siūlomų metodų, kriterijų nustatymas grindžiamas subjektyviais duomenimis, netaikant mokslinio ar sistemingo metodo. Tokiu būdu naudojami netinkami atrankos proceso kriterijai daro tiesioginę neigiamą įtaką galutiniam pirkimo sprendimo priėmimui.

VVS atrankoje naudojami kriterijai yra labai skirtingo pobūdžio. Dažnai vertinimas yra grindžiamas kokybiniais elementais, kurie sunkiai gali būti modeliuojami naudojant klasikinius matematinius metodus. Be to, sprendimo priėmimo dažniausiai susiduriama su riboto informacijos kiekio problema, o vertinimo procesas dažnai tampa subjektyvus, nes yra tiesiogiai susijęs su vertintojo profesine kompetencija. Todėl, siekiant sumažinti riziką, susijusią su VVS atranka, kylančią dėl turimos informacijos netikslumo ir priimto sprendimo neapibrėžtumo, labai svarbu specialistus, dalyvaujančius šiame procese aprūpinti objektyviais duomenimis apie šiuolaikinių sistemų charakteristikas.

Tyrimo objektas – šiuolaikinių VVS funkcinės savybės.

Tyrimo tikslas – atlikti VVS funkcinių galimybių analizę ir kiekybinį jų vertinimą, tokiu būdu palengvinant įvairią veiklą vykdančioms įmonėms pasirinkti sistemą, geriausiai atitinkančią jų poreikius.

Šiam tikslui pasiekti keliama tokie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti VVS atrankos kriterijus, nustatyti jų tarpusavio sąryšį ir įvertinti kriterijų svarbą.
2. Išskirti svarbiausias VVS funkcijas, realizuojančias įvairią veiklą vykdančių įmonių verslo procesus.
3. Atlikti šiuolaikinių VVS funkcinių galimybių statistinę analizę suskirstant sistemas į klasterius pagal jų universalumą ir tinkamumą didmeninės prekybos, gamybinėms įmonėms ir įvairaus dydžio įmonių finansinės apskaitos vykdymui.
4. Palyginti lietuviškų apskaitos programų ir užsieninių VVS funkcinę galią.
5. Sukurti VVS funkcinių galimybių panaudojimo vertinimo modelį.
6. Numatyti darbo rezultatų praktinio pritaikymo galimybes VVS atrankos ir jų eksploatacijos metu.

Tyrimo metodai. Rengiant disertaciją naudota sisteminė ir palyginamoji mokslinės bei praktinės literatūros šaltinių (straipsnių, tyrimų, rekomendacijų, apžvalgų) VVS atrankos ir diegimo temomis analizė ir apibendrinimai.

Literatūros analizės pagrindu identifikuotų VVS atrankos veiksnių sąryšių empirinis tyrimas vykdytas remiantis *Delphi* apklausos metodu. Naudojant neraiškaus pažinimo projekto (angl. *Fuzzy Cognitive Map*) metodiką sukurtas šių veiksnių tarpusavio sąveikos modelis, kurio vizualizavimas atliktas *Pajak* programa. VVS funkcionalumo poveikio dydis kitiems modelio elementams buvo įvertintas imitacinio modeliavimo, naudojant *FCMapper* (v. 1.0) sistema, būdu. Susistemintus ir išanalizavus sukauptus duomenis apie VVS funkcijas ir jų realizavimo būdus šie kokybiniai rodikliai naudojant autoriaus sukurtą matematinį funkcinės galios vertinimo modelį buvo transformuoti į kiekybinius. Tokiu būdu suformuota VVS charakteristikų duomenų bazė apdorota *IBM SPSS Statistics* (v. 20) ir *Statgraphics Centurion XVI* programinėmis priemonėmis naudojant statistinius klasterinės analizės metodus. Darbe taip pat naudojamos literatūros analizės metu išskirtos arba darbo autoriaus sudarytos matematinės formulės, kurių pagrindu buvo atlikti skaičiavimai.

Tyrimo informacijos šaltiniai. Disertaciniame darbe buvo naudota mokslinė ir praktinė literatūra, užsienio konsultacinių kompanijų sukurtos VVS atrankos ir diegimo metodikos. Ekspertinės apklausos metu remtasi empiriniais 12 praktikų pastebėjimais dėl VVS atrankos kriterijų tarpusavio poveikio.

VVS charakteristikų duomenų bazė sudaryta naudojantis šiais informacijos šaltiniais:

- Užsienio konsultacinių kompanijų *Technology Evaluation Centers*, *Axia Consulting*, *Custer Consultants*, *Infotivity Technologies*, *CTS*, *On-Line Consultant Software* ir *Solutions* sudarytais standartiniais VVS funkcinių reikalavimų sąrašais.
- Komercinių sprendimų paramos sistemų *The Accounting Library*, *TEC Advisor*, *TechMATCHPRO*, *Systems Analysis Tool – ERP* duomenimis, bei *Technology Evaluation Centers* ir kitų konsultacinių kompanijų sudarytais apibendrintais įvairių VVS funkcinių galimybių aprašymais.
- Analizuojamų VVS dokumentacija bei vartotojų instrukcijomis.

- Komerciniais pasiūlymais įmonėms, besirenkančioms VVS, bei bendradarbiavimo pasiūlymais, skirtais konsultacinėms kompanijoms, diegiančioms šias sistemas.
- VU Ekonomikos fakultete įdiegtų *Konto Professional* ir *Rivilė Solo Plus* finansinės apskaitos programų ir *Microsoft Dynamics NAV 2009* bei *iScala* sistemų praktinės funkcinių galimybių analizės duomenimis.
- Atsakymų į betarpiškas užklausas, skirtas VVS gamintojams, informacija.

Darbo mokslinis naujumas ir teorinė vertė. Mokslinis disertacijos naujumas išryškėja, nagrinėjant teorinių ir empirinių tyrimų rezultatus:

- 1) Autoriaus išanalizuoti VVS atrankos kriterijai ir pasiūlyta jų originali klasifikacija išskiriant programinius ir neprograminius veiksnius yra grindžiama praktinėje ir mokslinėje literatūroje pateiktų požiūrių sinergija.
- 2) Ekspertinės apklausos duomenų pagrindu sukurtas VVS atrankos veiksmų sąryšių neraiškaus pažinimo projektų modelis, kurio parametrai patikslinti imitacinio modeliavimo metodu.
- 3) Šiuolaikinių VVS funkcinės savybės nėra sistemiškai nagrinėtos nei Lietuvoje, nei užsienyje. Siūlomose pavienėse VVS atrankos metodikose dažniausiai tik paviršutiniškai atsižvelgiama į diegiamos sistemos ar įmonės kontekstą, pateikiant bendro pobūdžio rekomendacijas. Autoriaus pasiūlyti VVS funkcinės galios rodikliai suteikia galimybes kiekybiškai įvertinti analizuojamų sistemų charakteristikas.
- 4) Pirmą kartą atliktas plačiausiai pasaulyje naudojamų VVS funkcinių galimybių kiekybinis įvertinimas pagal kelis tūkstančius požymių, bei palygintas Lietuvoje ir užsienyje sukurtų apskaitos programų funkcionalumas.
- 5) Panaudotas klasterinės analizės metodas homogeniškiems VVS bruožams, „paslėptiems“ tarp didelio skaičiaus heterogeniškų jų

funkcinių savybių, identifikuoti. Analizuotos sistemos suskirstytos į grupes pagal jų tinkamumą skirtingą veiklą vykdančioms įmonėms.

6) Sukurtas VVS funkcinių galimybių panaudojimo vertinimo modelis.

Praktinė darbo reikšmė. Šio darbo rezultatai turi ne tik teorinę, bet ir praktinę naudą. Jie buvo panaudoti vykdant mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros projektą „Verslo valdymo sistemų platformos: kompleksinio integruoto taikomųjų programų kūrimo rinkinio esminių pokyčių moksliniai taikomieji tyrimai ir technologinė plėtra“ (projekto Nr. VP2-1.3-ŪM-02-K-02-119).

Svarbiausių VVS atrankos kriterijų išskyrimas ir jų tarpusavio sąryšių empirinio tyrimo duomenys gali būti naudojami modeliuojant automatizuotą VVS atrankos sprendimų paramos sistemą, kurios pagrindas – šiame darbe sukaupia analizuojamų sistemų funkcinių galimybių duomenų bazė (DB). Nuolat atnaujinant šios DB turinį galima išlaikyti informacijos aktualumą.

Šio darbo rezultatai gali būti naudingi konsultantams, bei įmonių, besirenkančių VVS, vadovams. VVS funkcinių galimybių DB ir jos pagrindu atliktos statistinė analizės rezultatai gali būti naudojami formuluojant VVS keliamus reikalavimus, identifikuojant tinkamas sistemas ir atliekant jų palyginimą atitikimo įmonės poreikiams požiūriu.

Be to, disertacijoje atliktais VVS funkcinės galios įvertinimais gali pasinaudoti VVS gamintojai, palygindami savo sukurtas sistemas su rinkoje konkuruojančiais produktais ir nustatydami savo programinių produktų silpnąsias ir stipriąsias puses.

Pagal šiame darbe sudarytą metodiką galima nuolat kontroliuoti įsigytos VVS funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį. Mažėjanti šio rodiklio reikšmė indikuoja sistemos erozijos procesą ir suponuoja papildomų esamų ir naujų jos vartotojų mokymų ar kitų efektyvesnio sistemos funkcinių galimybių panaudojimo priemonių taikymo būtinumą.

Darbe pateikta medžiaga aukštųjų mokyklų dėstytojais galės papildyti dėstomų dalykų, susijusių su vadybos informacinėmis sistemomis, programas.

Mokslinio darbo rezultatų skelbimas. Mokslinio darbo rezultatai paskelbti 8 publikacijose. Rengiant pranešimus dalyvauta tarptautinėse mokslinėse konferencijose.

Publikacijos mokslo leidiniuose:

1. Ratkevičius D. Programiniai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai – Buhalterinės apskaitos teorija ir praktika. Kaunas : Lietuvos buhalterinės apskaitos tyrėjų ir švietėjų asociacija, 2011 m., Nr. 9, p. 97-112.
2. Ratkevičius D., Skyrius R., Ratkevičius Č. ERP selection criteria. Practical and theoretical view – Ekonomika, mokslo darbai: Vilniaus universitetas, 2012 m., Nr. 91 (2), p. 97-116.
3. Ratkevičius Č., Ratkevičius D. “Microsoft Dynamics” verslo valdymo sistemų tinkamumo studentų mokymui tyrimas – Informacijos mokslai: Vilniaus universitetas, 2012, t. 60, 23-35 p.
4. Ratkevičius Č., Ratkevičius D. Verslo valdymo sistemų funkcionalumo panaudojimo vertinimas – Informacijos mokslai: Vilniaus universitetas, t. 61, 136-143 p.
5. Ratkevičius D. Neprograminiai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai – Socialinių mokslų studijos: Mykolo Romerio universitetas. 2011, 3(4), p. 1359-1374.

Mokslinių konferencijų medžiaga:

1. Ratkevičius Č., Ratkevičius D. Why we have chosen Microsoft Dynamics business applications for students training at Economics Faculty of Vilnius University? Tarptautinė konferencija "Microsoft Dynamics Academic Preconference Europe 2010". Didžioji Britanija, Londonas, 2010 m. spalio 13-14 d.
2. Ratkevičius D. Neprograminiai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai. Nacionalinės mokslinės konferencijos "Business, Management and Education 2010", vykusios Vilniaus Gedimino Technikos universitete, 2010 m. lapkričio 18 d. mokslo darbų

skaitmeninis leidinys kompaktiniame diskelyje. Vilnius: Technika. 2011 m.

3. Ratkevičius Č., Ratkevičius D. Verslo valdymo sistemų finansinės apskaitos funkcinių galimybių analizė. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Apskaita, auditas, analizė: mokslas inovacijų ir globalizacijos kontekste“, vykusios Lietuvoje Vilniaus universitete, Ekonomikos fakultete 2012 m. kovo 29-30 d. mokslo darbai, 2012, D. 2, p. 591-598.

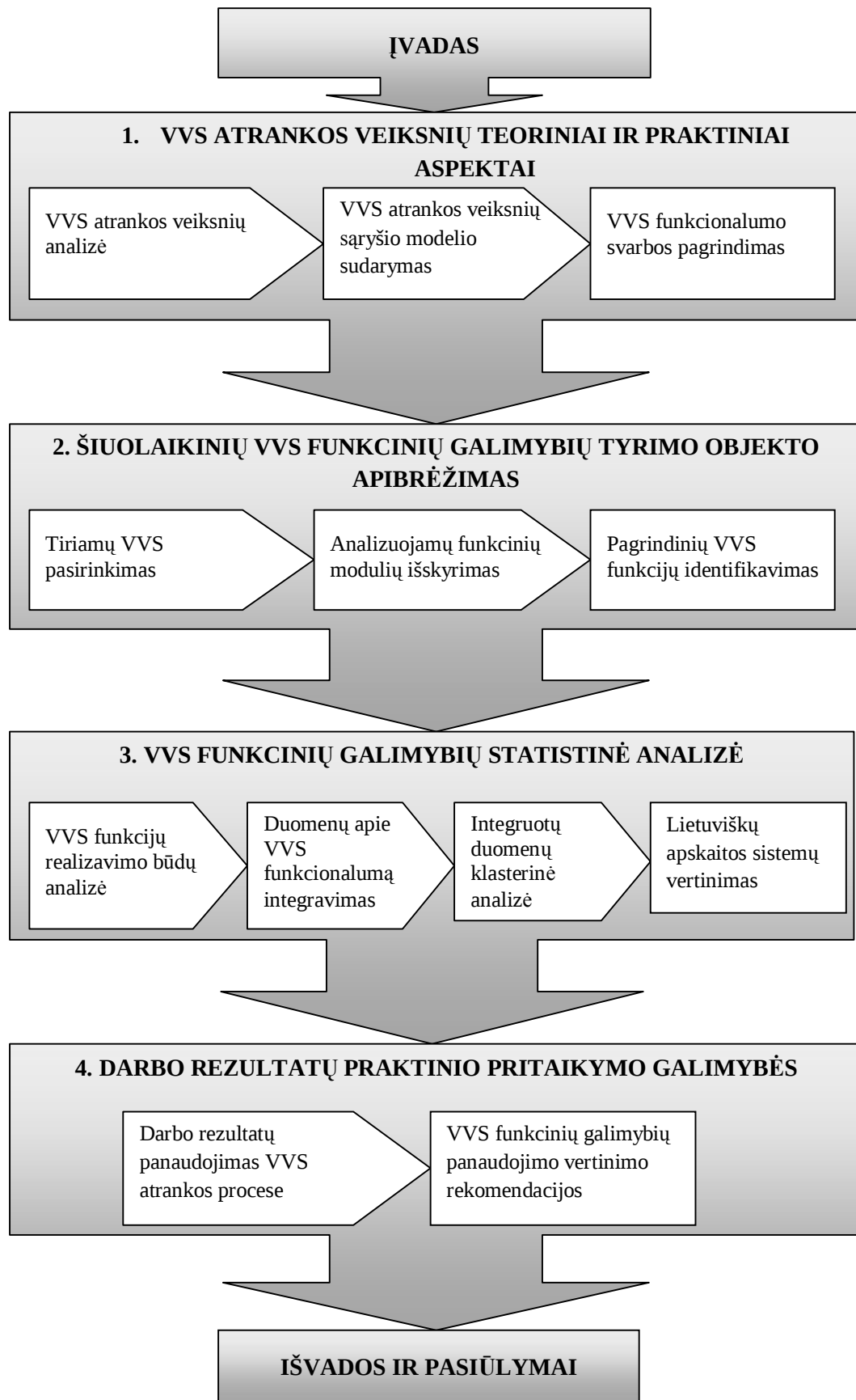
Darbo struktūra ir apimtis. Šio darbo struktūrą nulėmė tyrimo tikslas ir užsibrėžti uždaviniai. Disertaciją sudaro įvadas, keturios dėstomosios dalys, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijos apimtis – 268 puslapiai, joje pateiktos 20 lentelių, 39 paveikslai ir 55 priedai. Rengiant darbą buvo panaudoti 287 literatūros šaltiniai

Disertacijos loginė struktūra pateikta 1 paveiksle. Jame išdėstyta darbo tikslui pasiekti iškeltų uždavinių įgyvendinimo seka.

Pirmoji darbo dalis skirta disertacijos tyrimo objekto pasirinkimo pagrindimui. Šioje dalyje, kombinuojant teorinį ir praktinį požiūrį, analizuojami VVS atrankos veiksniai. Apžvelgus mokslinėje literatūroje aprašytas šių veiksmių klasifikacijas išskiriamos dvi pagrindinės VVS atrankos kriterijų grupės – programiniai ir neprograminiai veiksniai. Ekspertinės apklausos duomenų pagrindu sudaromas išskirtų veiksmių tarpusavio priklausomybės neraiškaus pažinimo žemėlapis modelis, kurio parametrai patikslinami imitacinio modeliavimo metodu. Apibendrinus teorinę medžiagą ir ekspertinės apklausos duomenis pabrėžiama sistemos funkcinių charakteristikų vertinimo svarba, VVS atrankos procese. Tokiu būdu, pagrindžiama šiuolaikinių VVS funkcionalumo analizės ir kiekybinio jo įvertinimo reikšmė.

Antroje dalyje apibrėžiamas tolesnio tyrimo objektas. Pradžioje, analizuojant užsienio bei Lietuvos apskaitos programų ir VVS rinką, joje siūlomas įvairių lygių programines sistemas, atsižvelgus į jų reitingus

mokslinių tyrimo kompanijų ataskaitose bei įvertinus informacijos apie šias sistemas prieinamumą, atrenkamos VVS jų funkcinių galimybių tyrimui.



1 pav. Disertacijos loginė struktūra

Vėliau šio tyrimo sritis siaurinama ir patikslinama išskiriant dažniausiai naudojamus šių sistemų modulius ir identifikuojant svarbiausias jų funkcijas.

Visa trečioji darbo dalis skirta pasirinktų VVS funkcinių galimybių statistinei analizei. Pirmiausiai, analizuojami įvairių VVS funkcijų realizavimo būdų šiose sistemose duomenys. Vėliau, atlikus sukaupėtų duomenų transformaciją, jų integravimui panaudojant VVS funkcinės galios rodiklį, atliekamas kiekybinis kiekvienos analizuojamos sistemos funkcionalumo įvertinimas. Šio rodiklio reikšmių pagrindu tiriamos VVS skirstomos į klasterius, charakterizuojančius sistemų universalumą bei tinkamumą finansinės apskaitos vykdymui, bei didmeninės prekybos ir gamybinių įmonių verslo procesų automatizavimui. Šio skyriaus pabaigoje, kitų sistemų kontekste, įvertinamas lietuviškų apskaitos programų funkcionalumas.

Ketvirtoje dalyje pateikiamos rekomendacijos, apie darbo rezultatų praktinio panaudojimo galimybes įvairiuose VVS atrankos etapuose. Čia taip pat aprašoma autoriaus sukurta VVS funkcinių galimybių panaudojimo vertinimo metodika, suteikianti galimybę efektyviai stebėti sistemos funkcionalumo panaudojimo pokyčius ir, jei reikia, imtis priemonių, leidžiančių suvaldyti VVS erozijos procesą.

1. VVS ATRANKOS VEIKSNIŲ TEORINIAI IR PRAKTINIAI ASPEKTAI

1.1. VVS ATRANKOS VEIKSNIAI IR JŲ KLASIFIKACIJA

1.1.1. VVS atrankos veiksnų klasifikacija užsienio autorių darbuose

VVS atrankos kriterijai pasižymi turinio įvairove, todėl įvairūs mokslininkai juos grupuoja skirtingai.

Kanadoje atlikto praktinio 20 bendrovių tyrimo duomenimis (Maheshwari, et al., 2002) išskiriamos keturios VVS atrankos veiksnų grupės. Pirmojoje – grupuojami veiksniai susiję su VVS (funkcionalumas, patikimumas, organizacinis atitikimas, tarpmodulinė integracija ir geriausios ligšiolinės sektoriaus praktikos naudojimas). Juos paminėjo daugiau, nei pusė apklaustų įmonių. Antrojoje grupėje apjungiami veiksniai, susiję su diegimo projekto vadovu (dažniausiai minėti – projekto valdymo, funkcinės srities žinios). Trečiojoje – veiksniai, susiję su diegimą atliekančia įmone. Tuo tarpu paskutinėje, ketvirtojoje grupėje, išskiriami su diegimo konsultantais sietini VVS atrankos kriterijai (dažniausiai įvardinti - reputacija bei patirtis).

Ayağ ir Özdemir (2007) VVS atrankos kriterijus klasifikuoja trimis lygmenimis. Pirmiausia, išskiriamos 3 pagrindinės veiksnų atšakos pagal jų įtaką įmonės veiklos rodikliams - konkurencingumui, produktyvumui ir pelningumui. Vėliau apibrėžiami 7 šių atšakų matmenys bei 22 kintamieji. Kiekvieno matmens kintamieji yra susiję ir veikia vienas kitą teigiamai arba neigiamai. Konkurencingumas tiesiogiai siejamas su sistemos išlaidomis – programų licencijai įsigyti, diegimo, palaikymo bei IT infrastruktūros pertvarkymo darbams atlikti. Produktyvumas tiesiogiai koreliuoja su sistemos priežiūros efektyvumu. Pelningumą įtakoja net 13 iš 22 tyrime išskirtų veiksnų (sistemos lankstumas, patikimumas, funkcionalumas, technologinis naujumas, naudojimo paprastumas ir kt.).

Bueno ir Salmeron (2008) modeliuodami praktinį VVS atrankos įrankį bei remdamiesi ekspertų apklausų duomenimis, išskiria bene daugiausiai – net 27 VVS atrankos veiksnus, kuriuos vėliau apibrėžia pagal jų tarpusavio

priklausomybę ir skirsto į dvi stambias grupes. 17 iš jų priskiriami pačiai VVS, likę 10 – ją besidiegiančiai organizacijai. Vėliau, bandant nustatyti veiksmų sąryšius, jie suskirstomi į šešis pogrupius, iš kurių 4 apima veiksmus, susijusius su VVS, o likusieji 2 – veiksmus, susijusius su organizacija. VVS atrankos veiksmų pogrupiai, atsižvelgiant į jų svarbą, rikiuojami tokia tvarka: sistemos patikimumas ir siūlomų paslaugų spektras, diegimo efektyvumas, projekto išlaidos, sistemos gamintojo prestižas. Tuo tarpu nagrinėjant organizacinius veiksmus, organizacijos lankstumo kriterijų blokas savo svarba stipriai lenkia panašumo į buvusias/esamas įmonės IT sistemas pogrupį.

Verville ir Halington (2003) kaip ir Wei, Chien, & Wang (2005) analizuodami atrankos kriterijus, didelį dėmesį skiria VVS gamintojo pasirinkimui. Brėžiama aiški riba tarp VVS atrankos kriterijų, susijusių su pačia sistema ir jos gamintoju. VVS atrankoje jie siūlo atsižvelgti į 6 pagrindines kriterijų grupes – minimizuojančioms diegimo laiką, minimizuojančioms bendrąsias išlaidas, užtikrinančioms reikiamą funkcionalumą, susijusioms su patogia ir paprasta vartotojų sąsaja, užtikrinančioms sistemos patikimumą, leidžiančioms lanksčiai reaguoti į pokyčius įmonės viduje.

Taigi, mokslinės literatūros analizė parodė, jog **vieningos verslo valdymo informacinių sistemų atrankos veiksmų klasifikacijos šiuo metu nėra**. Tai gali būti paaiškinama atrankos veiksmų įvairove bei skirtingais tyrimų objektais. Dažniausiai kriterijai tiesiog išskiriami, tam tikrais atvejais grupuojami atsižvelgiant į tyrėjo interesų sritį į dvi, tris ar keturias stambias grupes. Darbo autoriaus nuomone, tikslingiausia apjungti veiksmus, susijusius su VVS (toliau - programinius) ir veiksmus, susijusius su jos diegimu (toliau - neprograminius)

Vienareikšmiškai sutariama, kad pagrindiniai VVS atrankos veiksniai yra programiniai. Kitą vertus reikšmingą įtaką daro ir neprograminiai veiksniai. Šios dvi, darbo autoriaus nuomone pagrindinės VVS atrankos veiksmų grupės plačiau analizuojamos kituose poskyriuose.

1.1.2. Programiniai veiksniai

Šiame skyrelyje atlikta mokslinės literatūros VVS atrankos tematika analizė, ji papildyta praktiniais duomenimis, išskirti bei apibrėžti dažniausiai minimi bei reikšmingiausi VVS atrankos kriterijai, kuriuos galima sieti su VVS ir jos savybėmis.

VVS funkcionalumas – vienas iš dažniausiai minimų programinių VVS atrankos veiksnių, įvertinantis siūlomo standartinio programinio produkto funkcines savybes bei jo atitikimą įmonės poreikiams. Šį kriterijų savo tyrimuose išskiria Keil ir Tiwana (2006), Maheshwari ir Kumar (2002; 2003), Liao, Li ir Lu (2007), Wei, Chien ir Wang (2005), Siriginiti (2000), Chen (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) bei kiti.

Ayağ ir Özdemir (2007) nuomone, sistemos funkcionalumas tiesiogiai veikia įmonės produktyvumą ir įvertinamas atsižvelgiant į modulių kompleksiskumą, funkcinį atitikimą bei sistemos saugumo lygmenį. Han (2004) savo darbe funkcionalumą nagrinėja kaip pagrindinį ir vienintelį reikšmingą VVS atrankos veiksnį. Jis išskiria tris sistemos funkcionalumo lygmenis. Pirmasis apima bazinį sistemos funkcionalumą. Antrasis – pageidaujamą VVS funkcionalumą, leidžiantį optimizuoti verslo procesus ir padidinti darbo efektyvumą. Trečiasis lygmuo apima papildomą VVS funkcionalumą, praplečiantį surenkamos ir apdorojamos informacijos ribas (pvz.: užtikrinant bendravimą su tiekėjais arba pirkėjais realiu laiku). Tokiu būdu klasifikuojant VVS funkcionalumo veiksnius ženkliai susiaurinamas įmonės poreikius atitinkančių sistemų ratas. Panašiai teigia (Keil & Tiwana, 2006), sistemos funkcionalumą apibrėždami kaip veiksnį, parodantį koku laipsniu siūloma VVS apima įmonei reikalingas funkcijas. (Wei, et al., 2005) tyrime funkcionalumo veiksnys apima funkcinį organizacijos ir sistemos atitikimą, saugumą bei modulinį sistemos kompleksiskumą

Atliekamų funkcijų prioretizavimas – viena iš pagrindinių VVS atrankos, remiantis sistemos funkcionalumu, strategija. Pagal ją, pagrindinis dėmesys skiriamas pelną generuojančioms funkcinėms sritims, pvz.: tiekimo grandinės, atsargų, santykių su klientais valdymui. Jos turi būti vykdomas tiksliai, greitai

ir efektyviai, tuo pačiu, suteikiant galimybę šio funkcionalumo praplėtimui ateityje.

VVS kaina – taip pat labai dažnai minimas VVS atrankos veiksnys. Jį savo darbuose išskiria Ayağ ir Özdemi (2007), Bueno ir Salmeron (2008), Fisher, Fisher ir Kiang (2004), Keil ir Tiwana (2006), Lall ir Teyarachakul (2006), Rao (2000), Umbre E. , Umbre M. ir Haft (2003), Wei, Chien ir Wang (2005), Yang, Wu ir Tsai (2007), Mabert, Soni, ir Venkataramanan (2000), Bernroider ir Koch (2001) bei kiti. Moksliniuose pateikiamuose apibrėžimuose sistemos išlaidų veiksnys dažniausiai apima naujos techninės infrastruktūros, programinės įrangos licencijų, sistemos diegimo ir palaikymo, personalo mokymų išlaidas. Pagal (Ayag & Ozdemir, 2007) sistemos išlaidos arba kaina yra įmonės konkurencinį pranašumą lemiantis matmuo, apibrėžiamas bendra išlaidų suma, skirta VVS.

Taigi, beveik visuose apibūdinimuose pabrėžiama, jog bendra sistemos kaina apima VVS įsigijimo, diegimo bei naudojimo išlaidas viso sistemos eksploatavimo įmonėje metu, įtraukiant visas su VVS įsigijimu susijusias tiesiogines bei netiesiogines išlaidas. Tiesioginės išlaidos apima techninę ir programinę įrangą bei jų įdiegimo kainą, tuo tarpu netiesioginės, arba kitaip – paslėptos išlaidos, susijusios su produktyvumo sumažėjimu VVS diegimo metu atsiradus veiklos prastovoms ar produkcijos gamybos sustabdymo atvejams. Šios išlaidos nustatomos daug sudėtingiau nei tiesioginės, tačiau jos turėtų būti įvertinamos bent apytiksliai, kadangi ženkliai įtakoja bendrą projekto kainą.

VVS diegimo konsultantai-praktikai didelį dėmesį skiria sričių, kuriose išlaidos įvertinamos nepakankamai, identifikavimui. Bene plačiausiai jas aprašo Leon (2007), kuris VVS diegimo netiesiogines išlaidas skaido į dvi dalis. Pirmiausiai jis išskiria nepakankamai įvertinamas šias tiesioginių darbų apimtis:

- Sistemos pritaikymas įmonės poreikiams. Šių darbų išlaidos dažnai viršija pačios programinės įrangos kainą. Bet būtent kokybiškas sistemos pritaikymas didžiąja dalimi nulemia VVS diegimo projekto sėkmingumą.

- Integracija ir testavimas. Norint išnaudoti visas VVS teikiamas galimybes, VVS moduliai bei kitos organizacijoje naudojamos sistemos turi būti integruotos tarpusavyje. Sąsajų apibrėžimas bei testavimas paprastai kainuoja daugiau nei planuota.
- Duomenų konvertavimas. Šiame VVS diegimo etape išlaidos viršijamos, kadangi keičiamose sistemose duomenys dažnai būna netikslūs, tad padidėja numatyta duomenų perkėlimo į naująją sistemą darbų apimtis.
- Duomenų analizė. Norint atlikti visapusišką analizę, duomenys gaunami iš VVS turi būti analizuojami kartu su duomenimis iš išorinių šaltinių. Tokia analizė dažniausiai atliekama naudojant ne tik vidinius įmonės žmogiškuosius išteklius, bet ir išorinių konsultantų pagalbą.

Likusios nepakankamai įvertintų VVS diegimo išlaidų sritys siejasi su vidinio personalo darbo efektyvumu, todėl vertinant jas, turėtų būti atsižvelgiama į laikinus projekto komandos narių darbo produktyvumo pokyčius:

- Mokymai. Dažniausiai minima išlaidų sritis, kurioje projekto biudžetas yra viršijamas. Nauja sistema kardinaliai keičia darbo procesus ir procedūras, kurias darbuotojams reikia įsisavinti.
- „Protų nutekėjimas“ (angl. *brain drain*). VVS diegimo projektas reikalauja visiško tam tikrų funkcinių sričių įmonės darbuotojų įsitraukimo. Jam pasibaigus, dauguma jų neretai tampa aukšto lygio įdiegtos sistemos ekspertais ir gauna finansiškai patrauklesnius darbo pasiūlymus iš konsultacinių įmonių. Šiuos darbuotojus keičiant naujais reikalingos papildomos investicijos.
- Tęstinė sistemos priežiūra. Šio tipo išlaidos išauga, nes klaidingai manoma, jog projekto komandos nariai iš karto po VVS diegimo sugrįš prie įprastinių savo užduočių. Dažnai šie darbuotojai, kartu su išoriniais konsultantais toliau paliekami atlikti sistemos priežiūros darbus, kur jų sukuriama vertė įmonei gerokai viršija senoje pozicijoje atliekamų užduočių teiktiną naudą.

Pažymėtina, jog siekiant bent iš dalies pasidalinti riziką, susijusią su projekto eiga ir papildomomis tiesioginėmis ar netiesioginėmis išlaidomis, VVS diegimo sutartyje rekomenduotina iš anksto apibrėžti papildomų darbų (viršijus numatytas apimtis) kainas, taikant tarifus su nuolaidomis.

Gamintojo reputacija. Kriterijus išskirtas Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003), Lall ir Teyarachakul (2006), Liao, Li ir Lu (2007), Siriginiti (2000), Bernroider ir Koch (2001), Chen (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) bei kituose moksliniuose darbuose. Jis suprantamas kaip labiau socialinio, nei techninio pobūdžio veiksnys ir įvertinamas atsižvelgiant į VVS pardavėjo sukurto ar kuriamo įvaizdžio, finansinio stabilumo, padėties rinkoje (gamintojo veiklos vizijos, gyvybingumo) ir atitinkamų praktinių pasiekimų derinį (Verville & Halington, 2003). Tai ir sėkmingai veikiančių analogiškų VVS pardavimų skaičius, konkrečios industrijos žinios, bendros pardavimų pajamos ar jų pokytis, technologinė kuriamos bei parduodamos produkcijos branda bei jos vystymas. Wei, Chien ir Wang (2005) nuomone, sąvoka „gamintojo reputacija“ apima užimamos rinkos dalį ir bendrą finansinę gamintojo situaciją. Keil ir Tiwana (2006) šį kriterijų suvokia kaip papildomą, besąlygišką VVS gamintojo produkcijos savybę, neturinčią techninio atitikmens.

Skirdami daug dėmesio gamintojo pasirinkimo problematikai, bene plačiausiai gamintojo reputaciją apibrėžia Verville ir Halington (2003). Jų nuomone šis VVS atrankos kriterijus apima ne tik jau minėtus finansinio stabilumo, rinkos dalies subkriterijus, tačiau ir kasmetinį apyvartos augimo dydį, siūlomų produktų spektrą, jų pripažinimą, įmonės technologinę bei strateginę viziją, ilgaamžiškumą bei patirtį vykdant analogiškus projektus to paties dydžio ir sektoriaus įmonėse, turimas rekomendacijas, galimybę užtikrinti ilgalaikę paslaugų kokybę nepriklausomai nuo įmonės poreikių pokyčio.

Mokslininkai skirtingai traktuoja VVS gamintojo reputacijos reikšmingumą. Kriterijus apibrėžiamas kaip vienas iš keturių (Chau, 1995) arba šešių (Brown & Stephenson, 1981) svarbiausių ne techninio pobūdžio

VVS atrankos veiksnių, arba tiesiog – faktorius, į kurių reikėtų atsižvelgti (Goldenberg, 1991; Pivnicny & Carmody, 1989). Tačiau vieningai sutariama jog ilgalaikės VVS gamintojo gyvavimo perspektyvos yra būtina sąlyga užtikrinant bei tobulinant esamą sistemos funkcionalumą, atsižvelgiant į naujausias verslo tendencijas. Didelėms įmonėms šis faktorius yra labiau reikšmingas nei smulkioms ir vidutinėms (Bernroider & Koch, 2001).

VVS patikimumas. Šį veiksnį išskiria Ayağ ir Özdemir (2007), Bueno ir Salmeron (2008), Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003), Wei, Chien ir Wang (2005), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000), Siriginiti (2000) ir kiti. (Wei, et al., 2005) VVS patikimumą sieja su sistemos stabilumu bei darbo atnaujinimo greičiu, įvykus nenumatytiems incidentams. Keil ir Tiwana (2006) patikimumą apibrėžia kaip bendrą sistemos savybę, leidžiančią jai veikti stabiliai.

Bet kokia techninio pobūdžio pauzė automatiškai siejasi su finansiniais nuostoliais, klientais ar net žala įmonės reputacijai. Todėl IT praktikai sistemos patikimumą dažniausiai mini kaip vieną svarbiausių sistemos įvertinimo ir atrankos rodiklių. Naudojamas terminas „24/7“, apibūdinantis sistemos savybę, įgalinančią ją veikti nuolatos. Kumar (2003) atliktos apklausos duomenimis, patikimumas, kaip VVS atrankos veiksnys, yra antras pagal svarbą, nusileidžiantis tik sistemos funkcionalumui. Šiam jo teiginiui netiesiogiai pritaria ir Shikarpur (1997) bei Brewer (2000).

Pažymėtina, jog priešingai nei sistemos funkcionalumas, VVS patikimumas yra universalus veiksnys, nepriklausantis nuo ūkio šakos, kurioje dirba įmonė. Nors tai daugiau kokybinio pobūdžio veiksnys, tačiau jį galima išreikšti kiekybiškai, atsižvelgiant į įmonės specifiką ir identifikuojant kritines veiklos sritis bei jų nukrypimų nuo standarto poveikį.

Integracijos galimybės. Diegiama VVS dažniausiai tampa centrine duomenų kaupimo ir apdorojimo baze, todėl ji turi sėkmingai integruoti duomenis iš visų įmonės organizacinių lygių bei funkcinų sričių: gamybos, tiekimo, pardavimų ir kt. Kuo didesnė organizacija, tuo joje vykstantys veiklos procesai yra sudėtingesni, o naudojama programinė įranga – įvairesnė.

Šiuolaikinių universalių VVS funkcionalumas apima, praktiškai, visus standartinius verslo procesus. Tačiau tam tikrais atvejais, įmonių veikla (pvz., valstybinių organizacijų) arba šalies įstatyminė bazė (pvz., darbo užmokesčio apskaita) yra labai specifinė, todėl diegimo projektas yra neatsiejamas nuo VVS ir kitų sistemų integracijos. Taigi, vertinant VVS efektyvumą ir tinkamumą organizacijai, būtina atsižvelgti ir į jau naudojamų informacinių sistemų funkcinės savybės bei integracijos su jomis sudėtingumo laipsnį. Šios nuomonės laikosi Bueno ir Salmeron (2008), D. ir S. Fisher bei Kiang (2004), Verville ir Haltingen (2003), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000), Sprott (2000), Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003). Dažnai informacinių sistemų gamintojai bendradarbiauja tarpusavyje, todėl turi paruošę sprendimus, leidžiančius integracijos darbus atlikti greičiau bei efektyviau. Kai kurių mokslininkų nuomone, sistemų integracija - viena iš trijų problematiškiausių VVS diegimo sričių (Themistocleous, et al., 2001) ir yra stipriai sietina su sistemos įdiegimo sėkme (Bingi, et al., 1999).

Technologijų naujumas. Svarbus, tačiau ne kertinis, VVS atrankos kriterijus, pirmiausiai, naudojamas preliminarus arba ilgojo tinkamų VVS sistemų sąrašo siaurinimui. Tai pažymi Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003), Rao (2000). Šiuo atveju, atsižvelgiama į VVS sandarą bei jos veikimui būtiną technologinę IT architektūrą, duomenų bazės ir programavimo platformos administravimo galimybes, automatizuotos darbų sekos, dokumentų valdymo ir ataskaitų generavimo priemonės. Ayağ ir Özdemir (2007) technologinį naujumą apibrėžia sistemos standartiškumo, integracijos su turimomis sistemomis bei palaikymo paprastumo rodikliais. Sistemų administravimas ir papildomų funkcijų realizavimas dažniausiai reikalauja specialių tam tikros sistemos priežiūrai reikalingų įgūdžių, kadangi didieji VVS gamintojai (*SAP, Oracle, Microsoft*) sprendimus kuria savo pačių sukurtų platformų – technologinių sąsajų tarp techninės bei programinės įrangos, pagrindu (pvz., *NetWeaver, C/SIDE*). Nepriklausomi sistemų konsultantai gali tiksliau įvertinti technologinį sistemos naujumą, kadangi VVS gamintojams ar

diegėjams sudėtinga išlikti objektyviems, vertinant savo platinamos produkcijos galimybes bei potencialius techninius trūkumus.

Plėtros galimybės. Veiksny, paminėtas D. ir S. Fisher bei Kiang (2004), Han (2004), Verville ir Halingten (2003), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) darbuose. Jis įvertina pasirinktos VVS galimybę sklandžiai praplėsti siūlomą funkcionalumą, išlaikant aukščiausią informacijos apdorojimo efektyvumą. Šiuo atveju, renkant VVS, reikėtų įvertinti planuojamą jos eksploatacijos laiką, dabartinio funkcionalumo naudojimo trukmę, nustatant bent apytikslę būsimos sistemos pakeitimo datą.

Paprasčiausias būdas preliminariai nustatyti pasirinktos sistemos plėtros galimybes – įvertinti vartotojų skaičiaus skirtumą, tarp didžiausios ir mažiausios šią sistemą naudojančios įmonės. Kuo jis didesnis, tuo vertinamos sistemos plėtros galimybės funkcionalumo bei apimties požiūriu yra geresnės. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad vertinime būtų lyginamos tik įmonės, naudojančios standartinę sistemos funkcionalumą. Tik tokiu atveju sistemos plėtros galimybių vertinimas bus tikslus ir informatyvus, o sistemą perkanti įmonė gaus logiškai pagrįstą atsakymą apie konkrečios VVS galimybes atitikti įmonės poreikius ne tik šiuo metu, bet ir ateityje.

Versijų atnaujinimai. Rodiklis apibūdina gamintojo suteikiamą galimybę patobulinti esamą VVS, pereinant prie kitos sistemos versijos. Jį išskiria V. ir U. Kumar (2002; 2003), Rao (2000), Sprott (2000), Bueno ir Salmeron (2008). Svarbu išsiaiškinti ar pasirinkta sistema vystoma tolygiai, koku būdu ir kaip paprastai galima pereiti prie jos naujesnės versijos, kokias modifikacijas sistemos gamintojas planuoja atlikti per artimiausius 3-5 metus Hecht (1997). Terminas dažnai painiojamas su sistemos atnaujinimo (angl. *update*) sąvoka, kuri apima tik klaidų iš esamos sistemos versijos šalinimą. Sistemos patobulinimo (angl. *upgrade*) atveju, išleidžiama visiškai nauja versija, apimanti papildomas funkcionalumo galimybes.

Sistemos versijų atnaujinimo išlaidos yra didelės (Montgomery, 2004), kadangi tai – vienas iš pagrindinių podiegininės sistemos priežiūros darbų (Cata, et al., 2001), leidžiančių prailginti sistemos, kaip ilgalaikės investicijos,

naudojimo laikotarpį. Kadangi įmonės verslo aplinka nuolat kinta, todėl viso sistemos naudojimo metu norint išlaikyti tą pačią VVS vertę, būtina atlikti tam tikrus tobulinimus. VVS rinkos lyderiai kuriamą produkciją vysto nuolat, periodiškai pateikdami naujas sistemos versijas, radikalios pakeičiančios produkto kokybinės charakteristikas.

Konsultacinės įmonės AMR tyrimo duomenimis (Swanton, 2004) 55 proc. atvejų sistemos patobulinimus skatino naujo funkcionalumo, plėtros ar sistemų konsolidacijos poreikis, 24 proc. – kartiniai technologiniai pasikeitimai, 15 proc. – siekis išlaikyti diegėjo teikiamas sistemos priežiūros paslaugas, 6 proc. – kitos priežastys (teisinės aplinkos pasikeitimai, sistemos klaidų šalinimas ir kt.).

VVS atnaujinimas įmonėje turėtų būti vertinamas kaip mažesnės apimties sistemos diegimas. Taigi, jo valdymui būtina naudoti tinkamas diegimo ir planavimo metodikas, apibrėžiant darbų apimtį, atliekamas užduotis, priskiriant reikiamus išteklius, nepamirštant pakeitimų įmonės organizacinėje struktūroje. Šio proceso išlaidos paprastai sudaro apie 25-33 proc. pradinių sistemos diegimo išlaidų (Carlino, et al., 2000)

Pritaikomumas apibrėžiamas kaip VVS savybė, leidžianti atlikti sistemos pritaikymą konkrečiai organizacijai (Keil & Tiwana, 2006). Jis paminėtas Berchet ir Habchi (2005), V. ir U. Kumar (2003), Verville ir Haltingen (2003), Yang, Wu ir Tsai (2007) bei kituose darbuose.

Mabert, Soni ir Venkataramanan (2000) atlikta literatūros analizė rodo, jog įmonės šį veiksni vertina kaip reikšmingą arba labai reikšmingą. Dauguma šiuolaikinių VVS pardavėjų siūlo iš anksto parametrizuotus dalinai pritaikytus sprendimus, remiantis dažniausiai naudojamais verslo procesais, juos klasifikuodami pagal įmonių dydį arba veiklos pobūdį (ūkio šaką). Pasak Bueno ir Salmeron (2008), tokiu būdu ženkliai sutrumpinamas VVS diegimo laikas, sumažinamos sistemos diegimo bei palaikymo sąnaudos. Tuo pačiu VVS tampa ne tik IT, bet verslo procesų tobulinimo priemone Shikarpur (1997).

Taigi, sistemos diegimo pradžioje, VVS konsultantai kartu su įmonės darbuotojais turėtų paruošti įmonei būtinų, svarbių bei pageidaujamų funkcijų sąrašus. Tinkamai pasirinkus VVS, visų būtinų funkcijų atlikimui turėtų užtekti standartinių sistemos nustatymų, tuo tarpu dalinio parametrizavimo darbai būtų vykdomi tik svarbaus arba pageidaujamo, bet ne esminio funkcionalumo ribose. Šie darbai - svarbus sėkmingo VVS diegimo veiksnys, glaudžiai susijęs su naudotojų pasitenkinimu naująja sistema, kadangi didžiąja dalimi leidžia susikurti darbui patrauklesnę aplinką.

Naudojimo paprastumas. Tai dažnai per daug nuvertintas, tačiau labai svarbus VVS atrankos kriterijus, minimas Bueno & Salmeron (2008), Pivnicny ir Carmody (1989), Verville ir Halington (2003), Yang, Wu ir Tsai (2007), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) darbuose. Wei, Chien ir Wang (2005) jį suprantą kaip apmokymų bei operacijų vykdymo paprastumą. Keil ir Tiwana (2006) kriterijų apibrėžia kaip VVS savybę leidžiančią intuityviai, t.y. be papildomų specifinių žinių naudotis sistemos funkcijomis. Ayağ ir Özdemir (2007) nuomone, sistemos naudojimo paprastumas lemia įmonės produktyvumą ir yra nustatomas įvertinant sisteminių operacijų bei mokymų paprastumą. Montazemi, Cameron, ir Gupta (1996) teigia, kad VVS turi būti paprasta ir lengvai suprantama vidutiniam jos vartotojui, kadangi efektyvus jos naudojimas tiesiogiai veikia visos organizacijos rezultatus. Chau (1995) nuomone, tai yra vienas iš keturių techninio pobūdžio VVS atrankos veiksnių.

Su šiuo veiksmu yra susijusi viena pagrindinių viso VVS atrankos proceso klaidų. Tai – pernelyg didelis susikoncentravimas į VVS kainą arba funkcionalumą, užmirštant būsimus sistemos naudotojus bei jų IT žinias. Visuomet rekomenduojama atsižvelgti į esminius sistemos funkcionalumo aspektus bei jų praplėtimo galimybę, tačiau tuo pačiu įvertinti ir vartotojo sąsajos patogumą, išbandyti sistemą kartu su įvairių įmonės padalinių darbuotojais. Anderson ir Chen (1997) apibendrindami savo tyrimo išvadas pabrėžia, jog šio veiksnio svarba auga kartu su didėjančiomis programinės įrangos funkcinėmis galimybėmis. Moderni sistema turėtų turėti į paslaugas orientuotą architektūrą (angl. *Service Oriented Architecture - SOA*), patogius

vidinės informacijos paieškos instrumentus bei paprastą internetinio tipo navigacinę struktūrą, leidžiančią nesunkiai perprasti atliekamų užduočių eiliškumą bei logiką (Matthews, 2008).

Iki šiol dažnai diskutuojama kokia vartotojų sąsajos logika, sistemos meniu bei koks naudojamų funkcijų išdėstymas yra patogiausias naudotojui, todėl moderniausiose VVS suteikiama galimybė personalizuoti ekrano spalvas, šriftus, meniu struktūrą, ataskaitose pateikiamus duomenis ir t.t. Priešingu atveju, darbas su sistema gali būti labai komplikotas, kadangi ją kuriančių programuotojų bei naudotojų ekspertinių žinių lygiai labai skiriasi. Įmonės vadovybės sprendimas modernizuoti informacijos rinkimo bei apdorojimo procesus gali išprovokuoti būsimų sistemos naudotojų nepasitenkinimą bei pasipriešinimą, kas paprastai didžiąją dalimi nulemia ir nesėkmingą viso VVS diegimo projekto baigtį.

Lankstumas. Šis veiksnys plačiai analizuojamas VVS teoretikų. Ayağ & Özdemir (2007) bei Wei, Chien ir Wang (2005) pažymi, jog sistemos lankstumas tiesiogiai veikia įmonės pelningumą ir yra apskaičiuojamas įvertinus patobulinimų galimybes, integracijos bei vidinių programavimo darbų paprastumą. Prie svarbių VVS atrankos veiksnių sistemos lankstumą priskiria E. ir M. Umble, Haft (2003), Sprott (2000), Bernroider ir Koch (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000). Išsamiausią informacinės sistemos lankstumo sąvokos apibūdinimą pateikia Nelson ir Ghods (1998), apibrėždami ją kaip savybę, leidžiančią su minimaliais sugaišto laiko, įdėtų pastangų, patirtų išlaidų ar naudojimo efektyvumo nukrypimais sistemą pritaikyti prie masinių ar pavienių įmonės verslo procesų pokyčių.

VVS yra ilgalaikė investicija į įmonės verslo efektyvumą, todėl ji turi būti lengvai pritaikoma prie kintančių įmonės poreikių (organizacinės struktūros, dydžio ar vykdomų darbų apimties). Kita vertus, per daug lanksti sistema gali pastebimai sumažinti informacijos apdorojimo našumą bei sukelti sunkiai valdomą nestandartinių sistemos procesų naudojimo augimą, todėl dabartiniai VVS gamintojai stengiasi rasti optimalų sistemos lankstumo

variantą, leidžiantį atlikti reikiamas modifikacijas, tačiau išlaikant standartinę sistemos struktūrą.

Kadangi VVS apima labai skirtingo pobūdžio komponentus (programinę įrangą, techninę įrangą, ryšio kanalus, sistemos naudotojus, verslo procesus, vadybos procedūras ir kt.), literatūros šaltiniuose išskiriami labai įvairūs VVS lankstumo vertinimo kriterijai. Duncan (1995) išskiria tris pagrindinius VVS lankstumo vertinimo aspektus – sujungiamumą, suderinamumą ir technologinį lankstumą, šias sąvokas apibrėždamas taip:

- sujungiamumas (angl. *connectivity*) - galimybė prisijungti prie bet kokio technologinio komponento įmonės viduje ar išorinėje;
- suderinamumas (angl. *compatibility*) - galimybė su visomis naudojamomis sistemomis dalintis reikiamo pobūdžio informacija.
- technologinis lankstumas - galimybė lanksčiai, greitai ir efektyviai prijungti, atjungti ar modifikuoti techninės infrastruktūros komponentus.

Scherrer-Rathje ir Boyle (2008) VVS lankstumo sąvoką papildė šiais komponentais:

- procesų integracija;
- hierarchinė integracija – galimybė pateikti skirtingai detalizuotą bei agreguotą informaciją;
- duomenų integruotumas (angl. *consistency*) – galimybė įspėti sistemos naudotojus, įvedus nepilną, nekorektišką informaciją.

Vertinant sistemos lankstumą skirtingo dydžio organizacijų atžvilgiu pastebėta, kad mažos ir vidutinės įmonės šiam kriterijui suteikia didesnę reikšmę nei didelės Bernroider ir Koch (2001).

Moduliškumas. VVS moduliškumo savybę nagrinėja Bueno ir Salmeron (2008), Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003) bei kt. Ši savybė leidžia pirkėjui iš viso siūlomo VVS funkcionalumo išsirinkti ir įsigyti tik įmonei reikalingus modulius bei funkcijas. Tokiu būdu sutrumpinamas sistemos diegimo laikas, sumažinama bendra projekto kaina, mokant tik už tai, kas bus įmonėje naudojama iš tiesų. Norint apsispręsti, kokius standartinius ir papildomus modulius įsigyti, būtina atsižvelgti į įmonės išorinius bei vidinius

verslo procesus (Ziaee, et al., 2006), apdorojamos informacijos pobūdį, vartotojų sąsają, sistemos patobulino galimybes bei siūlomų modulių kainą. Standartinių VVS modulių panaudojimas ženkliai sumažina sistemos diegimo projekto išlaidas. Tačiau šiuo atveju, įmonei būtina keisti esamas darbų procedūras, metodus, pertvarkyti pareigybinį darbo pasidalinimą, koreguoti kompetencijos bei išsilavinimo reikalavimus. Kita vertus, didelis diegiamos sistemos funkcionalumo nukrypimas nuo siūlomo standarto gali stipriai padidinti viso projekto riziką, kadangi išauga VVS diegimo projekto trukmė, sistemos priežiūros, atnaujinimo bei tobulinimo darbų apimtys.

1.1.3. Neprograminiai veiksniai

Apie VVS atrankos veiksnių svarbą egzistuoja ir kita nuomonė. Kai kurių tyrėjų įsitikinimu didžiausio dėmesio reikalauja problemos, susijusios su VVS diegimu arba įmonės verslo aplinka, (Mendel, 1999), (Kumar & Van Hillgersberg, 2000), (Davenport, 1998). Šiame poskyryje išskirti bei apibrėžti 5 dažniausiai minimi bei reikšmingiausi VVS atrankos kriterijai, susiję su informacinės sistemos diegimu bei sistemą naudosiančia organizacija.

VVS diegimo paprastumas ir trukmė. Šis veiksnys minimas daugelyje mokslinių darbų, nagrinėjančių VVS atrankos tematiką. Jį išskiria D. M. Fisher, S. A. Fisher ir Kiang (2004), Lall ir Teyarachakul (2006), E. Umbre, M. Umbre bei Haft (2003), Wei, Chien ir Wang (2005), Yang, Wu ir Tsai (2007), Chen (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) bei kt. Bueno ir Salmeron (2008) VVS diegimo paprastumo faktorių apibrėžia remdamiesi bendru diegimo efektyvumu bei sistemos parametrų kompleksiskumu. Keil ir Tiwana (2006) veiksnį siūlo matuoti laiku, reikalingu paruošiamųjų bei VVS diegimo darbų atlikimui. Tuo tarpu Verville ir Halingten (2003) VVS gamintojus, analizuojant šio atrankos veiksnio požiūriu, siūlo vertinti pagal jų galimybę tiesiogiai dalyvauti projekte, taip pat atsižvelgiant į gamintojo ir trečios šalies partnerių prieinamumą, sugebėjimą tinkamai įvertinti organizacijos poreikius ir pasiūlyti diegimo planą bei strategiją, leidžiančią verslui pasiekti maksimalią naudą. Be to, siūloma įvertinti numatomą VVS

diegimo trukmę, apimtį, diegime dalyvaujančių konsultantų skaičių bei reikiamą jų kvalifikaciją.

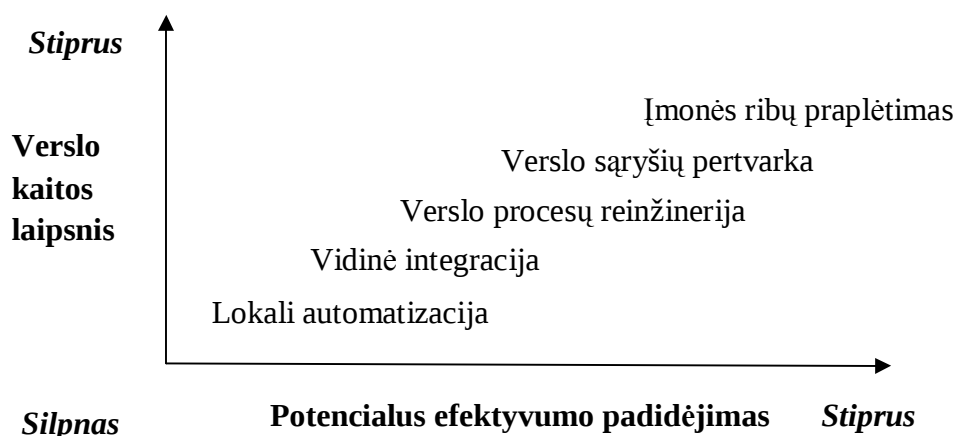
Kadangi VVS diegimas dažnai apima įmonės verslo procesų pertvarkymą, **verslo aplinkos kompleksiskumas** tiesiogiai veikia viso projekto sudėtingumą. Vertinant projekto darbų apimtį ir sudėtingumą verslo procesų pertvarkos darbų atžvilgiu, mokslinėje literatūroje siūloma atsižvelgti į žemiau išvardintus įmonės, nusprendusios diegti VVS, ypatumus:

- **Įmonės dydis.** Efektyviam didesnių įmonių darbo užtikrinimui reikalinga papildoma sistemos diegimo projekto kokybės kontrolė, veiklos koordinavimo užtikrinimas (Howard & Hine, 1997; Yasai-Ardekani & Haug, 1997). Todėl, renkantis VVS, būtina atsižvelgti į įmonių dydį (Laukkanen, et al., 2005), kuris vertinamas, priklausomai nuo jų veiklos srities. Paslaugų sektoriaus įmonių dydį geriausiai nusako darbuotojų skaičius, tuo tarpu gamybos įmonių – apyvarta (Kimberling, 2009).
- **Veiklos geografinė aprėptis** (lokalė, regioninė, nacionalinė, tarptautinė). Geografiškai platesnis ir įvairesnis klientų ratas reikalauja papildomų tarpkultūrinių bei tarptautinės teisės žinių, įvairesnių konkurencinės kovos instrumentų, kas sąlygoja organizacijos verslo procesų plėtrą bei sudėtingumą (Davenport, 1998; Prahalad, 1990; Hamel & Prahalad, 1994; Sanders & Carpenter, 1998).
- **Priklausymas įmonių grupei** (pvz., holdingas, franšizė). Efektyvesnės kontrolės tikslais dažniausiai stengiamasi suvienodinti skirtingų padalinių veiklą, diegiant tuos pačius verslo procesus ir procedūras. Tačiau, taip sumažinamas įmonės procesų lankstumas.
- **Atstovybių buvimas bei diversifikacijos laipsnis**, kurį apsprendžia siūlomų produktų/paslaugų įvairovė, naudojamos technologijos, rinkos. Sudėtinga įmonės struktūra bei aukštas diversifikacijos laipsnis apsunkina vidinės įmonės informacijos sklaidą bei jos valdymą.
- **Funkcinis išsiplėtimas**, charakterizuojamas procesų, valdomų vidiniais įmonės ištekliais, skaičiumi. Esant tam tikros specifinės

kompetencijos trūkumui, dažna įmonė nuomoja reikiamas paslaugas. Tuo tarpu naudojant tik vidinius įmonės išteklius, strateginės bei operatyvios informacijos valdymo procesai gali komplikotis (Price, 1997).

Aptarti su verslo aplinkos sudėtingumu susiję veiksniai dažniausiai nulemia diegiamų VVS modulių ir funkcijų skaičių bei viso projekto sudėtingumą. Praktinis tyrimas parodė, jog šį kriterijų kaip labai svarbų išskiria 37 proc. smulkių ir vidutinių bei 30 proc. didelių įmonių (Bernroider & Koch, 2001).

Projekto sudėtingumas taip pat priklauso nuo įmonės kaitos (transformacijos) lygio, kurį numatoma atlikti diegiant naują VVS. Venkatraman (1994) išskiria penkis pagrindinius įmonės kaitos lygius (žr. 2 paveikslas), kurie apsprendžia VVS diegimo projekto darbų apimtį.



2 pav. Įmonės verslo kaitos, sietinos su IT pokyčiais, laipsnis

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis Venkatram (1994)

Lokali automatizacijos metu automatizuojami esami įmonės verslo procesai. Vidinė integracija leidžia organizaciniu bei technologiniu lygmeniu integruoti jau naudojamą informacinę sistemą bei verslo procesus, iš esmės nekeičiant jų struktūros. Verslo procesų reinžinerijos atveju pokyčiai apima dalinius arba visiškus verslo procesų pakeitimus, susijusius ne tik su darbo procedūromis, bet ir organizacine struktūra. Verslo sąryšių pertvarkos metu

veiklos optimizavimas apima jau ir pakeitimus už įmonės ribų, pvz., korekcijas informacijos perdavimo kanaluose tarp įmonės ir jos partnerių, tiekėjų bei klientų. Pats kompleksiškiausias įmonės pertvarkos laipsnis, susijęs su įmonės veiklos ribų praplėtimu, padeda sukurti stiprius tarporganizacinius ryšius (pasirašant ilgalaikes sutartis, susitarimus, įkuriant naujas bendras įmones).

VVS diegimo trukmę bei sudėtingumą veikia ne tik įmonės verslo aplinka ir numatomų pokyčių laipsnis, bet ir kiti veiksniai. VVS standartiniai parametrai paprastai nustatomi taip, kad tiktų kuo platesniam įmonių ratui. Vis dėl to, tam tikrų įmonių (pvz., biudžetinių) veikla yra labai specifinė, todėl joms iš anksto numatyti sisteminiai nustatymai dažniausiai netinka. Tokiu atveju reikalingas unikalus VVS parametrizavimas, reikalaujantis daug konsultantų darbo laiko, arba - būtinai papildomo programavimo darbai, ženkliai įtakojantys ne tik bendrą diegimo projekto trukmę, jo biudžetą, bet ir sistemos priežiūros darbų apimtį (Myerson, 2001).

Organizacinis atitikimas. Šį kriterijų savo darbuose išskiria Stix ir Bernroider (2006), Lall ir Teyarachakul (2006), Liao, Li, & Lu (2007), Nah ir Delgado (2006), Umbre E. ir Umbre M bei Haft (2003), Hong & Kim (2002), Goodhue & Thompson (1995), Kanellis & Lycet (1998), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) ir kt. Veiksnyss suprantamas kaip VVS ir įmonės technologinės, organizacinės, verslo procesų bei strateginės struktūros sąryšis, sistemos diegimo metu leidžiantis integruoti atskirus struktūrinius komponentus.

Maheshwari, V. Kumar ir U. Kumar (2002) atliktos apklausos duomenimis, organizacijos atitikimas, kaip svarbus VVS atrankos veiksnys paminėtas net 64 proc. įmonių. Empirinės 500 didžiausių Taivano įmonių apklausos rezultatai parodė (Chen, et al., 2009), jog VVS diegimo sėkmė tiesiogiai koreliuoja su diegiamos sistemos ir įmonės organizacinės struktūros atitikimu. Tą pačią išvadą padarė ir Hong bei Kim (2002) kurdami sėkmingo VVS diegimo modelį. Šiuos tyrimų rezultatus patvirtina Weill ir Olson (1989) atlikta analizė, kuri atskleidė, jog daugiau nei 70 proc. atvejų, esant geram

technologiniam, struktūriniam bei strateginiam įmonės ir naudojamos VVS suderinamumui, jos eksploatacijos pagrindiniai rodikliai taip pat bus teigiami.

Henderson & Venkatraman (1993) taip pat pabrėžia vieningos strategijos tarp įmonės IT ir veiklos procesų svarbą, tuo tarpu Gattiker & Goodhue (2000) mano, jog VVS, kaip centrinė verslo procesų automatizavimo priemonė bus efektyvesnė įmonėse, kuriose tarp skirtingų jos padalinių nėra ženklaus funkcinio susiskaidymo, o verslo procesai yra susiję ar papildo vienas kitą. Praktikoje šis veiksnys pirmiausia sietinas su įmonėje egzistuojančių ir sistemoje realizuotų verslo procesų skirtumų ir panašumų analize.

Daugumoje VVS diegimo projektų pagrindinis dėmesys skiriamas būtent verslo procesų adaptavimui (Gattiker & Goodhue, 2000). Al-Mashari, Al-Mudimigh ir Zairi (2003) duomenimis išlaidos šiems darbams atlikti sudaro nuo 30 iki 45 proc. visų VVS diegimo projekto išlaidų. Galimi du diegiamos VVS ir įmonės verslo procesų suvienodinimo būdai. Pirmasis, ir kai kurių mokslininkų (Hammer & Stanton, 1999; Volkoff, 1999) nuomone patrauklesnis būdas – dalinis arba pilnas esamų įmonės verslo procesų keitimas procesais, realizuotais VVS. Tačiau kartais įmonės dėl įvairių priežasčių (naudojamų procesų unikalumo, jų reinžinerijos sudėtingumo ir kt.) renkasi atvirkštinį, sistemos diegėjams sudėtingesnę variantą – diegiamą sistemą modifikuoja pagal įmonėje realizuotą verslo procesų struktūrą. Šiuo atveju, VVS diegimo ir jos priežiūros išlaidos gali ženkliai padidėti.

Mokymų efektyvumas. VVS ir jos diegėjo atrankos fazėje, būtina atsižvelgti į siūlomų sistemos mokymų organizavimo struktūrą, trukmę, jos tinkamumą įmonėje dirbančiam personalui. Kadangi VVS dažniausiai ženkliai pakeičia kasdienius darbuotojų darbo metodus ir jų atlikimo eigą, sėkmingas sistemos diegimas yra neatsiejamas nuo efektyvių naujos sistemos vartotojų mokymų. Taip mano D. M. Fisher, S. A. Fisher ir Kiang (2004), Verville ir Halington (2003), Yang, Wu ir Tsai (2007), Bueno ir Salmeron (2008), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000). Deja, dažniais atvejais, esant VVS diegimo biudžeto perviršiui, imama taupyti būtent mokymų sąskaita.

Nagrinėdamas VVS mokymų efektyvumą, Kimberling (2009) išskiria šešis svarbiausius sėkmingų VVS vartotojų mokymų veiksnius:

- Automatizuojamų verslo procesų, o ne VVS funkcijų akcentavimas. Verslo procesų žinios sistemos naudotojui padeda lengviau orientotis VVS funkcijų sąrašuose.
- Verslo procesų pokyčių analizė. Dauguma VVS diegėjų nepakankamai gilinasi į prieš tai įmonės darbe naudotas procedūras ir darbų eigą, savo sprendimą motyvuodami tuo, jog nauja sistema remiasi geriausios praktikos pavyzdžiais. Tačiau, sistemos naudotojams yra labai svarbu žinoti ne tik koku būdu informacija bus įvedama ir apdorojama naujoje sistemoje, bet ir suprasti procesų pokyčius, lyginant su anksčiau naudotais.
- Kuo įvairesnių žinių pateikimo būdų derinimas. Patartina kombinuoti mokymus klasėje su savarankiškais kasdienę darbo aplinką imituojančiomis užduotimis, internetine ar video medžiaga.
- Kertinių sistemos naudotojų (angl. *super-user*) išskyrimas ir mokymas, vėliau juos deleguojant į kitų sistemos naudotojų mokymus. Tokiu būdu ženkliai sumažinamos mokymų bei tolimesnio sistemos palaikymo išlaidos: įmonės darbuotojas yra geriausiai susipažinęs su įmonės verslo aplinka, todėl padidėja mokymu metu perduodamos informacijos kokybė.
- Laiko savarankiškiems mokymams numatymas. Po bendrų užduočių grupėse, rekomenduojama skirti laiko savarankiškai sistemos analizei.
- Mokymų rengimas kartu su organizacijos pokyčių valdymo užduotimis iš anksto atkreipiant dėmesį į numatomus pokyčius pareigybinėse instrukcijose ir atliekamose sisteminėse rolėse.

Mokymų ciklą paprastai sudaryto 5 etapai: mokymų poreikio nustatymo, mokymų turinio apibrėžimo, mokymų organizavimo, išklaustyto medžiagos pritaikymo bei mokymų efektyvumo vertinimo (Albadri & Abdallah, 2009).

Vis labiau populiarėja mokymų metodai orientuoti ne į tradicinius mokymus grupėmis, o pritaikyti konkrečiai vartotojų grupei arba pareigybei.

Albadri ir Abdallah (2009) atliko VVS diegimo projektą Jungtiniuose Arabų Emyratuose tyrimą, apimantį 22 naftos, dujų, komunalinių paslaugų bei gamybos įmones. Jo metu buvo išskirtos trys pagrindinės mokymų organizavimo metodikos: tradicinė, siūloma VVS gamintojo ir kompleksiškiausia - kompetencijos ugdymo, charakterizuojant kiekvieną galutinį vartotoją. Tradicinių mokymų metu pagrindinis dėmesys kreipiamas į konkrečių žinių pateikimą, neatsižvelgiant į sistemos vartotojų elgsenos ypatumus. Mokymai remiantis VVS gamintojo metodika paprastai sukoncentruoti į konkrečių sisteminių įrankių naudojimo ypatumus, vartotojus šiek tiek supažindinant ir su pokyčių valdymo metodais. Visgi, nors SAP siūloma *ASAP*, *Oracle – AIM*, *Scala (Epicor) – Signature*, *Deloitte & Touch – FastTrack* ir kitos VVS diegimo metodikos mokymus interpretuoja kaip vieną pagrindinių projekto darbų, jų siūlomų mokymų turinyje per mažai atsižvelgiama į įmonės verslo ypatumus. Todėl, dažniausiai, po tokių mokymų reikalingos žinias praplečiančios papildomos individualios konsultacijos. Kompetencijos ugdymo charakterizuojant sistemos vartotojus mokymų organizavimo metodika yra kur kas pažangesnė nei prieš tai aprašytos. Šiuo atveju, kombinuojant kūrybinius metodus bei holistinį požiūrį siekiama išaiškinti naujos sistemos naudą ne tik visos organizacijos mastu, tačiau ir kiekvieno vartotojo lygmenyje atskirai. Tai atliekama nuo pat VVS diegimo pradžios į diegimo projektą įtraukiant visus būsimus sistemos vartotojus: organizacija skaidoma į smulkesnes dalis, kuriamos atskiros vartotojų rolės, supažindinama su konkrečios pareigybės darbui reikalingais VVS turimais instrumentais.

VVS diegimo metu labai svarbu tiksliai įvertinti sistemos mokymų efektyvumą ir, nustačius poreikį, atlikti reikiamas korekcijas, mokymams skiriant papildomą laiką arba koreguojant mokymų programą iš esmės. Mokymų efektyvumas gali būti įvertinamas kokybinėmis charakteristikomis (pvz.: nustatant išankstinių mokymų tikslų pasiekimo lygį, analizuojant dalyvių nuomonę), tačiau jų konvertavimas į kiekybinę išraišką yra gana komplikotas.

Labiausiai paplitęs – keturių lygių Kirk-Patrick mokymų vertinimo modelis (žr. 1 lentelė).

1 lentelė. Kirk-Patrick mokymų efektyvumo vertinimo modelio struktūra

Vertinimo lygmuo	Vertinio objektas	Taikomų metodų paaiškinimai	Įvykdomumas, rezultatų gavimas
Reakcija	Nusiteikimas, patirtis	Žodinės bei rašytinės apklausos po mokymų organizavimo	Lengvai, nebrangiai gaunami
Mokymai	Žinių pokytis	Stebėjimai, interviu prieš mokymus ir po jų	Nesudėtingas kiekybinių įgūdžių apibrėžimas, sudėtingesnis – kompleksiško mokymų įvertinimas
Elgesys	Žinių pritaikymas	Stebėjimai, interviu po tam tikro laiko tarpo, esamų pokyčių įvertinimas	Vartotojų vadovų apklausos, pasikeitusios darbuotojų elgsenos nustatymas
Rezultatas	Poveikis verslui	Vertinimo rodikliai jau apibrėžti, užduotis – juos priskirti konkrečiam vartotojui	Nesudėtinga individualiame lygmenyje, sudėtingiau – visos organizacijos mastu

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis Kirkpatrick (1996)

Vertinama mokymų dalyvių nuomonė ir pojūčiai susiję su išklausa medžiaga (reakcijos lygmuo), galutinis turimų žinių pokytis (mokymų lygmuo), elgsena ir darbo pajėgumų pasikeitimai (elgesio lygmuo) bei galutinis poveikis verslui ir jo aplinkai (rezultatinis lygmuo).

Vartotojų pasirengimas. VVS atranka ir jos diegimas yra ne tik technologinio, bet ir socialinio pobūdžio projektas, nes jo metu iš esmės keičiasi įmonės darbuotojų kasdienio darbo įrankiai. Kadangi tipinę VVS gali daug įvairių modulių bei taikomųjų programų efektyviam darbui su naująja sistema reikalingi ne tik vartotojų mokymai, tačiau ir atitinkama pradinė darbuotojų kvalifikacija, tam tikras IT žinių lygis ir motyvacija (Stevens, 1997).

Vartotojų pasirengimo lygį, kaip svarbų VVS atrankos veiksnį, tiesiogiai minį tik Bueno ir Salmeron (2008), tačiau apie jį užsimena dauguma kitų autorių, šį rodiklį netiesiogiai sujungdami su kitais VVS atrankos veiksniais (pvz., mokymais, sistemos palaikymo darbais).

Nors dauguma projekto vadovų nesėkmingus VVS diegimus linkę teisinti techninio pobūdžio problemomis, tačiau faktiškai apie 50 proc. Albadri ir Abdallah (2009) atvejų projekto sėkmė priklauso nuo sistemos vartotojų: būtinų pokyčių pripažinimo, pasipriešinimo jiems laipsnio, mokymų efektyvumo ir bendros įmonės organizacinės kultūros lygio. Organizacinės kultūros vadyba - viena sudėtingiausių užduočių, apimanti darbuotojų asmenines vertybes, įpročius, darbo įgūdžius, verslo procesus bei bendrą požiūrį į personalą. War, Hemingway ir Daniel (2005) nuomone, organizacinio pobūdžio problemų vadyba yra netgi sudėtingesnis uždavinys nei techninės projekto kliūtys. Šią nuomone patvirtina ir kiti tyrėjai (Summer, 2000; Wright & Wright, 2001) nagrinėjant nesėkmingo diegimo priežastis išskirdami darbų planavimo, nepakankamo vartotojų įsitraukimo į projektą arba tinkamų personalo profesinių įgūdžių trūkumo problemas.

Dažnai, VVS atrankos procese įmonės vadovybė susikoncentruoja tik į VVS kainą bei sistemos funkcionalumą. Tačiau funkcionaliausia ir efektyviausia sistema ne visuomet įmonei tinka geriausiai, kadangi esant nepakankamai personalo klasifikacijai yra sunku išnaudoti jos teikiamas galimybes. Šiuo atveju patartina rinktis paprastesnį, nors ir ne tokį galingą programinį sprendimą. Be jokios abejonės, renkantis sistemą, rekomenduojama atsižvelgti į sistemos funkcionalumo aspektus bei jų praplėtimo galimybę, tačiau tuo pačiu reikėtų įvertinti ir vartotojo sąsajos patogumą, išbandyti sistemą kartu su įvairių įmonės padalinių darbuotojais. Įsigyta sistema bei atliekamų užduočių logika turi būti nesunkiai perprantama bent vidutinės grandinės darbuotojams. Iki šiol dažnai diskutuojama kokia vartotojų sąsajos logika, sistemos meniu bei koks naudojamų funkcijų išdėstymas yra patogiausias naudotojui. Moderniausios VVS suteikia galimybę personalizuoti ekrano spalvas, šriftus, meniu struktūrą, ataskaitose pateikiamus duomenis ir

pan. Naudojant standartinę vartotojo sąsają, darbas su sistema gali būti labai kompliktuotas, kadangi ją kuriančių programuotojų bei naudotojų ekspertinių žinių lygiai labai skiriasi.

Vartotojų pasirengimas naujos VVS diegimui labiausiai sietinas su pokyčių valdymo įmonėje efektyvumu. Įmonės vadovybės sprendimas modernizuoti informacijos rinkimo bei apdorojimo procesus gali išprovokuoti būsimų sistemos naudotojų nepasitenkinimą bei pasipriešinimą, kas nulemia nesėkmingą viso VVS diegimo projekto baigtį. Seniai įmonėje dirbančio ir gerai įmonės veiklos principus išmanančio darbuotojo pakeitimas gali tapti sunkiu uždaviniu, žvelgiant tiek iš finansinės, tiek iš emocinės perspektyvos. Todėl nauja VVS neturėtų vesti prie to, nors ji keičia darbo procesus ir procedūras, kurias darbuotojai privalo įsisavinti.

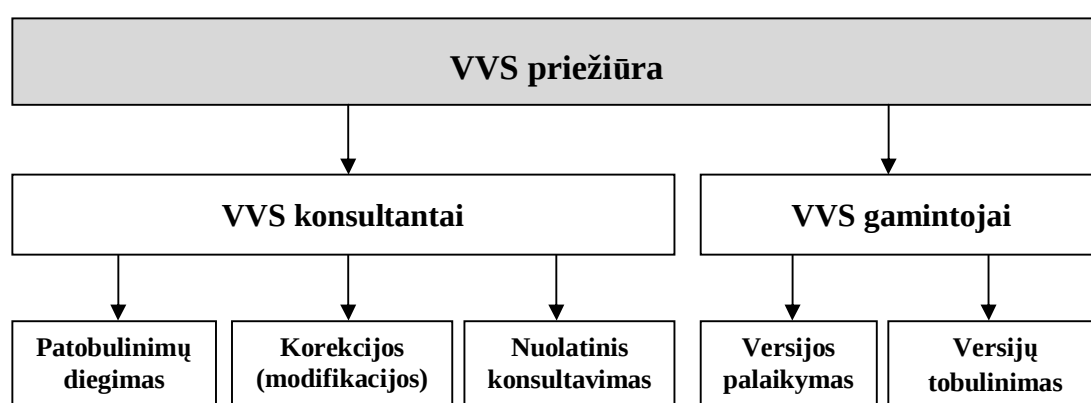
VVS diegimo projektas reikalauja visiško tam tikrų funkcinių sričių įmonės darbuotojų įsitraukimo, todėl dar prieš VVS diegimo projekto pradžią, įmonėje būtina suburti vidinę projekto darbo grupę. Vėliau tie patys darbuotojai gali perimti ir tam tikrą sistemos mokymo darbų dalį. Deja, dauguma kertinių projekto dalyvių, jam pasibaigus, neretai tampa aukšto lygio įdiegtos sistemos ekspertais, gaudami finansiškai patrauklesnius darbo pasiūlymus iš konsultacinių įmonių. Tokiu būdu, susiduriama su „protų nutekėjimu“ (angl. *brain drain*), ką taip pat reikėtų turėti omenyje dar VVS atrankos metu.

Sistemos priežiūros kokybė. Šis VVS ir jos diegėjų atrankos kriterijus dažniausiai minimas mokslinio pobūdžio literatūros šaltiniuose, kaip vienas svarbiausių veiksnių, apimančių būsimus įdiegtos sistemos palaikymo darbus, garantinį VVS aptarnavimą ir jo kokybę. Sistemos priežiūros kokybės kriterijų savo darbuose išskyrė gausus būrys VVS teoretikų: D. Fisher, S. Fisher ir Kiang (2004), V. Kumar, U. Kumar bei Maheshwari (2003), Liao, Li ir Lu (2007), Rao (2000), E. J. Umble, R. Haft ir M. M. Umble (2003), Verville ir Halington (2003), Siriginiti (2000), Bernroider ir Koch (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000). Dauguma jų apsiriboja tik kriterijaus išskyrimu, nesukonkretindami jo turinio. Pagal Ayağ ir Özdemir (2007),

sistemos priežiūra yra jos produktyvumą lemiantis matmuo, apibrėžiamas penkiais tarpiai tarpusavyje susijusiais kintamaisiais: gamintojo reputacija, konsultacijų efektyvumu, tyrimų, sistemos plėtros ir jos techninės priežiūros pajėgumais, vartotojų darbo efektyvumu. Tuo tarpu Wei, Chien ir Wang (2005) šį veiksnį suvokia kaip teikiamos garantijos, vartotojų mokymų, konsultacinių paslaugų kokybės bei reagavimo į vartotojų problemas greičio subkriterijų visumą.

VVS nuolatinę priežiūrą užtikrina visi trys jos ekosistemos nariai: sistemos programinės įrangos gamintojai, diegėjai ir naudojanti organizacija. Išorinės priežiūros tiekėjai atlieka sistemos esamos programinės įrangos palaikymą (aptiktų klaidų taisymą, modifikavimą ir kt.), naujų (tobulesnių) jos versijų, papildomų priedų gamybą ir nuolatinį klientų konsultavimą (žr. 3 paveikslas).

Šių darbų atlikimui VVS gamintojams būtina turėti pakankamai finansinių išteklių mokslinei-tiriamajai veiklai, naujų technologijų kūrimui bei jų įsisavinimui. Sistemų diegėjai taip pat privalo nuolat kaupti ir vystyti savo konsultacinių žinių kapitalą, kurdami ir tobulindami VVS diegimo metodikas ir jas taikant praktikoje gerinti vykdomų projektų kokybę. Konsultacinės įmonės daug lėšų skiria nuolatiniam darbuotojų profesinių žinių tobulinimui.



3 pav. VVS išorinės priežiūros darbai

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Ng, et al., 2001)

Labai svarbu, kad ne tik VVS diegimą, bet ir sistemos priežiūrą atliktų patyrusi komanda. Į tai reikėtų atsižvelgti jau renkantis sistemą. Tik tokiu būdu gali būti užtikrintas jos efektyvus darbas viso eksploatavimo įmonėje metu. Tačiau, siekiant sumažinti investicijų į VVS riziką patartina vengti priklausomybės nuo programinės įrangos gamintojo ir jos diegėjo. Šią priklausomybę galima sumažinti esant alternatyviems konsultacinių paslaugų tiekėjams bei vystant vidinius naudojamos VVS specialistų išteklius.

1.2. VVS ATRANKOS VEIKSNIŲ SĄRYŠIŲ MODELIAVIMAS

Nors VVS atrankos veiksniai pasižymi turinio įvairove, akivaizdu, jog jie yra tarpiai susiję ir daro poveikį vienas kitam. Todėl, vertinant šių veiksmų svarbą, į jų tarpusavio sąryšius būtina atsižvelgti. Tačiau, nepaisant VVS atrankos veiksmų aprašymui mokslinėje ir praktinėje literatūroje skirtų darbų gausos, mūsų nuomone, jų tarpusavio sąryšiai yra ištirti nepakankamai.

Šiame darbe mes sudarėme grafinį VVS atrankos veiksmų sąryšių modelį, atvaizduojantį jų pobūdį ir suteikiantį galimybes kiekybiškai įvertinti tarpusavio poveikį.

1.2.1. Modeliavimo metodo pasirinkimas

Pradinis modeliavimo proceso etapas – duomenų apie analizuojamus objektus kaupimas. Renkant informaciją apie situaciją, problemą ar reiškinį, naudojami duomenys gali būti gauti dviem būdais. Kartais reikalinga informacija jau būna surinkta ir belieka ją tik išgauti. Tačiau daugeliu atvejų reikalingą informaciją reikia surinkti pačiam tyrėjui. Remiantis šiais dviem informacijos rinkimo būdais, duomenys skirstomi į antrinius ir pirminius. Dėl antrinių duomenų apie modeliujamą objektą trūkumo buvo nuspręsta atlikti empirinį tyrimą, apjungiantį ankstesnėje šio darbo teorinėje dalyje išskirtus svarbiausius VVS atrankos veiksmus.

Toliau aprašoma atlikto tyrimo metodika, argumentuojamas jos pasirinkimas, interpretuojami gauti ekspertiniai duomenys.

Empirinį tyrimą galima apibūdinti kaip įvairios formos informacijos gavimą, kontaktuojant tyrėjui ir tiriamajam objektui (Kardelis, 2002). Kaip tarpininkas tarp tyrėjo ir tiriamojo objekto yra tyrimo metodas, kuris riboja arba iš viso izoliuoja tyrėjo poveikį. Todėl neatsitiktinai tyrimo metodams keliama dideli reikalavimai.

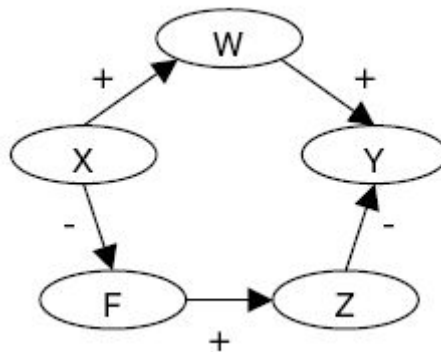
Šiuo metu vystomi naujausi sprendimo priėmimo proceso metodai siekia atkartoti žmogaus mąstymą. Sujungus įvairių sričių ekspertų (psichologų, medikų bei matematikų) išvalgas atsirado neurolingvistinio programavimo, neraiškos logikos (angl. *fuzzy logic*) bei hibridiniai metodai. Būtent iš jų išsivystė pažinimo žemėlapių metodas (angl. *cognitive map*), kurios pradininku laikomas psichologas Kelly (1970), sukūręs asmenybės konstravimo teoriją (angl. *Personal Construct Theory*). Pirmą kartą šis metodas buvo panaudotas apibrėžiant priežastinius ryšius tarp įvairių sprendimo priėmimo veiksmų (Axelrod, 1976).

Pažinimo žemėlapių metodas leidžia matematiškai formalizuoti natūralios kalbos teiginius, kai problemos sprendimui reikia atlikti kelių ar keliolikos kintamųjų analizę. Metodas naudoja apytikslį pagrindimą, tarpusavyje siejant atskiras išvalgas (Eden & Ackermann, 2004). Be to, jis padeda grafiniu būdu identifikuoti priežasties/pasekmės sąryšį, paaiškinti jo pobūdį (Rodriguez-Repiso, 2005) bei atpažinti sunkiau pastebimus ryšius tarp kintamųjų. Vienu šio metodo privalumu galima laikyti nesudėtingą informacijos apdorojimą ir atvaizdavimą bei, esant poreikiui, – naujų, papildomų analizės kintamųjų įtraukimą. Be to, priežastinių ryšių tyrimas yra patikima priemonė siekiant įvertinti dėsningumus, preliminarai paaiškinti įvykį ar palengvinti sprendimo priėmimo procesą, renkantis iš kelių alternatyvų.

Šis metodas, pritaikius matematinius modelius taip pat leidžia sisteminiu būdu analizuoti lingvistinius ekspertų teiginius bei paaiškinimus (Tron & Margaliot, 2004). Jis gali būti naudojamas analizuoti, imituoti arba testuoti tam tikrų parametrų įtaką visai sistemai bei nuspėti būsimą jos elgseną. Kiekvienas kriterijus gali būti susietas su kitu veiksmu, panaudojus eksperto turimas žinias

ir su tuo susijusias asociacijas, kurios, savo ruožtu, negali būti tiesiogiai kiekybiškai įvertintos (Irani, et al., 2002).

Grafiškai pažinimo žemėlapi galima atvaizduoti orientuotu grafu, kurio viršūnės žymi analizuojamos srities sąvokas ar kintamuosius. Priežastiniai šių sąvokų ryšiai vaizduojami grafo lankais. Lankų rodyklės apibrėžia poveikio kryptį. Lankai yra žymimi „+“ arba „-“, ženklais, kurie vaizduoja poveikio tipą. Ženklas „+“ nurodo stimuliuojantį poveikį, o „-“, – slopinantį poveikį. Grafinis pažinimo žemėlapio modelio pavyzdys pateiktas 4 paveiksle. Modelio kintamųjų X , W , Y , Z ir F tarpusavio sąryši vaizduoja rodyklėmis sujungtos orientuoto grafo viršūnės. Kelias tarp dviejų modelio kintamųjų X ir Y – tai visų sujungtų rodyklėmis grafo viršūnių seka nuo pradinės viršūnės X iki galutinės viršūnės Y . Netiesioginis kelio nuo pradinio kintamojo X iki rezultatinio kintamojo Y poveikis $I(x, y)$ yra teigiamas, esant lyginiam neigiamų šio kelio lankų skaičiui ir neigiamas, esant nelyginiam neigiamų lankų skaičiui. Tokiu būdu, žemiau pateiktame paveiksle kintamojo X netiesioginis poveikis kintamajam Y per kelią $P(xwy)$ yra teigiamas (+).



4 pav. Pažinimo žemėlapio modelio pavyzdys

Šaltinis: (Kardaras, 1999)

Bendras kintamojo X poveikis kintamajam Y lygus atskirų poveikių per visus kelius, jungiančius grafo viršūnes X ir Y , sumai $T(x,y)$. Pateiktame pavyzdyje bendras kintamojo X poveikis kintamajam Y lygus poveikių per

kelius $P(xwy)$ ir $P(xfzy)$ sumai. Kadangi abu šie netiesioginiai poveikiai yra teigiami, todėl ir suminis poveikis taip pat yra teigiamas (+).

Atsižvelgiant į neapibrėžtą VVS atrankos veiksmų prigimtį jų tarpusavio sąryšių pirminiam modeliavimui mes pasirinkome pažinimo žemėlapių metodą. Jį, kaip labiausiai tinkančią bendrų IT projektų charakteristikų modeliavimui, rekomenduoja naudoti ir Setchi, Rodriguez-Repiso (2007). Sudarant pažinimo žemėlapius buvo analizuojami aukščiau išskirtų VVS atrankos veiksmų tarpusavio sąryšiai. Atliekamo tyrimo rėmuose laikomasi logikos, kad veiksniai gali neveikti vienas kito, veikti vienas kitą tą pačią arba priešingomis kryptimis. Taigi, analizuojant poromis veiksmus tarpusavio sąryšių pobūdis buvo vertinamas viena iš trijų reikšmių (+, - arba 0), kur:

- „+“ reiškia teigiamą (stimuliuojantį) veiksmo poveikį kitam veiksmui, t.y. vieno veiksmo reikšmės padidėjimas iššaukia kito veiksmo reikšmės padidėjimą ir atvirkščiai, veiksmo reikšmės sumažėjimas mažina kito veiksmo reikšmę;
- „-“, žymi neigiamą (atvirkštinį) veiksmo poveikį kitam veiksmui, t.y. vieno veiksmo reikšmės padidėjimas iššaukia kito veiksmo reikšmės sumažėjimą ir atvirkščiai, veiksmo reikšmės sumažėjimas didina kito veiksmo reikšmę;
- „0“ nurodo, kad ryšys tarp analizuojamų veiksmų neegzistuoja.

Įvertinus laiko ir finansinius resursus ir turimus profesinius kontaktus, VVS atrankos sąryšių pažinimo žemėlapių modelių rinkinio sudarymui mes nusprendėme panaudoti vieną iš bendro sutarimo (konsensuso) metodo technikų. Šis metodas labai dažnai naudojamas tyrimuose, analizuojančiuose sprendimo priėmimo logiką, be to, lyginant su eksperimentiniais ir stebėjimo metodais, jis reikalauja mažiau finansinių išteklių, o tyrimo rezultatai gaunami gerokai greičiau.

Konsensusas bendrąją prasme apibūdinamas kaip susitarimas, pasiektas diskutuojant ir darant kompromisus (Vella, et al., 2000). Tačiau tai nereiškia, jog sprendimas gaunamas pritarus absoliučiai visiems dalyviams. Sąvoka numato galimą nuomonių skirtumą, tačiau sprendimas priimamas atsižvelgiant

į galutinį bendrą dalyvių sutarimą. Metodas naudingas srityse, kuriose sprendimo priėmimui trūksta tikslios moksliskai pagrįstos informacijos (kaip ir VVS veiksmų sąryšių atveju) arba ji yra prieštaringa. Konsensuso metodas tinka kokybiniam tyrimams, kuriems būdingos interpretacinės paradigmės nuostatos, subjektyvus požiūris į tiriamą reiškinį, atsižvelgiant į eksperto turimą patirtį. Siekiant ekspertinių apklausų dalyvių nuomonių konsensuso dažniausiai naudojamos *Delphi* bei *nominalinės grupės* (angl. *nominal group*) technikos (Bourree, et al., 2008).

Nominalinės grupės konsensuso technika, kurią 20 a. septintojo dešimtmečio pabaigoje sukūrė JAV mokslininkai Andre Delbecq ir Andrew Van De Ven, plačiausiai naudojama informacijos prioritetizavimui (Delbecq, et al., 1975). Ši technika problemos analizės metu ekspertų pagalba padeda praplėsti turimų žinių bazę, planuoti ir apibrėžti galimus uždavinius, nustatyti prioritetus arba prioretizuoti numatytus darbus.

Pagrindinis *nominalinės grupės konsensuso technikos* tikslas – įvertinti seriją elementų arba teiginių, kuriuos siūlo diskusijos koordinatorius, nagrinėjamos srities ekspertas arba asmuo be specifinių žinių (Fitzpatrick & Boulton, 1994). Siekiant padidinti išsakytos nuomonės objektyvumą, diskusijos koordinatorius su kiekvienu ekspertu bendrauja atskirai. Ekspertai išsako po vieną teiginį, kuris negali kartotis. Todėl ekspertas, kurio teiginys buvo paminėtas anksčiau turi išsakyti kitą mintį. Vėliau tyrimo dalyviai šiuos teiginius ar pasiūlymus prioretizuoja, aukščiausią balą suteikdami išsakytai geriausiai idėjai. Esant situacijai, kai du arba daugiau teiginių surenka vienodą prioriteto balą, gali būti organizuojama papildoma diskusija.

Skirtingai, negu aukščiau aprašyta nominalinės grupės konsensuso, *Delphi* technika nereikalauja visų tyrime dalyvaujančių ekspertų susitikimo vienoje vietoje, todėl jie gali dirbti geografiškai nutolusiose taškuose (Adler & Ziglio, 1996). Todėl, atsižvelgiant į tyrime dalyvavusių ekspertų darbo vietą (Lietuva, Šveicarija, Vokietija, Didžioji Britanija) apklausos atlikimui buvo pasirinkta būtent ši technika.

Delphi konsensuso techniką sukūrė JAV nepelno siekianti RAND organizacija, kurios pirminis darbo tikslas buvo siekis palengvinti sprendimo priėmimo procesą taikant įvairius tyrimų ir analizės įrankius (Dalkey & O. Helmer, 1963). Technika pirmą kartą panaudota aprašant ilgalaikes vystymosi tendencijas mokslo ir technologijų srityse. Šeštame XX a. dešimtmetyje ji pradėta naudoti technologiniuose bei socialiniuose tyrimuose (Landeta, 2006). Ši grupinio tyrimo technika, užpildžius seriją klausimynų bei po kiekvieno pildymo gavus tam tikrus apibendrintus duomenis, padeda ekspertams priimti patikimiausią bendrą nuomonę. *Delphi* technika užtikrina tyrimo dalyvių privatumą, konfidencialumą bei anonimiškumą, todėl leidžia surinkti ir tokią informaciją, kuri gali likti neišsakyta grupinio tyrimo metu.

Pradinis *Delphi* technikos apribojimas, reikalaujantis, kad kiekvienu nagrinėjamu klausimu turi būti priimta bendra nuomonė vėliau buvo sušvelnintas, jį pakeičiant patikimo sprendimo (tačiau nebūtinai konsensuso) gavimo prielaida. Norint tai įgyvendinti, ekspertai tuo pačiu klausimu turi pasisakyti bent du kartus – atliekant pirmą vertinimą neturėdami jokios papildomos informacijos, tuo tarpu atliekant vėlesnius vertinimus nuomonė gali būti modifikuojama, atsižvelgiant į kitų ekspertų poziciją. Procesas baigiamas pasiekus preliminarai numatytą kriterijų (pvz., etapų skaičių), pasiekus bendro konsensuso, rezultatų vieningumo ar kt. Galutinę proceso baigtį be papildomo ekspertų įsikišimo apsprendžia tyrimo autorius (Kardelis, 2002). Pagrindinė idealios tyrimo baigties naudojant *Delphi* techniką prielaida – agreguota ekspertų grupės nuomonė bus tikslesnė nei pavienių ekspertų samprotavimai. Priklausomai nuo tyrimo pobūdžio rekomenduojama apklausti nuo 10 iki 15 ekspertų (Brockoff, 1975).

Tarp pagrindinių *Delphi* technikos trūkumų mokslinėje literatūroje (Martino, 1993; Dalkey & O. Helmer, 1963) minimas galimas gana lankstus tyrime dalyvaujančių ekspertų pasirinkimas, taip pat klaidos klausimų formulavime bei tyrimo ištęstumas laiko atžvilgiu. Visgi, trūkumai labiau sietini su tyrimo autoriaus darbo kokybe, nei tikrosiomis metodo techninėmis savybėmis.

Delphi technikos trūkumus galima minimizuoti kruopščiai suformavus tyrime dalyvaujančių ekspertų grupę bei apklausos anketoje formuluojant uždarus ir gerai struktūrizuotus klausimus, atsakymus į kuriuos galima apdoroti statistiškai (Rowe & Wright, 1999).

1.2.2. Ekspertinės apklausos rezultatų analizė

Nestruktūrizuotoms apklausoms būdingų netikslumų, susijusių su klausimų formulavimu, eliminavimui VVS atrankos kriterijų sąryšio tyrimui buvo suprojektuota ekspertų apklausos anketa, atitinkanti pažinimo žemėlapių metodo esmę. Šios anketos forma pateikta 1 priede. Kadangi šiuo metu didžioji dalis mokslinės literatūros VVS tematika publikuojama anglų kalba, todėl siekiant išvengti anketoje išvardintų VVS atrankos veiksnių interpretavimo daugiaprasmiškumo, šių veiksnių pavadinimai buvo pateikti lietuvių ir anglų kalbomis.

Anketinės apklausos duomenų patikimumas labai priklauso nuo joje dalyvaujančių ekspertų grupės narių patirties. Šiame tyrime dalyvavo 12 specialistų, turinčių ne mažesnę kaip 5 metų praktinio darbo patirtį VVS diegimo bei konsultavimo srityje. Duomenys apie šių ekspertų kvalifikaciją pateikti 2 priede. Netikimybinė tikslinė tyrimo imtis pasirinkta subjektyviai įvertinus tiriamą objektą bei ekspertines tyrimo dalyvių žinias. Kiekvienas apklausos dalyvis, asmeninės perspektyvos rėmuose, interpretavo VVS atrankos veiksnių sąryšių pobūdį. Tyrimo dalyvių anonimiškumas sulaukė ekspertus nuo diskusijų dėl personalijų arba autorių, tam tikra prasme išlaisvino nuo asmeninio šališkumo, sudarė galimybes laisvai išreikšti savo nuomonę ir ją keisti, jeigu to reikia.

Siekiant vieningesnės nuomonės, remiantis *Delphi* konsensuso technikos reikalavimais tą pačią anketą buvo prašoma užpildyti 2 kartus. Pirmos apklausos metu tyrime dalyvavę ekspertai neturėjo jokios informacijos kaip anketą pildė kiti 11 jų kolegų. Tuo tarpu anketos antro pildymo metu kiekvienam iš ekspertų buvo pateikta lentelė su nurodytomis vietomis, kuriose konkretaus eksperto įvertinimas skyrėsi nuo daugumos. Apklausos dalyviams

buvo suteiktos dvi galimybės: pakeisti savo nuomonę į daugumos arba nekeisti nuomonės paaiškinant pasirinkimo motyvą.

Kadangi buvo analizuojami 17 VVS atrankos veiksmų dvipusiai sąryšiai, todėl iš viso įvertintos 272 veiksmų sąveikos. 2 lentelėje pateikiami abejose apklausose įvardintų VVS atrankos veiksmų sąryšių ir juos identifikavusių ekspertų skaičius.

2 lentelė. VVS atrankos veiksmų sąryšių tyrimo ekspertinės apklausos eiga

Konsensuso lygis		Identifikuotų sąryšių skaičius	
Sutapusių nuomonių skaičius	%	1-a apklausa	2-a apklausa
1	8,33	27	0
2	16,67	13	0
3	25,00	19	4
4	33,33	15	7
5	41,67	14	15
6	50,00	17	20
7	58,33	13	16
8	66,67	15	17
9	75,00	23	27
10	83,33	11	14
11	91,67	9	15
12	100,00	12	16
Iš viso:		188	151

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Pažymėtina, kad visi ekspertai buvo vieningi dėl nurodytų sąryšių poveikio – teigiamas ar neigiamas – pobūdžio. Tačiau po antro anketos pildymo identifikuotų sąryšių skaičius sumažėjo nuo 188 iki 151. Tai pirmiausia paaiškintina tuo, jog visai neliko sąryšių, kuriuos nurodė vienas ar du ekspertai: šiais atvejais jie pakeitė nuomonę į daugumos (sąryšio nėra). Be to, stipriai sumažėjo ir sąryšių, nurodytų tik po 3 ar 4 kartus (nuo 19 iki 4 ir nuo 15 iki 7). Tuo tarpu sąryšių, identifikuotų 5 ir daugiau ekspertų, skaičius padidėjo. Taigi, pakartotinė apklausa leido sumažinti ekspertų nuomonių skirtumus bei eliminuoti mažiau argumentuotus sąryšius.

Remiantis 3 lentelėje pateiktais apibendrintais tyrimo rezultatais galima išskirti šiuos VVS atrankos veiksnių tipus:

1. Teikiantys poveikį daugeliui kitų veiksnių, tačiau jų veikiami mažiau.
2. Gaunantys daugelio veiksnių poveikį, tačiau patys juos mažai įtakoja.
3. Universalūs veiksniai, vienodai dažnai sąveikaujantys abejomis kryptimis.

Ryškesni pirmosios grupės veiksniai – funkcionalumas, lankstumas bei moduliškumas, veikiantys beveik visus VVS atrankos kriterijus. Iš antros grupės veiksnių pirmiausia išskirtini gamintojo reputacija ir kaina. Gamintojo reputacija neveikia jokio kito kriterijaus, tuo tarpu kaina – tik 1 iš likusių 16 (funkcionalumą). Universalių veiksnių kategorijoje pirmiausia išsiskiria plėtros bei integracijos galimybės, nedarančios poveikio tik 3 veiksnams ir neveikiamos, atitinkamai, 5 ir 6 kitų veiksnių.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad neigiamas arba mišrus veiksnių poveikis pastebėtas tik porose, kuriose dalyvavo funkcionalumas ir kaina. Visais kitais atvejais nustatytas teigiamas (vienpusis arba dvipusis) veiksnių sąryšis.

Toliau paanalizuosime kiekvieno VVS atrankos veiksnio sąryšio su kitais veiksniais pobūdį. Pirmiausiai vertinsime analizuojamo veiksnio sąveiką su programiniais, o po to – su neprograminiais veiksniais.

Funkcionalumas. Funkcionalumas kartu su lankstumu yra labiausiai kitus VVS atrankos kriterijus veikiantis veiksnys, nedarantis įtakos tik technologijų naujumui. Kartu jis išskirtinis tuo, jog jo daromas poveikis yra abiejų tipų: 7 atvejais – teigiamas (stimuliuojantis), o 8 – neigiamas.

Vertinant funkcionalumo įtaką programiniams veiksniams, absoliuti dauguma ekspertų išskyrė jo daromą teigiamą poveikį kainai, moduliškumui, pritaikomumui, integracijos ir plėtros galimybėms. Tai gali būti paaiškinama tuo, jog šių veiksnių traktavimai tam tikrais atvejais persipina, todėl jų tarpusavio priklausomybė yra labai stipri. Dėl neigiamo poveikio naudojimo paprastumui ir lankstumui taip pat sutiko dauguma ekspertų. Analizuojant funkcionalumo poveikį kitiems programiniams veiksniams (gamintojo

3 lentelė. VVS atrankos veiksnių sąryšiai ir juos įvardijusių ekspertų skaičius

Eil. Nr.	Poveikio pobūdis Teigiamas Neigiamas	Funkcionalumas	Kaina	Gamintojo reputacija	Patikimumas	Lankstumas	Moduliškumas	Pritaikomumas	Naudojimo paprastumas	Organizacinis atitikimas	Diegimo paprastumas	Mokymų efektyvumas	Vartotojų pasirengimas	Sistemos priežiūros kokybė	Technologijų naujumas	Integracijos galimybės	Plėtos galimybės	Versijų atnaujinimas
1	Funkcionalumas		12	5	6	9	11	9	8	9	9	8	8	5		8	9	7
2	Kaina	12																
3	Gamintojo reputacija																	
4	Patikimumas	6	9	11										8		8	8	5
5	Lankstumas	10	7	6	9		10	11	9	12	12	6	4	5		12	12	12
6	Moduliškumas	11	6		6	10		10	10	9	12	7	4	6		11	11	8
7	Pritaikomumas		7	4	5				11	11	10	6	6	9		12	11	9
8	Naudojimo		3		4							12	11	7				
9	Organizacinis		10		5				9		8	9	9	10		8	8	7
10	Diegimo paprastumas		9	5	6				9			5	6	9		10	9	6
11	Mokymų efektyvumas		7	6					12				12	7				
12	Vartotojų		8								9	12		7			3	
13	Sistemos priežiūros		9	8	6													
14	Technologijų naujumas	7	11	7	9	5	5	6	4		4			7		11	10	9
15	Integracijos galimybės	6	7	5	6	12	8	11	3	9	11			7			11	10
16	Plėtos galimybės	9	8	6	5	12	9	10	3		9			6		10		10
17	Versijų atnaujinimas	5	7	5	4	12	6	9			5			7		8	8	

Šaltinis: sudaryta autoriaus

reputacijai, patikimumui, ar versijų atnaujinimui) ekspertų nuomonės išsiskyrė labiau.

Funkcionalumas teigiamai veikia net 7 programinius veiksnius ir tik 3 iš jų – neigiamai. Neigiamas poveikis gali būti paaiškinamas tuo, jog kuo funkcionalesnė sistema tuo sudėtingesnis yra jos atnaujinimas, prasiplėtus funkcijų kiekiui sudėtingėja naudojimas, sunkiau užtikrinti sistemos patikimumą ir nuolatinį jos veikimą.

Funkcionalumo ir nprograminių veiksmų priklausomybę įvardino kiek mažiau ekspertų, tačiau jie buvo labai vieningi vertinant poveikio kryptį. 4 atvejais iš 5 funkcionalumas neigiamai veikia nprograminius veiksnius (diegimo paprastumą, mokymų efektyvumą, vartotojų pasirengimą, sistemos priežiūros kokybę). Ir tik su organizaciniu atitikimu nurodytas teigiamas ryšys. Tai nesudėtinga paaiškinti: funkcionalios sistemos naudojimas ir priežiūra, jos vartotojų mokymai reikalauja papildomų ekspertinių žinių. Tuo tarpu, vertinant funkcionalumo įtaką organizaciniam atitikimui, akivaizdu, jog funkcionaliai galinga VVS bus kur kas lengviau pritaikoma bet kokios įmonės poreikiams.

Buvo nustatyta teigiama 8 programinių veiksmų įtaka VVS funkcionalumui. Kaina, lankstumas, moduliškumas bei plėtros galimybės daugumos ekspertų nuomone didina funkcionalumą, tuo tarpu dėl patikimumo, technologijų naujumo, integracijos galimybių ir versijų atnaujinimo poveikio nuomonės išsiskyrė.

Kaina. Šis veiksnys išskirtinis tuo, jog pats nedaro įtakos kitiems veiksmams, o visi tarpusavio sąryšiai yra gaunamojo pobūdžio. Išimtis – kainos ir funkcionalumo pora. Šių veiksmų dvipusę teigiamą priklausomybę nustatė visi ekspertai. Kitų veiksmų įtaka kainai yra tiek teigiama (9 atvejais), tiek neigiama (6 atvejais). Tik gamintojo reputacija, ekspertų nuomone, neveikia kainos.

Analizuojant kainos ir programinių veiksmų priklausomybę be jau minėto funkcionalumo, didžioji dalis ekspertų taip pat išskyrė patikimumą, technologijų naujumą ir plėtros galimybes, kaip veiksmus, didinančius kainą. Vertinant likusias sąsajas su programiniais veiksmiais, ekspertai nebuvo tokie

vieningi, tačiau pažymėjo versijų atnaujinimo, integracijos galimybių ir lankstumo tiesioginį poveikį kainos didėjimui. Tuo tarpu moduliškumas, pritaikomumas ir naudojimo paprastumas, remiantis tyrimo rezultatais, su kaina koreliuoja neigiamai.

Vertindami kainos priklausomybę nuo neprograminių veiksnių dauguma ekspertų pažymėjo teigiamą sistemos priežiūros kokybės ir neigiamą organizacinio atitikimo, diegimo paprastumo ir vartotojų pasirengimo įtaką. Tik dėl teigiamo mokymų efektyvumo poveikio nuomonės išsiskyrė labiau.

Gamintojo reputacija. Kriterijus yra išskirtinis tuo, jog pats nedaro jokios įtakos likusiems 16 VVS atrankos veiksnių. Kita vertus, jis yra teigiamai veikiamas net 11 kriterijų. Tai galima paaiškinti tuo, jog gamintojo reputacija – nuoseklus ir kryptingo VVS gamintojo darbo rezultatas ir ji yra kitų kokybinių rodiklių atspindys.

Vertinant programinių veiksnių poveikį, dauguma ekspertų pažymėjo teigiamą sistemos patikimumo įtaką gamintojo reputacijai. Tuo tarpu dėl funkcionalumo, lankstumo, technologijų naujumo, integracijos ir plėtros galimybių, versijų atnaujinimo poveikio nuomonės išsiskyrė labiau. 4 ekspertų nuomone VVS gamintojo reputacija yra veikiamą ir jo sukurtos sistemos pritaikomumo.

Neprograminių veiksnių poveikis gamintojo reputacijai taip pat skirtingas. Sistemos priežiūros kokybės įtaką nurodo dauguma ekspertų. Tuo tarpu dėl diegimo paprastumo ir mokymų efektyvumo teigiamo poveikio respondentai nebuvo tokie vieningi.

Patikimumas. Kriterijus daro įtaką 7 veiksniams tuo tarpu pats yra veikiamas net 12 veiksnių. Visų porų priklausomybė, išskyrus funkcionalumo poveikį patikimumui, yra teigiama.

Kadangi sistemos patikimumas yra labai svarbus VVS atrankos programinis kriterijus, ekspertai nustatė jo sąsają su visais kitais programiniais veiksniais. Patikimumas daugumos respondentų nuomone teigiamai veikia gamintojo reputaciją, sistemos integracijos ir plėtros galimybes bei kainą. Dėl

jo įtakos versijų atnaujinimui ir funkcionalumui specialistų nuomonės išsiskyrė labiau.

Absoliuti dauguma respondentų nurodė lankstumo ir technologijų naujumo įtaką VVS patikimumui. Dalis respondentų pažymėjo ir jam daromą funkcionalumo, versijų atnaujinimo, plėtos ir integracijos galimybių, moduliškumo, pritaikomumo ir naudojimo paprastumo poveikį.

Neprogrامينių veiksnių ir patikimumo priklausomybės ribos ryškesnės. Respondentai nepastebėjo jokio ryšio su vartotojų pasirengimu ir mokymų efektyvumu. Kai tuo tarpu priklausomybė su sistemos priežiūros kokybe – abipusė. Apie pusę respondentų mano, kad patikimumą veikia ir diegimo paprastumas bei organizacinis atitikimas. Šis poveikis priklauso nuo sistemos standartinės versijos atitikimo įmonės verslo procesams.

Lankstumas. Kartu su funkcionalumu šis VVS atrankos kriterijus nedaro įtakos tik technologijų naujumui. Pažymėtina, kad lankstumo poveikis kitiems veiksniams visuomet tos pačios krypties – teigiamas. Kitų veiksnių įtaka lankstumui kur kas mažesnė – nurodytas tik 6 veiksnių daromas poveikis.

Visi arba absoliuti dauguma ekspertų pažymėjo teigiamą lankstumo poveikį net 8 programiniams kriterijams: funkcionalumui, patikimumui, moduliškumui, pritaikomumui, naudojimo paprastumui, integracijos ir plėtos galimybėms, versijų atnaujinimui. Tai gali būti paaiškinama tuo, jog lankstumas yra labai tarpiai susijęs su kitais programiniais veiksniais: lanksti sistema yra lengviau pritaikoma, naudojama bei plėtojama.

Šiek tiek daugiau abejonių dėl teigiamo sistemos lankstumo poveikio ekspertams kilo tik sąryšyje su jos kaina bei gamintojo reputacija.

Teigiamas poveikis VVS lankstumui nurodytas 6 kriterijų atveju: funkcionalumo, moduliškumo, integracijos ir plėtos galimybių, versijų atnaujinimo ir technologijų naujumo. Beveik visais atvejais šiuos sąryšius nurodė absoliuti dauguma ekspertų.

Pažymėtina, kad neprograminiai VVS atrankos veiksniai sistemos lankstumo neveikia. Tuo tarpu jis veikia visus šiuos veiksnius. Tiesa, respondentai buvo vieningi tik dėl lankstumo stimuliuojančio poveikio

organizaciniam atitikimui ir diegimo paprastumui. Pusė ir mažiau ekspertų mano jog lankstumas teigiamai veikia ir mokymų efektyvumą, vartotojų pasirengimą bei sistemos priežiūros kokybę.

Moduliškumas. Kadangi šis kriterijus savo pobūdžiu yra šiek tiek panašus į lankstumą, ekspertų nuomonės, vertinant jo ryšį su kitais veiksniais, taip pat panašios. Nustatyta, kad moduliškumas veikia net 14 VVS atrankos kriterijų. Jis nedaro įtakos tik gamintojo reputacijai ir technologijų naujumui. Nors ir ne taip vieningai, tačiau identišškai lankstumui pažymėtas iš tų pačių 6 veiksmų gaunamas poveikis.

Moduliškumą ir kitus VVS atrankos programinius veiksmus sieja labai tamprus ryšys. Tai apsprendžia šio kriterijaus esmė – moduliškumas suskirsto sistemos funkcijas tam tikromis grupėmis kurios analizuojamos ir adaptuojamos visų sistemos atrankos ir diegimo projekto etapų metu. Absoliuti dauguma ekspertų nurodė moduliškumo poveikį funkcionalumui, lankstumui, pritaikomumui, naudojimo paprastumui, integracijos ir plėtros galimybėms bei versijų atnaujinimui. Labiau abejojama dėl jo poveikio kainai ir patikimumui.

Gaunamo pobūdžio ryšys užfiksuotas kur kas rečiau: moduliškumą veikia tik funkcionalumas, lankstumas, integracijos ir plėtros galimybės, versijų atnaujinimas bei technologijų naujumas.

Moduliškumas teigiamai veikia visus neprograminius veiksmus, tuo tarpu šie veiksniai jam nedaro jokios įtakos. Didžioji dauguma ekspertų pažymi teigiamą moduliškumo įtaką organizaciniam atitikimui ir diegimo paprastumui. Taigi, galima daryti išvadą, jog modulinę sistemą lengviau adaptuoti įmonės poreikiams ir ją įdiegti. Dėl šio veiksmo poveikio mokymų efektyvumui, vartotojų pasirengimui ir sistemos priežiūros kokybei sutariama ne taip vieningai.

Pritaikomumas. Šis programinis kriterijus labai stipriai siejasi su sistemos diegimo ir eksploatavimo efektyvumu. Tai galima teigti, įvertinus pritaikomumo 12 kriterijų teikiamą ir iš 7 veiksmų gaunamą poveikį bei ekspertų atsakymų vieningumą.

Vertinant pritaikomumo teikiamą poveikį programiniams veiksniams absoliuti dauguma ekspertų pažymėjo jo poveikį naudojimo paprastumui, integracijos ir plėtros galimybėms, versijų atnaujinimui. Kai kurie apklausoje dalyvavę specialistai pastebėjo pritaikomumo daromą įtaką VSV patikimumui, gamintojo reputacijai bei kainai. Pastaruoju atveju nurodytas neigiamas sąryšis, reiškiantis, jog sistemos pritaikomumo didėjimas leidžia sumažinti jos diegimo ir palaikymo išlaidas.

Dauguma respondentų sutiko, kad iš programinių veiksnių, patikimumą veikia funkcionalumas, lankstumas, moduliškumas, integracijos ir plėtros galimybės, versijų atnaujinimas. Kai kuriems iš jų abejonių kelia tik technologijų naujumo teikiamas poveikis.

Pritaikomumo ir nprograminių veiksnių sąryšis yra išimtinai teigiamos krypties. Dauguma ekspertų sutinka, jog pritaikomumas veikia organizacinį atitikimą, diegimo paprastumą ir sistemos priežiūros kokybę. Poveikis mokymų efektyvumui ir vartotojų pasirengimas pažymėtas rečiau.

Naudojimo paprastumas. Ši VVS savybė yra šiek tiek subjektyvi – kas vienam vartotojui atrodo sudėtinga, kitam gali atrodyti kur kas paprasčiau. Vis dėlto dėl vienos ar kitos sistemos naudojimo paprastumo įvertinimo dažniausiai pavyksta pasiekti bendrą susitarimą.

Kriterijus veikia 5 kitus veiksnus, tarp kurių yra tiek programiniai, tiek nprograminiai, tuo tarpu pats yra veikiamas net dešimties kitų kriterijų.

Naudojimo paprastumo poveikis programiniams veiksniams, pirmiausia dėl šio kriterijaus specifikos, nėra didelis. Tik keli ekspertų mano, jog ši savybė priešinga kryptimi veikia kainą (kuo paprastesnis naudojimas, tuo sistemos kaina mažesnė) ir ta pačia kryptimi - patikimumą (paprastesnė sistema yra patikimesnė).

Pačių programinių veiksnių poveikis naudojimo paprastumui pastebėtas dažniau. Daugumos specialistų nuomone jį neigiamai veikia funkcionalumo didėjimas ir teigiamai – savybės, leidžiančios daugiau bei tiksliau pasinaudoti standartiniu sistemos teikiamu funkcionalumu (lankstumas, moduliškumas bei pritaikomumas). Kai kurie ekspertai mano, jog naudojimo paprastumas yra

veikiamas ir techninių VVS parametrų (technologijų naujumo, integracijos bei plėtros galimybių).

Neprograminiai veiksnių ir naudojimo paprastumo sąryšis taip pat yra tiek teikiamojo, tiek gaunamojo pobūdžio. Absoliučios daugumos ekspertų nuomone naudojimo paprastumas ir mokymų efektyvumas abipusiai teigiamai veikia vienas kitą. Naudojimo paprastumas teigiamai veikia vartotojų pasirengimą ir sistemos priežiūros kokybę. Kita vertus, jį patį veikia labiau su sistemos diegimu nei eksploatavimu susijęs organizacinis atitikimas ir diegimo paprastumas.

Organizacinis atitikimas. Šis VVS atrankos kriterijus daro įtaką 10 kitų veiksnių. Tuo tarpu pats yra veikiamas kur kas rečiau - tik 5 kriterijų.

Priklausydamas neprograminių atrankos veiksnių grupei, organizacinis atitikimas daro įtaką visiems likusiems šio tipo ir kai kuriems programiniams veiksniams. Daugumos nuomone jis didina integracijos bei plėtros galimybes, naudojimo paprastumą bei mažina VVS diegimo projekto kainą. Tai gali būti paaiškinama tuo, jog organizacinis atitikimas visuomet leidžia mažiau nukrypti nuo standartinio sistemos funkcionalumo. Tuo tarpu bet kurie originalūs pakeitimai visuomet yra unikalūs ir reikalauja papildomo tiek programuotojų, tiek funkcinų konsultantų darbo. Dalis apklausos dalyvių pažymėjo stimuliuojamą organizacinio atitikimo poveikį sistemos patikimumui bei versijų atnaujinimui.

Ekspertai buvo gana vieningi išskirdami funkcionalumo, lankstumo, moduliškumo, pritaikomumo bei integracijos galimybių poveikį sistemos organizaciniam atitikimui. Visi šie kriterijai siejasi su sistemos modifikavimo galimybėmis.

Dauguma apklausos dalyvių mano, jog organizacinis atitikimas teigiamai veikia likusius neprograminius veiksnus, susijusius su sistemos diegimu ir priežiūra. Tai taip pat sietina su standartinio VVS funkcionalumo išsaugojimu.

Diegimo paprastumas. Šį kriterijų, dėka jo viską apimančio išskirtinumo, su visais 16 veiksnių sieja tam tikra priklausomybė.

Akivaizdus diegimo paprastumo ir programinių veiksmų sąryšis. Analizuojant jo poveikį dauguma ekspertų nurodė teigiamą įtaką naudojimo paprastumui, integracijos ir plėtros galimybėms. Nesudėtingas VVS diegimas sudaro pagrindą tikėtis ir paprastų sistemos tobulinimo galimybių. Šio veiksmo poveikis sistemos kainai – neigiamas, t.y. diegimo paprastumo didėjimas mažina kainą ir atvirkščiai. Dėl teigiamos įtakos gamintojo reputacijai, patikimumui bei versijų atnaujinimui apsispręsta ne taip vieningai.

Dauguma ekspertų pažymėjo diegimo paprastumui daromą 6 programinių veiksmų – lankstumo, moduliškumo, pritaikomumo, integracijos ir plėtros galimybių bei funkcionalumo - poveikį. Jų nuomone pastarojo kriterijaus poveikis yra neigiamas – didėjant funkcionalumui sistemą įdiegti kur kas sudėtingiau. Kai kurių apklausos dalyvių nuomone sistemos diegimo paprastumas priklauso ir nuo technologijų naujumo bei versijų atnaujinimo.

Šio neprograminio veiksmo sąryšis su kitais neprograminiais veiksniais yra skirtingas. Dauguma ekspertų pripažino teigiamą diegimo paprastumo sistemos priežiūros kokybei, tačiau dėl tokios įtakos mokymų efektyvumui ir vartotojų pasirengimui sutarta ne taip vieningai.

Pažymėtinas pakankamai didelis apklausos dalyvių vieningumas vertinant organizacinio atitikimo ir vartotojų pasirengimo teigiamą įtaką VVS diegimo paprastumui. Dalis vartotojų nuo pat sistemos diegimo pradžios dalyvauja projekte, todėl aukšta jų kompetencija yra svarbus veiksnys užtikrinantis projekto kokybę.

Mokymų efektyvumas. Šis neprograminis VVS atrankos kriterijus daro poveikį 5 veiksniais, tuo tarpu pats yra įtakojamas 8 veiksmų.

Kadangi kriterijus nėra techninis, jo poveikis programiniams veiksniais yra nedidelis. Vieningai pripažįstama, kad mokymų efektyvumas teigiamai veikia sistemos naudojimo paprastumą, tačiau dėl jo poveikio sistemos kainai ir gamintojo reputacijai abejojama.

Kitų programinių veiksmų mokymų efektyvumui daromas poveikis pažymėtas šiek tiek dažniau. Vėlgi, vieningai sutariama dėl teigiamo naudojimo paprastumo poveikio. Taigi, sistemos naudojimo intuityvumas yra

labai reikšminga jos savybė, pagerinanti ir vartotojų mokymų kokybę. Pakankamai dažnai pažymėta sistemos funkcionalumo įtaka mokymų efektyvumui. Dėl teigiamo lankstumo, moduliškumo ir pritaikomumo poveikio abejojama labiau.

Ryšys su kitais VVS atrankos neprograminiais veiksniais – labai skirtingas. Jei dėl mokymų efektyvumo teigiamos įtakos sistemos priežiūrai abejojama, tai dėl dvipusės teigiamos priklausomybės su vartotojų pasirengimu sutarta vieningai.

Remiantis apklausos dalyvių nuomone diegimo paprastumas ir organizacinis atitikimas yra veiksniai, į kuriuos reikėtų atsižvelgti, siekiant mokymų efektyvumo padidėjimo.

Vartotojų pasirengimas. Šis neprograminis veiksnys ekspertų nuomone daugiau ar mažiau veikia 5 kitus veiksnius, tuo tarpu pats yra veikiamas 8 veiksmių.

Kadangi kriterijus vertina vartotojų žinių lygį, jo poveikis techninėms sistemos charakteristikoms yra minimalus. Kai kurių ekspertų nuomone vartotojų pasirengimas gali gerinti sistemos plėtros galimybes, tokiu būdu jiems aktyviau įsitraukiant į plėtros projektą. Taip pat – mažinti kainą, naudojant daugiau įmonės žmogiškųjų išteklių ir mažiau išorinių konsultantų.

Programinių veiksmių poveikis vartotojų pasirengimui yra didesnis, tačiau absoliuti dauguma ekspertų pažymėjo tik jam daromą stimuliuojančią naudojimo paprastumo įtaką. Nesudėtingai paaiškinama ir neigiamas funkcionalumo poveikis vartotojų pasirengimui – kuo sistema kompleksiškesnė, tuo reikiamo vartotojų pasirengimo užtikrinimas reikalauja daugiau pastangų. Sistemos lankstumas, pritaikomumas ir moduliškumas taip pat gali teigiamai veikti vartotojų pasirengimą.

Tam tikrą sąryšį vartotojų pasirengimas turi ir su kitais neprograminiais veiksniais. Visi ekspertai vieningai pažymėjo abipusį teigiamą šio veiksnio sąryšį su mokymų efektyvumu. Taigi, esant geram vartotojų pasiruošimo lygiui, tikėtina, jog jų mokymai bus efektyvus (ir atvirkščiai). Taip pat pastebėta teigiama vartotojų pasiruošimo įtaka VVS diegimo paprastumui ir

sistemos priežiūros kokybei – veiksniams, susijusiems su sistemos naudojimo pradžia ir jos vystymu. Nors organizacinis atitikimas nėra veikiamas vartotojų pasirengimo, tačiau pažymėtinas jo paties teigiamas poveikis – geras diegiamos sistemos ir organizacijos atitikimas teigiamai veiks ir vartotojų pasirengimą, kadangi jiems nereikės stipriai koreguoti jau nusistovėjusių darbo procedūrų ir tvarkos.

Sistemos priežiūros kokybė. Kriterijus unikalus tuo, jog įtakodamas tik 3 VVS atrankos kriterijų pats yra veikiamas net 14 veiksnių.

Kadangi kriterijus gali būti įvertintas tik įdiegus sistemą, todėl jis įtakoja tik tęstinio pobūdžio veiksnius, kurių veikimas nesibaigia su sistemos įdiegimu – tai kaina, gamintojo reputacija ir patikimumas. Visiems kitiems veiksniams, ekspertų nuomone, sistemos priežiūros kokybė nedaro jokios įtakos.

Vertinant kitų kriterijų įtaką sistemos priežiūros kokybei, situacija kur kas painesnė. Pirmiausia dėl to, jog net dėl 10 kriterijų daromo poveikio apklausos dalyvių nuomonės labai išsiskyrė. Ir tik dėl 2 programinių veiksnių – patikimumo ir pritaikomumo - bei dviejų neprograminių veiksnių – organizacinio atitikimo ir diegimo paprastumo - poveikio sistemos priežiūros kokybei ekspertai buvo vieningesni. Tai gali būti paaiškinama tuo, jog vieni ekspertai šį kriterijų vertino diegimo projekto rėmuose, tuo tarpu kiti – kaip veiksnį patenkantį į atskirą VVS gyvavimo ciklo etapą. Bet kokiu atveju sutariama, jog organizacinis atitikimas ir diegimo paprastumas, kitaip, išbandyto ir patikimai veikiančio standartinio funkcionalumo pritaikymas, padeda ne tik sistemos diegimo metu, tačiau kartu ir užtikrinant kokybišką VVS priežiūrą.

Visi neprograminiai veiksniai daro vienpusę teigiamą įtaką sistemos priežiūros kokybei.

Technologijų naujumas. Šis kriterijus yra vienintelis, kurio neveikia nei vienas kitas VVS atrankos veiksnys. Tuo pačiu, dalies ekspertų nuomone, jis pats daro įtaką 11 programinių bei 2 – neprograminiams veiksniams.

Daugumos apklausos dalyvių nuomone technologijų naujumas akivaizdžiai didina sistemos kainą, patikimumą, versijų atnaujinimo potencialą,

integracijos ir plėtros galimybes – visa tai, kas leidžia vystyti ir tobulinti sistemos funkcionavimą ateityje. Kitą vertus, dėl teigiamos įtakos funkcionalumui, gamintojo reputacijai, lankstumui, moduliškumui, pritaikomumui, sistemos priežiūros kokybei sutariama mažiau vieningai. Tai galima paaiškinti tuo, kad technologijų naujumas šiek tiek apsunkina sistemos įsisavinimą tiek techniniams, tiek funkciniais konsultantams bei vartotojams. Kai kurie specialistai mano, jog kriterijus teigiamai veikia ir naudojimo bei diegimo paprastumą, kas taip pat labai sietina su pritaikomų naujų technologijų galimybėmis.

Taigi, technologinio naujumo kitiems veiksniams teikiamas poveikis yra tik vienpusis teigiamas.

Integracijos galimybės. Šis techninio pobūdžio programinis veiksnys veikia 13 kitų VVS atrankos kriterijų. Tuo tarpu jį patį įtakoja 10 kitų veiksnių.

Dauguma ekspertų nustatė aprašomo kriterijaus poveikį šiems programiniams veiksniams: lankstumui, moduliškumui, pritaikomumui, plėtros galimybėms ir versijos atnaujinimui. Taigi, galima daryti išvadą, jog platesnės sistemos integracijos galimybės leidžia sėkmingiau pasinaudoti jau esamais sistemos privalumais, be to, esant poreikiui, vykdyti funkcionalumo plėtros ar atnaujinimo projektus. Apie pusė apklausos dalyvių pažymėjo integracijos galimybių poveikį sistemos funkcionalumui, kainos, gamintojo reputacijai ir patikimumui. 3 ekspertai pabrėžė teigiamą integracijos galimybių įtaką sistemos naudojimo paprastumui, pirmiausiai, integraciją siedami su vartotojui įprastos darbinės aplinkos išsaugojimu.

Vertindami kitų programinių veiksnių įtaką integracijos galimybėms ekspertai buvo labai vieningi. Jie nustatė funkcionalumo, patikimumo, lankstumo, moduliškumo, pritaikomumo, technologijų naujumo, plėtros galimybių ir versijų atnaujinimo poveikį. Taigi, techninių sistemos charakteristikų gerėjimas leidžia jos integraciją atlikti efektyviau.

Nustatytas ir kelių neprograminių VVS atrankos veiksnių sąryšis su sistemos integracijos galimybėmis. Dalies ekspertų nuomone šis veiksnys įtakoja sistemos priežiūros kokybę. Tai pat pastebėta, kad organizacijos

atitikimas ir diegimo paprastumas teigiamai stimuliuoja VVS integracijos potencialą.

Plėtros galimybės. Šis veiksnys, panašus į prieš tai analizuotą integracijos galimybių kriterijų, pozityviai veikia 12 VVS atrankos veiksnių. Jį patį įtakoja 11 veiksnių.

Vertindami kriterijaus poveikį kitiems programiniams veiksniams, dauguma ekspertų pažymėjo jo teigiamą įtaką sistemos funkcionalumui, kainai, lankstumui, moduliškumui, pritaikomumui, integracijos galimybėms ir versijų atnaujinimui. Dėl plėtros galimybių poveikio gamintojo reputacijai bei patikimumui nuomonės išsiskyrė labiau. Dar rečiau pažymėta šio veiksnio teigiama įtaka VVS naudojimo paprastumui.

Dėl kitų programinių veiksnių poveikio plėtros galimybėms sutarta vieningai – 7 atvejais jokio poveikio neįžvelgta, o likusių 8 kriterijų poveikis pažymėtas daugumos ekspertų.

Ryšys su neprograminiais veiksniais kiek painesnis. Jei sistemos plėtros galimybių teigiama įtaka diegimo paprastumui akivaizdi daugumai ekspertų, tai dėl įtakos sistemos priežiūros kokybei nuomonės pasiskirstė po lygiai. Dauguma apklausos dalyvių pažymėjo organizacinio atitikimo ir jau minėto diegimo paprastumo įtaką sistemos plėtros galimybėms. Trys specialistai mano, kad tinkamas vartotojų pasirengimas taip pat gali stimuliuoti sistemos plėtrą. Tai aiškinama tuo, jog aukštas vartotojų kompiuterinis raštingumas leidžia lengviau prisitaikyti prie numatomų sistemos pakeitimų, tokiu būdu mažinant plėtros darbų riziką.

Versijų atnaujinimas. Šis veiksnys, pirmiausiai, sietinas su veikiančios sistemos modernizavimu, daro teigiamą įtaką 11 veiksnių, tuo tarpu pats yra veikiamas 10 veiksnių.

Nors šis VVS atrankos kriterijus įtakoja panašų programinių veiksnių kiekį, kaip ir prieš tai analizuotos integracijos ir plėtros galimybės, vis dėlto ekspertų nuomonės šiuo atveju išsiskyrė dažniau. Tik dėl poveikio VVS lankstumui, pritaikomumui bei jau minėtoms integracijos ir plėtros galimybėms sutarta pakankamai vieningai. Sistemos versijų atnaujinimo

poveikį likusiems programiniams veiksniams pažymėjo mažiau ekspertų. Akivaizdu, jog šis veiksnys teigiamai stimuliuoja kriterijus, kurie susiję su VVS galimybėmis keistis.

Kitų programinių veiksnių poveikis versijų atnaujinimui buvo vertinamas vieningiau. Dauguma ekspertų pripažino teigiamą lankstumo, moduliškumo, pritaikomumo, technologijų naujumo, integracijos ir plėtros galimybių įtaką. Daugiau abejonių kėlė teigiamas sistemos patikimumo ir neigiamas jos funkcionalumo poveikis.

Pažymėtina, kad vertinant VVS versijų atnaujinimo sąryšį su neprograminiais veiksniais ekspertai jo nepastebėjo arba jų nuomonės labai išsiskyrė. Dauguma apklausos dalyvių abejojo dėl analizuojamo veiksnio sąryšio su diegimo paprastumu, jo poveikio sistemos priežiūros kokybei ir šiam veiksmui daromos organizacinio atitikimo įtakos.

Apibendrinant apklausos analizės rezultatus pažymėtina, kad kiekvienos ekspertų užpildytos lentelės duomenis atvaizdavus orientuotu grafu, kurio viršūnės žymi VVS atrankos veiksnius, o lankai, pažymėti „+“ arba „-“, ženklais, nurodo jų tarpusavio poveikio kryptį ir tipą, galima sudaryti pažinimo žemėlapių modelių rinkinį.

Deja, pažinimo žemėlapiai nėra pritaikyti kiekybiniam analizuojamų parametrų tarpusavio sąryšio stiprumo įvertinimui, todėl tais atvejais, kai sprendimo paramos procesuose reikia atsižvelgti į faktus ir kintamųjų tarpusavio ryšius, kurie turi skirtingas atsitikimo galimybes, būtina naudoti kitą techniką.

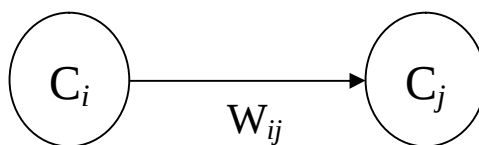
1.2.3. Neraiškaus pažinimo žemėlapių modelio sudarymas

Jei pažinimo žemėlapių modelio kintamuosius X ir Y jungia keliai su teigiamais ir neigiamais poveikiais, tuomet gaunamas disbalansas ir nėra galimybės nustatyti bendro pradinio kintamojo X poveikio $I(x, y)$ rezultatiniam kintamajam Y ženklą.

Sprendimą šiai problemai išspręsti pasiūlė Kosko (1986), sukūręs neraiškų pažinimo žemėlapi (angl. *fuzzy cognitive map*), pakeičiant tik kryptį nurodančius ryšio ženklus skaitinėmis reikšmėmis nuo -1 iki +1. Šiuo atveju daroma prielaida, kad elementų sąveika nėra griežtai apibrėžta, t. y. ji nėra teigiama ar neigiama visu 100 procentų. Technika taikoma taisyklėmis pagrįstose sistemose, kur parametro reikšmė gali pakliūti į intervalą nuo „visiškai ne“ iki „visiškai taip“, priklausomai nuo suformuoto teiginio. Kiekviena sąvoka analizuojama įvertinus visą problemos kontekstą. Skaičiuojamas santykinis veiksmų ryšio dydis parodo tarpusavio sąveikos amplitudę ir galimas kiekvieno veiksmio reikšmes (Caudill, 1990); (Brubaker, 1996). Tokiu būdu duomenų interpretavimas tampa kompleksiškesnis.

Neraiškus pažinimo žemėlapis bei anksčiau minėtas pažinimo žemėlapis dažnai taikomi sprendimų analizės bei kompiuterių srityse (Konar & Chakraborty, 2005; Groumpos, et al., 2006; Osei-Bryson, 2004; Stach, et al., 2005; Rodriguez-Repiso, et al., 2007). Abu metodai taip pat sėkmingai naudojami verslo ir vadybos (Kang, et al., 2004), biologijos (Mendoza & Prabhu, 2006), inžinerijos (Lee, et al., 2004), medicinos (Papageorgiou, et al., 2006) srities mokslo tyrimuose.

Neraiškaus pažinimo žemėlapio grafiniame modelyje (žr. 5 paveikslas) reikšmė w_{ij} , kuri gali būti intervale $[-1, 1]$ apibrėžia kintamojo C_i poveikio kintamajam C_j kryptį ir jo dydį. Modelio kintamųjų reikšmės – tarp 0 ir 1.



5 pav. Neraiškaus pažinimo žemėlapio modelio fragmentas

Šaltinis: (Siraj, et al., 2001)

Galimi trys modelio grafo kintamųjų ryšio tipai:

- $w_{ij} > 0$, kai kintamojo C_i poveikis kintamajam C_j yra teigiamas, t. y. didėjant C_i reikšmei didėja C_j reikšmė ir atvirkščiai, mažėjant C_i reikšmei C_j reikšmė mažėja;
- $w_{ij} < 0$, kai kintamojo C_i poveikis kintamajam C_j yra neigiamas, t. y. didėjant C_i reikšmei C_j reikšmė mažėja ir atvirkščiai, mažėjant C_i reikšmei C_j reikšmė didėja;
- $w_{ij} = 0$, kai tarp kintamųjų C_i ir C_j ryšio nėra.

Grafini neraiškaus pažinimo žemėlapiu modelį galima atvaizduoti $n \times n$ (čia n – modelio kintamųjų skaičius) gretimumo (angl. *adjacency*) matrica W , kurios elementai – modelio kintamųjų tarpusavio poveikio stiprumo svertinės reikšmės w_{ij} .

Neraiškaus pažinimo žemėlapyje ženklų „+“ ir „-“, pakeitimas skaitinėmis reikšmėmis tarp -1 ir 1 sudaro galimybę platesniam sudėtingų problemų interpretavimui (Lee, 2002); (Lee, et al., 2004); (Liu, 1999); (Schneider, 1998). Tačiau, šiuo atveju sudarant modelį sunkiau pasiekti ekspertų nuomonių konsensą, kadangi ženkliai padidėja jų galimų atsakymų skaičius, palyginus su pažinimo žemėlapiu modelio formavimu. Kai kurie autoriai (Stylios, 1997) šio proceso supaprastinimui siūlo panaudoti ekspertų patirtį charakterizuojantį teigiamą patikimumo rodiklį b_i . Sudarant apibendrintą neraiškaus pažinimo žemėlapiu modelio gretimumo matricą, atsižvelgiant į šio rodiklio reikšmę, atitinkamai koreguojamos kiekvieno eksperto pateiktos gretimumo matricos W_i svoris:

$$W = \sum_{i=1}^m b_i W_i;$$

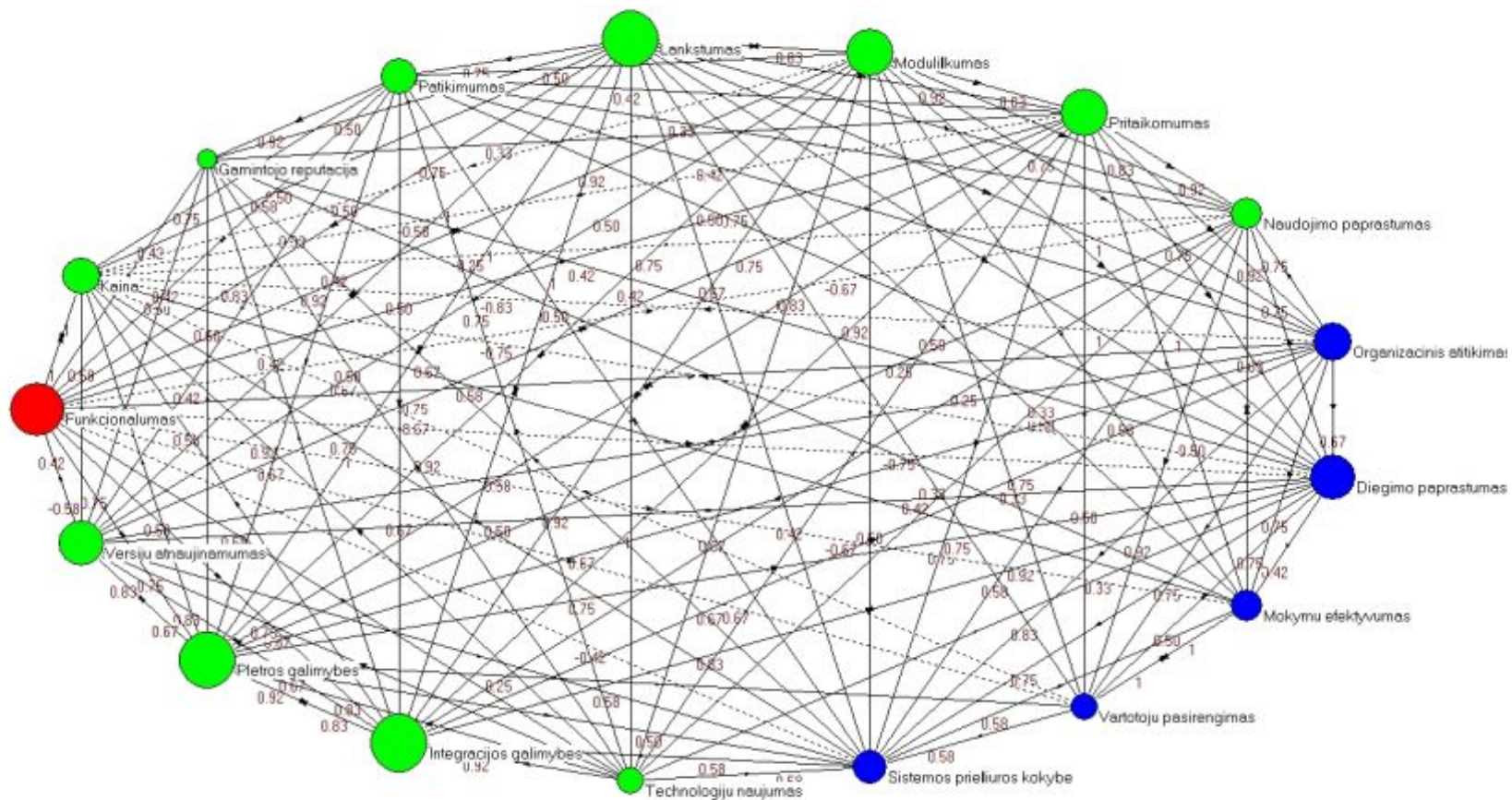
čia m – ekspertų skaičius.

Siekdami sutrumpinti VVS atrankos kriterijų sąryšio apibendrinto neraiškaus pažinimo modelio sudarymo procesą mes pasinaudojome anksčiau aprašyto ekspertinio tyrimo rezultatais. Vienodai vertindami visų apklausos dalyvių patirtį ir atsižvelgę į jų vieningą nuomonę dėl analizuotų veiksnių sąryšių pobūdžio, mes padarėme prielaidą, kad šių veiksnių poveikio stiprumas

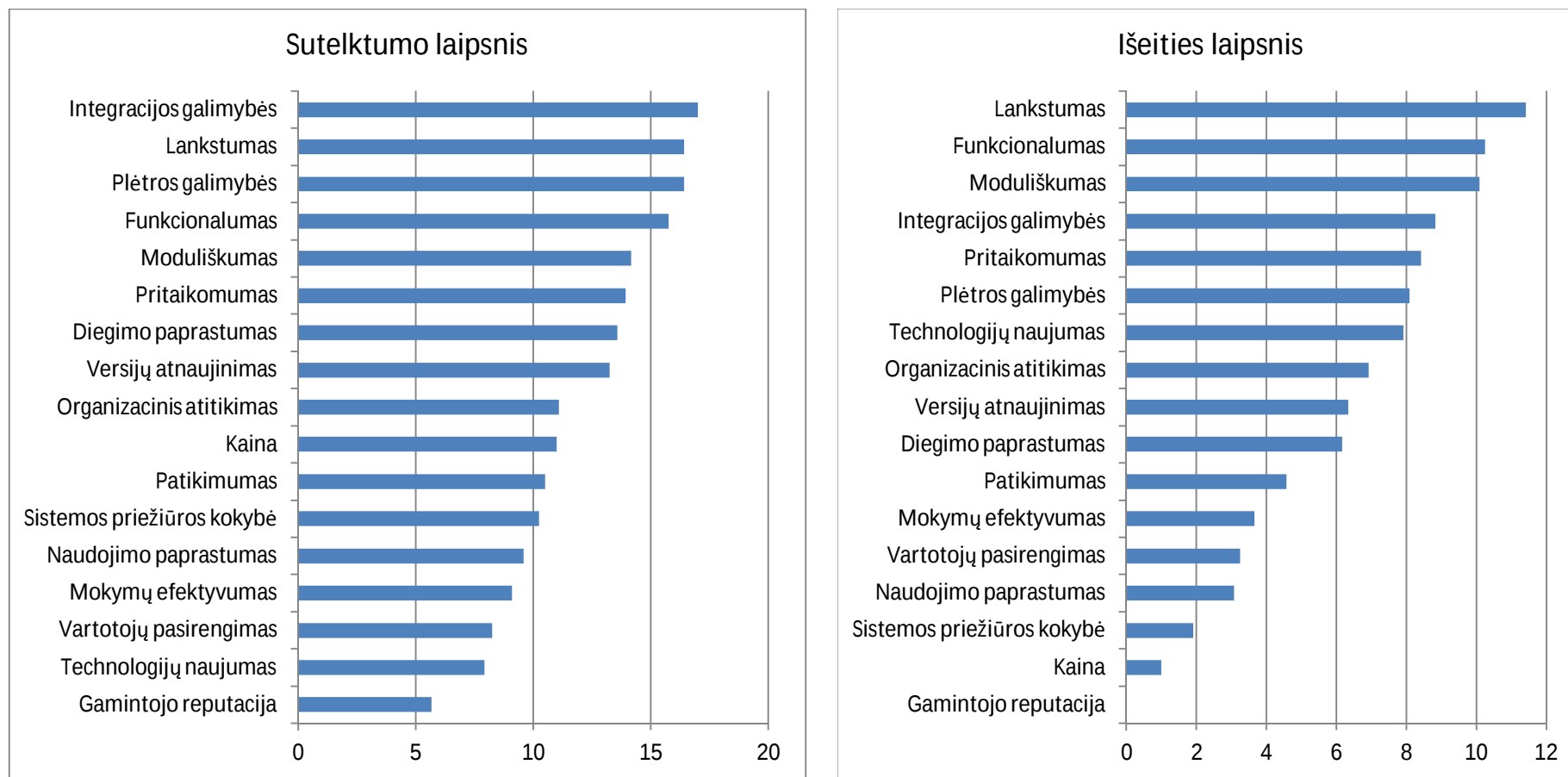
yra proporcingas jį identifikavusių ekspertų skaičiui. Tokiu būdu, modelio kintamojo C_i poveikio kintamajam C_j dydžio absoliuti vertė $|w_{ij}|$ lygi ši poveikį identifikavusių ekspertų santykinei daliai bendrame apklausos dalyvių skaičiuje. Kintamojo w_{ij} ženklas atitinka ekspertų nurodytą šio sąryšio poveikio pobūdį – teigiamas arba neigiamas. Remiantis anksčiau pateiktos 3 lentelės duomenimis įvertinę visų kintamųjų w_{ij} reikšmes mes sudarėme VVS atrankos veiksmų sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapiu modelio gretimumo matricą W , kuri pateikta 3 priede. 6 paveiksle pavaizduotas grafinis šios matricos variantas, kuris sukurtas naudojant tinklinių modelių vizualizavimui skirtą programinę įrangą *Pajek* (Batagelj & Mrvar, 2012). Žalia spalva pažymėtos modelio grafo viršūnės, atitinkančios programinius VVS atrankos veiksmus, mėlyna – neprograminius veiksmus, o raudonas apskritimas vaizduoja pagrindinį šiame darbe nagrinėjamą VVS atrankos kriterijų – sistemos funkcionalumą. 17 šio orientuoto grafo viršūnių jungia 151 lankas, vaizduojantis betarpiškus VVS atrankos veiksmų tarpusavio poveikius. Šio grafo tankio (angl. *density*) charakteristika 0,522 rodo pakankamai glaudų jo elementų sąryšį. Dauguma (15 iš 17) modelio elementų jungia tiek išeinantys tiek įeinantys lankai, vaizduojantys daromo poveikio kryptį. VVS gamintojo reputacija yra vienintelis veiksnys, nedarantis poveikio kitoms grafo viršūnėms, o technologijų naujumo neveikia jokie modelio elementai.

4 lentelėje pateiktos VVS atrankos veiksmų sąryšių neraiškaus pažinimo modelio orientuoto grafo elementų charakteristikos. Santykinę viršūnės svarbą orientuotame grafe parodo jos sutelktumo (angl. *centrality*) rodiklis, o išeities (angl. *outdegree*) ir įeities (angl. *indegree*) laipsniai charakterizuoja atitinkamai jos daromą poveikį kitiems elementams ir gaunamą jų poveikį (Newman, 2010). Šių charakteristikų palyginimo grafikai (žr. 7 paveikslas) sudaro galimybę įvertinti atskirų modelio elementų svarbą.

Analizuojant pateiktus duomenis galima teigti, kad integracijos galimybės, lankstumas, plėtros galimybės ir funkcionalumas yra svarbiausi VVS atrankos veiksmų neraiškaus pažinimo modelio grafo elementai. Jų



6 pav. VVS atrankos veiksnių sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapio grafinis modelis
Šaltinis: Sudaryta autoriaus



7 pav. VVS atrankos veiksnių sąryšio neraiškaus pažinimo modelio grafo elementų charakteristikos

Šaltinis: sudaryta autoriaus

4 lentelė. VVS atrankos veiksnių sąryšių neraiškaus pažinimo modelio orientuoto grafo elementų charakteristikos

VVS atrankos veiksnys	Išeities laipsnis	Įeities laipsnis	Sutelktumo laipsnis
Technologijų naujumas	7.92	0.00	7.92
Moduliškumas	10.08	4.08	14.17
Organizacinis atitikimas	6.92	4.17	11.08
Lankstumas	11.42	5.00	16.42
Vartotojų pasirengimas	3.25	5.00	8.25
Mokymų efektyvumas	3.67	5.42	9.08
Pritaikomumas	8.42	5.50	13.92
Funkcionalumas	10.25	5.50	15.75
Gamintojo reputacija	0.00	5.67	5.67
Patikimumas	4.58	5.92	10.50
Naudojimo paprastumas	3.08	6.50	9.58
Versijų atnaujinimas	6.33	6.92	13.25
Diegimo paprastumas	6.17	7.42	13.58
Integracijos galimybės	8.83	8.17	17.00
Sistemos priežiūros kokybė	1.92	8.33	10.25
Plėtros galimybės	8.08	8.33	16.42
Kaina	1.00	10.00	11.00

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

svarbą labiausiai apsprendžia didelis šių veiksnių poveikis daromas kitiems modelio elementams.

Neraiškaus pažinimo žemėlapiu modelis sudaro galimybę įvertinti susietų kintamųjų tarpusavio poveikį naudojant imitacines iteracijas. Kiekvieno kintamojo C_i reikšmės A_i pasikeitimas po su juo susieto kintamojo C_j poveikio gali būti įvertintas pagal šią formulę (Kosko, 1986):

$$A_i = f\left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n A_j W_{ji}\right) + A_i^{old};$$

čia A_i – kintamojo C_i reikšmė laiko momentu $t+1$;

A_j – kintamojo C_j reikšmė laiko momentu t ;

A_i^{old} – kintamojo i reikšmė laiko momentu t ;

w_{ji} - kintamojo C_j poveikio kintamajam C_i svertinė reikšmė modelio gretimumo matricoje W ;

f – slenkstinė (angl. *threshold*) funkcija, kurios reikšmė gali būti intervale $[0,1]$. Imitaciniam modeliavimui dažniausiai naudojama sigmoidinė tikimybinė funkcija (Bueno & Salmeron, 2009):

$$f(x) = \frac{1}{(1 + e^{-\lambda x})} ;$$

čia $\lambda > 0$ - konstanta, apibrėžianti sigmoido funkcijos nuolydžio (normalizacijos) laipsnį.

Tokiu būdu, naujas modelio kintamųjų būsenos vektorius A_{new} gaunamas dauginant ankstesnį būsenos vektorių A_{old} iš svertinės gretimumo matricos W :

$$A_{new} = f(A_{old} \circ W) + A_{old}$$

Naujas vektorius parodo vieno modelio kintamojo reikšmės pasikeitimo įtaką visam neraiškaus pažinimo žemėlapiu modeliui. Analizuojant modelio kintamųjų tarpusavio poveikį imitacinės iteracijos kartojamos tol, kol (Buyukozkan, et al., 2009):

- modelio būsenos vektoriaus reikšmės stabilizuojasi tam tikrose ribose;
- vektoriaus reikšmių aibė pradeda cikliškai kartotis;
- vektorius kinta chaotiškai, įgaudamas neapibrėžtas atsitiktines elementų reikšmes.

Pirmuoju atveju, stabilios naujos vektoriaus reikšmės parodo modelio būsenos pasikeitimą dėl jo vieno elemento pokyčio. Antruoju ir trečiuoju atveju apie šio pokyčio įtakos dydį vektoriaus būsenai sprendžia tyrėjas.

Šiame skyriuje aprašytas modelis, sudarytas remiantis konsultantų-analitikų apklausos duomenimis, suteikė galimybę įvertinti atskirų VVS atrankos veiksnių sąryšių stiprumą. Tuo pačiu šio tyrimo rezultatai leido nustatyti veiksnius, kurių įtaka sistemos atrankos procese yra didžiausia. Atliktame tyrime dalyvavusių ekspertų pagrindinė veikla yra susijusi su standartinių sistemų pritaikymu įvairių ūkio šakų įmonėms. Todėl natūralu, kad tarp svarbiausių VVS atrankos kriterijų jie išskyrė sistemos lankstumą, integracijos ir plėtros galimybes, t. y. veiksnius, didele dalimi lemiančius

sistemos diegimo projekto sudėtingumą ir sėkmę. Tačiau ekspertinės apklausos duomenys taip pat parodė, kad vienas svarbiausių VVS atrankos kriterijų yra sistemos funkcionalumas.

1.3. VVS FUNKCIONALUMO SVARBA SISTEMOS ATRANKOS PROCESE

Panaudoję imitacinio modeliavimo programą *FCMapper* (FCMapper, 2013) mes įvertinome VVS funkcionalumo pokyčio įtaką kitiems sistemos atrankos veiksniams. Pirmo modeliavimo scenarijus buvo skirtas neraiškaus pažinimo modelio „mokymui“, t. y. jo kintamųjų pradinės būsenos nustatymui naudojant diferencialinį dirbtinių neuronų Hebo (Kosko, 1991) mokymo metodą. Visiems modelio kintamiesiems suteikus reikšmę, lygią 1, po 12 imitacinių iteracijų būsenos vektorius A stabilizavosi. Sumažinę VVS funkcionalumą atitinkančią vektoriaus reikšmę mes atlikome VVS atrankos veiksnių sąryšio pakartotinį imitacinį modeliavimą. Šiuo atveju būsenos vektoriaus A elementų reikšmės stabilizavosi po 11 imitacinės iteracijos. Vektoriaus A būseną po pirmo ir antro imitacinio modeliavimo scenarijaus atvaizduota 5 lentelėje, kurios duomenys rodo, kad funkcionalumo pokyčiai daugiau arba mažiau įtakoja beveik visus VVS atrankos veiksnus. Šie pokyčiai neveikia tik VVS technologijų naujumo, kadangi papildomos funkcijos sistemoje realizuojamos esamos sistemos rėmuose, naudojant jos technologines priemones.

Toliau pateiktoje 6 lentelėje apibendrinti aukščiau aprašyto imitacinio modeliavimo rezultatai.

Funkcionalumo padidėjimas labiausiai kelia VVS kainą. Papildomos funkcijos dažniausiai yra skirtos naujų verslo procesų grupių valdymo automatizavimui. Jos apjungiamos į atskirus sistemos modulius. Tokiu būdu, augant sistemos funkcionalumui didėja ir ją sudarančių modulių skaičius. Kita vertus, funkcionalesnės sistemos yra mažiau lanksčios, kadangi atliekant programinius pakeitimus būtina atsižvelgti į jų daromą įtaką didesniai

funkcijų skaičiui. Funkcionalesnėse VVS realizuota didesnė verslo procesų įvairovė, todėl dėl lengviau pasiekiamo organizacinio atitikimo jas galima pritaikyti platesniam įmonių spektrui. Turėdami daugiau vartotojų šių sistemų gamintojai rinkoje užima tvirtesnes pozicijas.

5 lentelė. Funkcionalumo pokyčio įtaka VVS atrankos veiksmų sąveikos neraiškaus pažinimo modelio elementų charakteristikoms

Modelio elementas	Galutinė elemento reikšmė		Pokytis
	(1-as scenarijus)	(2-as scenarijus)	
Funkcionalumas	0.99	0.50	-0.49372705
Kaina	0.91481965	0.869749	- 0.04507063
Gamintojo reputacija	0.99517327	0.9941368	-0.00103647
Patikimumas	0.98891672	0.9913195	0.00240278
Lankstumas	0.96348874	0.9742838	0.01079509
Moduliškumas	0.97887051	0.967469	-0.01140153
Pritaikomumas	0.99445741	0.9920011	-0.00245628
Naudojimo paprastumas	0.992763	0.9947647	0.00200201
Organizacinis atitikimas	0.983764	0.976654	-0.00711001
Diegimo paprastumas	0.996526	0.9975945	0.00106820
Mokymų efektyvumas	0.982137	0.987106	0.00496941
Vartotojų pasirengimas	0.973672	0.980926	0.00725389
Sistemos priežiūros kokybė	0.999195	0.999346	0.00015101
Technologijų naujumas	0.500000	0.500000	0.00000000
Integracijos galimybės	0.999509	0.999315	-0.00019389
Plėtros galimybės	0.999598	0.999418	-0.00018088
Versijų atnaujinimas	0.995069	0.996293	0.00122350

Šaltinis: sudaryta autoriaus

6 lentelė. Funkcionalumo pokyčio poveikis VVS atrankos veiksniams

Stiprumas Kryptis	Stiprus	Vidutinis	Silpnas
Teigiamas (stimuliuojantis)	• Kaina • Moduliškumas	• Gamintojo reputacija • Pritaikomumas • Organizacinis atitikimas	• Integracijos galimybės • Plėtros galimybės
Neigiamas	• Lankstumas	• Patikimumas • Naudojimo paprastumas • Diegimo paprastumas • Mokymų efektyvumas • Vartotojų pasirengimas • Versijų atnaujinimas	• Sistemos priežiūros kokybė

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Platesnis sistemos funkcionalumas didina VVS parametrizavimo darbų apimtį, vartotojų mokymų ir bendrą sistemos diegimo projekto trukmę, tuo pačiu sudėtingėja ir tokios sistemos naudojimas bei jos priežiūra.

VVS funkcionalumo svarbą pabrėžia ir užsienyje atlikti praktiniai tyrimai. Kanados įmonių apklausos duomenimis funkcionalumas buvo svarbiausias ir dažniausiai minimas VVS atrankos kriterijus, paminėtas net 79 procentais atvejų (Kumar, et al., 2003). Panašiai mano ir Hecht (1997), teigiantis, jog šis kriterijus turėtų sudaryti net iki trečdalis galutinio sprendimo balo VVS atrankos metu. Anderson ir Chen (1997) taip pat išskiria funkcionalumą, kaip dominuojantį VVS atrankos veiksnį.

Mitlöhner ir Bernroider (2005) atlikto mokslinio tyrimo metu apklausė 209 atsitiktinai pasirinktų smulkių, vidutinių ir didelių Austrijos įmonių. Šiame tyrime smulkioms ir vidutinėms buvo priskirtos įmonės, kurių metinė apyvarta

neviršijo 50 mln. EUR ir turinčios iki 250 darbuotojų. Kriterijaus svarba buvo vertinama penkiabalėje sistemoje. Nustatyta, jog VVS patikimumas ir funkcionalumas yra svarbiausi atrankos kriterijai tiek smulkių ir vidutinių, tiek didelių įmonių segmente (žr. 7 lentelė).

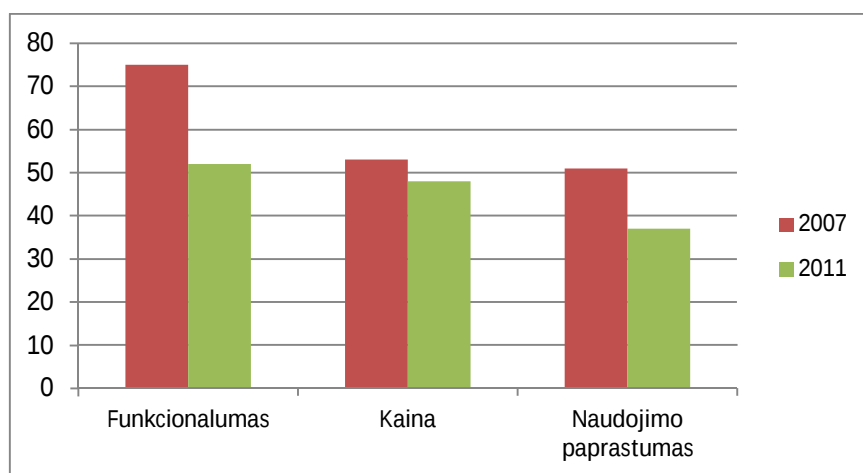
7 lentelė. Svarbiausi Austrijos įmonių VVS atrankos kriterijai

VVS atrankos kriterijus	Kriterijaus svarbos vidurkis		
	Visos įmonės	Mažos ir vidutinės įmonės	Didelės įmonės
Sistemos patikimumas	4,63	4,66	4,55
Sistemos funkcionalumas	4,52	4,54	4,44
Aptarnavimo kokybė	4,31	4,41	4,05
Verslo procesų išvystymas	4,31	4,41	4,03
Esamų verslo procesų realizacijos lygis	4,27	4,42	3,84

Šaltinis: Mitlöhner ir Bernroider (2005)

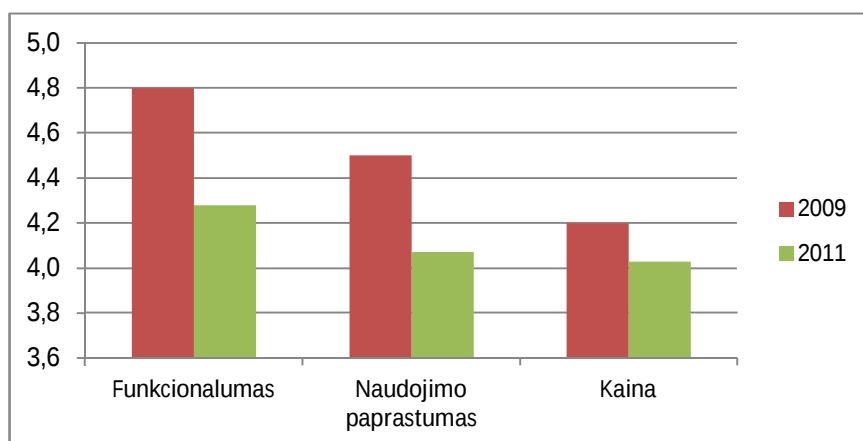
Šiuos pastebėjimus patvirtina ir *Aberdeen Group* konsultacinės įmonės praktinių apklausų rezultatai, pateikti 8 ir 9 paveiksluose. 2007 ir 2011 metais atliktose apklausose dalyvavo atitinkamai 1680 ir 1564 įvairaus dydžio, ūkio šakų ir pasaulio regionų įmonės (*Aberdeen Group*, 2007; *Aberdeen Group*, 2011). Tyrimų metu buvo nustatyti trys dažniausiai minimi VVS atrankos veiksniai. Daugiausiai (atitinkamai, 69 iki 52 proc.) apklausų dalyvių kaip vieną svarbiausių kriterijų įvardijo sistemos funkcionalumą. Sistemos kainą paminėjo atitinkamai 53 proc. ir 48 proc., tuo tarpu sistemos naudojimo paprastumą - atitinkamai 42 ir 37 proc. apklausų dalyvių.

Kituose *Aberdeen Group* tyrimuose 1200 įmonių penkiabalėje sistemoje vertino VVS atrankos veiksmų svarbą. Apklausos dalyviai 5 balus skyrė svarbiausiems atrankos veiksmams, o 1 balu buvo vertinami mažiausiai reikšmingi veiksniai. Gautų duomenų pagrindu buvo išskirti tie patys trys



8 pav. Aberdeen Group 2007 ir 2011 metų apklausose dažniausiai įvardinti VVS atrankos veiksniai, apklaustųjų proc.

Šaltinis: Aberdeen Group (2007; 2011)



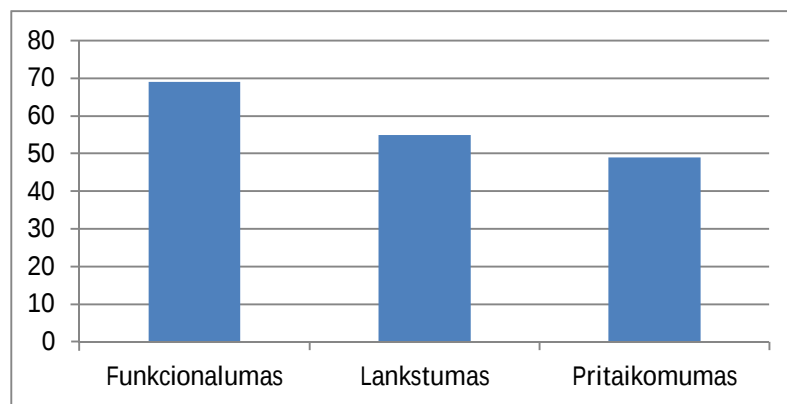
9 pav. VVS atrankos veiksnių svarbos vidurkis pagal Aberdeen Group 2009 ir 2011 metų apklausų duomenis

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal Aberdeen Group (2009; 2011) duomenis

svarbiausi VVS atrankos veiksniai. Funkcionalumas neužleido lyderio pozicijų tiek 2009, tiek 2011 metais, išlaikęs didžiausią (4,8 ir 4,27) svarbos balą.

Šveicarijos konsultacinės įmonės *Intelligent systems solutions* atlikta 1923 vartotojų iš 17 valstybių apklausa parodė, kad 69 proc. respondentų funkcionalumą laiko VVS atrankos kriterijumi, į kurį reikia atsižvelgti (žr. 10 paveikslas). Taip pat padaryta išvada, jog jei sistema netenkina jai keliamų

funkcionalumo reikalavimų, visi kiti jos privalumai netenka prasmės, nes visų pirma vertinamas šis kriterijus ir tik vėliau likusios VVS charakteristikos.

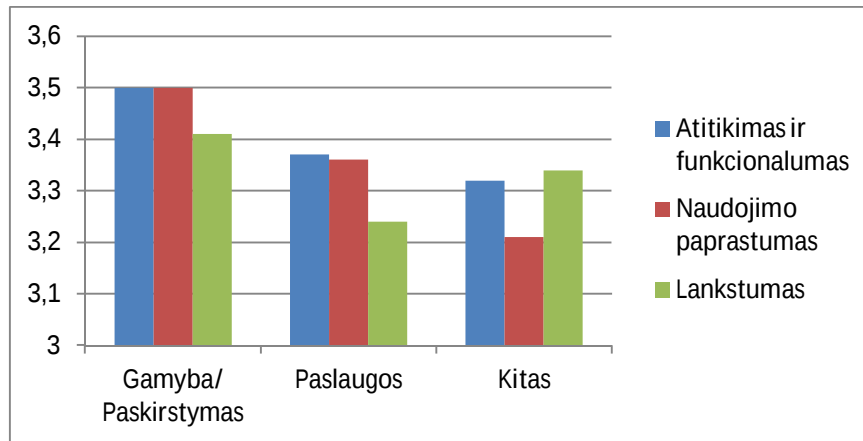


10 pav. *Intelligent systems solutions* apklausoje dažniausiai įvardinti VVS atrankos veiksniai, apklaustųjų proc.

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal (Intelligent systems solutions GmbH, 2011) duomenis

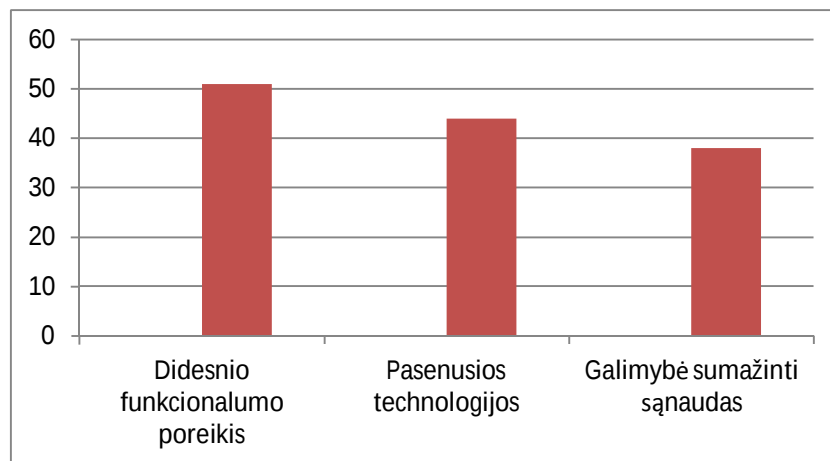
JAV konsultacinė įmonė *Mint Jutras* atliko 588 respondentų apklausą, kurioje 4 balų skalėje buvo vertinamos turimos VVS savybės ir jų panaudojimo laipsnis skirtingą veiklą vykdančiose įmonėse. Aukščiausiai – 4 balais - buvo vertinamos įmonių poreikius visiškai atitinkančios sistemos, kurių savybės yra pilnai panaudojamos, 3 balais – atitinkančios įmonės poreikius sistemos, kurių panaudojimas galėtų būti pagerintas, 2 balais – dalinai tinkamos sistemos, kurių esamų savybių panaudojimą dar galima pagerinti, 1 balu – įmonės poreikių netenkinančios sistemos. Šio tyrimo rezultatai, apibendrinti 11 paveiksle, parodė, jog VVS naudojamos pirmiausia dėl jų funkcionalumo.

Apie VVS funkcionalumo svarbą galima spręsti ir iš 900 respondentų apklausos, kurioje buvo vertinami veiksniai, dėl kurių sistema būtų keičiama. Net 51 proc. apklaustųjų keistų sistemą dėl papildomo funkcionalumo poreikio, 44 proc. – dėl pasenusios technologijos ir 37 proc. – dėl galimybės sumažinti jos eksploatacines sąnaudas (žr. 12 paveikslas).



11 pav. Pagrindinių turimų VVS savybių panaudojimo laipsnis

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Mint Jutras, 2011)



12 pav. Svarbiausi VVS keitimo veiksniai, proc. respondentų

Šaltinis: sudaryta autoriaus, pagal (Mint Jutras, 2011)

Atsižvelgiant į mūsų atliktos apklausos duomenis, aukščiau aprašytus praktinių tyrimų rezultatus, Keil ir Tiwana (2006), Maheshwari, V. ir U. Kumar (2002; 2003), Liao, Li, ir Lu (2007), Wei, Chien ir Wang (2005), Siriginiti (2000), Chen (2001), Everdingen, Hillegersberg ir Waarts (2000) bei kitų autorių nuomonę, galima padaryti išvadą, kad sistemos funkcionalumas yra vienas svarbiausių VVS atrankos veiksnių. Ši išvada lėmė mūsų tolesnio darbo kryptį – šiuolaikinių VVS funkcinių galimybių tyrimą.

2. ŠIUOLAIKINIŲ VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ TYRIMO OBJEKTO APIBRĖŽIMAS

Mokslinėje literatūroje VVS atrankos tematika dažniausiai analizuojami teoriniai šio proceso aspektai (Sen, et al., 2009), (Nazemi, et al., 2012), (Addo-Tenkorang & Helo, 2011), (Shehab, et al., 2004), (Schlichter & Kraemmergaard, 2010), tačiau čia pasigendama argumentuoto pasaulinėje rinkoje siūlomų sistemų charakteristikų palyginimo. Internetiniuose portaluose galima rasti įvairių konsultacinių kompanijų pateikiamus populiariausių VVS vertinimus pagal kelias dešimtis požymių (Info-Tech Research Group, 2012), (Ziff Davis, Inc., 2013). Tačiau šiuo metu pasaulyje yra sukurta dešimtys tūkstančių programinių sistemų, skirtų įmonių verslo procesų automatizavimui. Todėl įmonėms, besirenkančioms VVS, geriausiai atitinkančią jų poreikius, labai svarbu turėti išsamesnę informaciją apie šių sistemų funkcines galimybes. Tokių duomenų surinkimui, jos apdorojimui ir kompleksiškam įvertinimui skirtas toliau aprašomas tyrimas.

2.1. TIRIAMŲ VVS PASIRINKIMAS

Pirmas bet kurio empirinio mokslinio tyrimo žingsnis yra duomenų apie analizuojamą objektą rinkimas. Šiame darbe buvo surinkti duomenys apie 139 sistemų funkcines charakteristikas. Formuodami statistinę imtį VVS funkcinių galimybių tyrimui mes siekėme į ją įtraukti šias sistemų grupes:

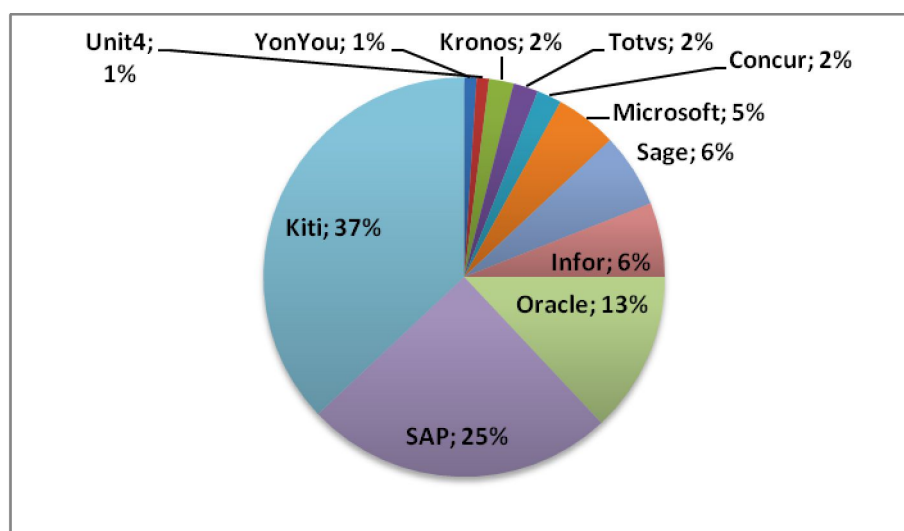
1. Pasaulinės VVS rinkos lyderių sistemas.
2. Įvairių lygių sistemas.
3. Mokslinių tyrimų kompanijų geriausiai vertinamas sistemas.
4. Lietuvoje pagamintas apskaitos programas.

2.1.1. Pasaulinės VVS rinkos analizė

Per pastaruosius du dešimtmečius pasaulinė VVS rinka nuolat auga. Priklausomai nuo naudojamos metodikos įvairios mokslinių tyrimų kompanijos šios rinkos apimtį vertina skirtingai. Remiantis *Focus Research*

duomenimis (Focus Research, 2011), vien tik licencijoms 2011 m. išleista 36,235 mlrd. USD (palyginimui: 2009 m. - 33,495 mlrd. USD, 2010 m. – 34,596 mlrd. USD). Šis skaičius neapima VVS diegimo ir priežiūros paslaugų, kurių suma yra dar didesnė. *Gartner* kompanijos paskelbtoje ataskaitoje (Pang, et al., 2013) 2012 m. VVS rinkos apimtis įvertinta 24,5 mlrd. USD, pažymint jos 2,2 proc. augimą palyginus su 2011 metais (Pang, et al., 2013). Žemiau pateiktame 13 paveiksle pavaizduotas šios rinkos pasiskirstymas tarp didžiausių VVS gamintojų.

Panašų pasaulinės VVS rinkos pasiskirstymo įvertinimą pateikė ir *Panorama Consulting Group*, apklaususi daugiau nei 1600 įmonių, kurios per paskutinius 5 metus pasirinko arba įsidiegė VVS. Apklausos rezultatai parodė, kad 2010 m. daugiau nei pusę – 53 proc. VVS rinkos užėmė trys gamintojai: *SAP*, *Oracle* ir *Microsoft* (*Panorama consulting*, 2011). Šio tyrimo metu taip pat buvo nustatyta trijų didžiausių VVS gamintojų rinkos dalis pagrindinėse ūkio šakose bei iš jų gaunamas pajamų procentas, lyginant su bendromis VVS gamintojo pajamomis. 8 lentelėje pateikti duomenys leidžia nustatyti pelningiausias ūkio šakas bei VVS specializaciją tam tikrose industrijose.



13 pav. Pasaulinės VVS rinkos pasiskirstymas 2012 metais

Šaltinis: (Pang, et al., 2013)

8 lentelė. VVS gamintojų užimamos rinkos ir gaunamų pajamų dalys pagal ūkio šakas

Ūkio šaka	SAP		Oracle		Microsoft	
	Rinkos dalis, %	Pajamų dalis, %	Rinkos dalis, %	Pajamų dalis, %	Rinkos dalis, %	Pajamų dalis, %
Gamyba ir didmeninė prekyba	28	28,3	15	21,2	12	28,1
Transportas, ryšiai, energetika ir vandens tiekimas	35	26,7	23	23,8	15	25,4
Paslaugos	30	12,8	15	11,9	21	14,9
Mažmeninė prekyba	31	6,6	22	6,2	22	10,5

Šaltinis: Sudaryta autoriaus, remiantis (Panorama consulting, 2011)

Akivaizdu, jog mažmeninės prekybos bei paslaugų įmonės nėra pagrindinis VVS gamintojų, siekiančių didesnio pelno, tikslas. Visų trijų gamintojų pajamos iš šio sektoriaus įmonių yra ženkliai mažesnės nei užimama rinkos dalis. Panaši situacija ir paslaugų sektoriuje. Tuo tarpu gamybos ir didmeninės prekybos įmonės – pagrindiniai VVS gamintojų pajamų generatoriai. Tai ypač būdinga *Microsoft* kompanijai, kuri, užimdama tik 12 proc. pastarosios rinkos, iš jos uždirba 28,1 proc. visų savo pajamų. Nedaug atsilieka ir gaunamas pelnas iš transporto, ryšių bei komunalinių paslaugų įmonių. Išsamią VVS gamintojų pozicijų įvairiuose ūkio sektoriuose analizę atliko kompanija *CBP Research*. Jos rezultatai apibendrinti toliau pateiktoje 9 lentelėje.

Pagrindinių VVS gamintojų apžvalga. *SAP* įmonė penkių buvusių *IBM* inžinierių įkurta dar 1972 metais (*SAP AG*, 2013). Praėjus vieneriems metams buvo pristatytas pirmas *SAP* VVS produktas – *R/1*, kur *R* reiškė - „realus laikas“. 1979 m. pasirodė *R/2* sistema. 1992 – 1995 m. laikotarpyje buvo išleistos kelios trečios *SAP* kartos (*R/3*) versijos. Jos buvo sukurtos naudojant kliento-serverio (angl. *client-server*) architektūrą. Reaguojant į besivystančias

9 lentelė. VVS gamintojų užimama rinkos dalis įvairiose ūkio šakose, proc.

VVS gamintojas	Gamyba ir didmeninė prekyba	Transportas, ryšiai, energetika ir vandens tiekimas	Paslaugos	Mažmeninė prekyba
SAP	28	35	30	31
Oracle	15	23	21	22
Microsoft	12	15	15	22
Infor	7	4	2	2
Epicor	5	2	3	
IFS	2	1		
Lawson	2		2	2
Consona	1			2
Activant	1			
QAD	1	1		2
Adonix		1		
Sage		1		3
Visibility		1		
NetSuite			2	
Exact				3

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (CBP Research, 2013)

internetines technologijas 20 a. pabaigoje sistema dar labiau modernizuota išleidus *SAP ERP* programos versiją.

Siekdama praplėsti turimų kompetencijų spektrą kompanija įvykdė kelis reikšmingus kitų įmonių įsigijimus. 2008 m. įsigyta verslo analitikos įmonė *Business Objects*. 2010 m. nupirktą *Sybase* kompaniją, besispecializuojanti duomenų bazių valdymo sistemų ir mobilaus informacijos valdymo srityje. 2011 m. įsigyta *SuccessFactors*, dirbanti debesų kompiuterijos (angl. *cloud computing*) segmente.

Šiuo metu *SAP* yra didžiausias VVS gamintojas pasaulyje, turintis 248.500 klientų 188 šalyse. Įmonės pagrindinėje būstinėje ir jos filialuose 130

šalių dirba 65.500 darbuotojų (SAP AG, 2013). Geriausiai žinomas įmonės produktas – verslo valdymo sistema *SAP ERP*, įeinanti į *SAP Business Suite* rinkinį (kartu su *SAP CRM*, *SAP PLM*, *SAP SCM* ir *SAP SRM*). Tačiau reikšmingas pajamos generuoja ir kiti produktai. Pvz., *SAP BusinessObjects* verslo analitikos segmente 2011 m. su 19,6 proc. užėmė didžiausią rinkos dalį. Dar 2004 m. sukurta lanksti *NetWeaver* technologinė platforma *SAP* klientams suteikė galimybę ją integruoti su kitomis įmonėje jau naudojamomis technologijomis (jų neatsisakant). Aktyviai vystomas ir *Sybase* mobilus sprendimas, 2010 m. pristatyta *SAP HANA in-memory* technologija, leidžianti realiu laiku apdoroti milžiniškus informacijos kiekius.

Daugiausiai klientų, naudojančių *SAP ERP* sistemą, įmonė turi didžiųjų įmonių segmente į kurią pirmiausia ir buvo orientuojamasi. Jame tiesiogiai konkuruojama tik su *Oracle* (su kuria siejo partnerystę nuo tada, kai *R/3* sistemoje pradėta naudoti *Oracle* gaminamas duomenų bazes). Vis dėl to, siekdama praplėsti rinkos dalį tarp smulkių ir vidutinių įmonių, paskutiniaisiais metais *SAP* išleido supaprastintas *SAP ERP* programos versijas: *SAP Business One* ir *SAP Business All-in-One*. 2007 m. pristatytas *SAP Business ByDesign* leidžiantis pasinaudoti *SAAS* architektūros privalumais.

2012 m. *SAP* pajamos (skaičiuojant kartu su naujų įmonių įsigijimais) sudarė 16.22 mlrd. EUR (SAP AG, 2013). Naudojama diferencijuota pardavimų strategija – įmonėms, kurių pajamos nuo 500 mln. USD produkcija pardavinėjama tiesiogiai, tuo tarpu pardavimais įmonėms turinčioms pajamas iki 500 mln. USD dažniausiai rūpinasi *SAP* partnerių tinklas.

1977 m. JAV įkurta ***Oracle*** kompanija pirmiausia specializavosi duomenų bazių vystyme, tačiau devinto dešimtmečio pabaigoje pristatė pirmąjį savo VVS sprendimą (Oracle inc., 2013). Šiuo metu kompanijos VVS rinkoje užimamos tvirtos pozicijos pirmiausia sietinos su sėkmingai dirbančių mažesnių sistemų įsigijimu: 2005 m. - *Peoplesoft*, kuri prieš tai pati buvo nusipirkusi *J.D. Edwards*, ir *Retek* (mažmeninės prekybos sprendimas), 2006 m. sausis – *Siebel*, 2006 m. birželis - *Demantra* (planavimo/prognozavimo įrankiai), 2007 m. *Hyperion* ir *Agile*.

Oracle sukūrė vertikalius VVS sprendimus, tinkančius daugeliui ūkio šakų. Pagrindinis įmonės produktas - 2007 m. pristatyta ir nuolat tobulinama *Oracle E-Business Suite* sistema, skirta didelėms įmonėms. Ją sudaro *Oracle ERP*, *Oracle CRM* ir *Oracle SCM* programiniai produktai. Mažų ir vidutinio dydžio įmonių segmentui *Oracle* siūlo *Oracle EnterpriseOne* (buvusi *JD Edwards*) sistemą.

2012 m. įmonės bendros konsoliduotos (ne tik VVS pardavimų) pajamos sudarė 37,1 mlrd. USD (*Oracle inc.*, 2013). Tai *Oracle* leido užimti 3 vietą pasaulyje pagal pajamas, gaunamas iš programinės įrangos (iš karto po *Microsoft* ir *IBM*). Įmonėje dirba apie 115 000 darbuotojų. *Oracle* VVS marketingo strategija apima tiesioginius pardavimus, prekybą per partnerių tinklą bei įvairias šių dviejų pardavimo būdų kombinacijas.

Didžiausias programinės įrangos gamintojas pasaulyje – ***Microsoft*** į VVS rinką įžengė 2001 m., įsigijęs amerikiečių kompaniją *Great Plains*. 2002 m. stiprindamas savo pozicijas Europos rinkoje nusipirko Danijos įmonę *Navision* (*Microsoft*, 2013).

Šiuo metu *Microsoft* VVS produktai, pirmiausiai, skirti vidutinio dydžio įmonėms bei didelių tarptautinių įmonių padaliniams ar filialams. Jie platinami *Microsoft Dynamics* vardu: *Microsoft Dynamics AX* (anksčiau vadinta - *Axapta*), *Microsoft Dynamics GP* (anksčiau - *Great Plains*), *Microsoft Dynamics NAV* (anksčiau - *Navision*), *Microsoft Dynamics SL* (anksčiau - *Solomon IV*) bei *Microsoft Dynamics CRM*.

Microsoft naudoja į paslaugas orientuotą technologinę architektūrą (angl. *service-oriented architecture*, *SOA*) leidžiančią organizuoti, vystyti ir integruoti skirtingas programinius produktus. Verslo procesų valdymo (angl. *Business Process Management*, *BPM*) įrankis padeda sujungi esamas ir naujas sistemas, tokiu būdu užtikrindamas papildomą integruotos sistemos funkcionalumą.

Microsoft rinkai siūlo standartizuotas VVS, tuo tarpu jų partneriai (apie 10000) atlieka specializuotų industrinių sprendimų kūrimą. Šiuo metu turima apie 300.000 klientų (*Microsoft*, 2013).

Infor yra privataus kapitalo VVS gamintojas, susiformavęs 2002 m., kai rizikos kapitalo fondas *Golden Gate Capital* (šiuo metu valdantis 73 proc. akcijų) nupirko *Summit Partners*. Iki 2004 m. vadinta *Agilisys*, po Vokietijos įmonės *Infor Business Solutions* įsigijimo pakeitė pavadinimą ir tapo *Infor Global Solutions* (Infor, 2013).

Nuo kompanijos sukūrimo buvo vykdomas labai spartus kitų VVS gamintojų įsigijimas. Nupirktos šios įmonės - *BRAIN*, *Future 3*, *Infor Business Solutions*, *Daly.commerce*, *Mercia Software*, *Lilly Software Associates*, *NxTrend*, *Varial*, *MAPICS (which includes Frontstep's Syteline)*, *GEAC*, *SSA Global (BPCS, Baan, PRMS, ASK ManMan, Data/3)*, *SoftBrands*, *Lawson*.

Pagrindiniai įmonės pajamų generatoriai – vidutinio dydžio (90 proc. pajamų gaunama iš įmonių, kurių pardavimo pajamos nuo 25 mln. USD iki 2 mlrd.) visų tipų gamybos ir didmeninės prekybos įmonės. Taip pat siūlomi sprendimai skirti ir mažmeninės prekybos, finansų, sveikatos apsaugos įmonėms. Šiuo metu *Infor* turi 70.000 klientų 194 pasaulio šalyse, kuriuos aptarnauja 800 partnerių tinklas, turintis 12.400 darbuotojų (Infor, 2013).

Dėka agresyvios kitų VVS gamintojų įsigijimo strategijos įmonės pardavimų pajamos 2010 m. padidėjo 59 proc. Šiaurės Amerikos rinkoje gaunama apie 50 proc. pajamų, kita pusė - iš Europos ir Azijos/Ramiojo vandenyno regiono. Organizacijoms, kurių pajamos didesnės nei 100 mln. USD, savo programinius produktus *Infor* parduoda tiesiogiai, mažesnėms - dažniausiai naudojami partnerių pardavimo kanalai.

2.1.2. VVS skirstymas į lygius

Konsultacinės įmonės, užsiimančios VVS atranka ir diegimu, siekdamos rinkoje esančias VVS suskirstyti į grupes, pagal tam tikrus požymius atlieka jų klasifikaciją. Dažniausiai sutinkamas VVS skirstymas į lygius (angl. *tier*). Šio tipo klasifikavimas dažniausiai atliekamas pagal įmonių dydį, kurioms VVS labiausiai tiktų. Dydis vertinamas pagal įmonės pardavimo pajamas, bendrą darbuotojų skaičių arba darbuotojų skaičių, kuris naudosis sistema. Tokio

pobūdžio klasifikacija leidžia greitai ir tiksliai eliminuoti didžiąją dalį rinkose esančių sistemų – tų, kurios netekina funkcinį reikalavimų arba juos ženkliai viršijančių (už ką taip pat tektų papildomai susimokėti sistemos diegimo ir priežiūros metu). 10 lentelėje pateikiamas apibendrintas penkių konsultacinių bendrovių VVS skirstymas į lygius. Pirmajame lygyje – VVS, tenkinančios didžiausių įmonių poreikius. Antras, trečiasis ir ketvirtasis lygiai apjungia sistemas, tinkančias vidutinio dydžio įmonėms. Paskutinis – skirtas pačių mažiausių - mikro įmonių informacijos apdorojimo procesų automatizavimui.

Kadangi dabartinės VVS darosi vis lankstesnės, dažniai ta pati sistema gali tikti šiek tiek skirtingo dydžio įmonėms. Dėl šios priežasties įmonėms, besirenkančios VVS, rekomenduojama analizuoti ne tik jos charakteristikas atitinkančio lygio sistemas, tačiau atkreipti dėmesį ir į programinius produktus, patenkančius į greta esančius (vieni žemiau ir vieni aukščiau) lygius. Pažymėtina ir tai, kad kai kurie VVS gamintojai (pvz., *Sage*, *SAP*, *Oracle*), siekdami praplėsti užimamos rinkos dalį, kuria atskirus produktus, pritaikytus skirtingo dydžio įmonėms, tokiu būdu nuviliodami mažesnių sistemų klientus.

Amerikos konsultacinės įmonės *SoftResources* ir *K2 Entreprises* išskiria po 5 VVS lygius. Rinkos apžvalgas atliekančios konsultacinės įmonės *Panorama Consulting Group* bei *Ultra Consultant* VVS skirsto į tris, o internetinis portalas *ERP and more* – keturis šių sistemų lygius.

Nors skirtingų įmonių klasifikacijos skiriasi išskiriamų lygių skaičiumi, atitinkamiems lygiams priskiriamų įmonių pajamų dydžiu ir vartotojų skaičiumi, tačiau vieningai sutariama, kad įmonėms, kurių pajamos nuo 1 mlrd. USD patartina rinktis vieną iš dviejų (*SAP* arba *Oracle*) sistemų. Šios VVS yra kompleksiškos, universalios ir tinkančios didžiausioms pasaulinėms įmonėms, pritaikomos įvairioms pramonės šakoms, taip pat pasižyminčios globaliu/tarptautiniu funkcionalumu, bet tuo pačiu ir didele kaina.

Taip pat gana vieningai vertinamos ir mikro įmonėms – su metinėms pajamomis iki 1 mln. USD skirtos sistemos. Jas pirmiausia derėtų vertinti kaip sprendimus, automatizuojančius pagrindines apskaitos funkcijas. Šio tipo VVS dažniausiai nereikalauja papildomo diegimo ir gali būti parametrizuojamos

10 lentelė. Įvairių konsultacinių kompanijų VVS skirstymas į lygius

VVS lygiai	Konsultacinė kompanija				
	<i>SoftResources</i>	<i>K2 Entreprises</i>	<i>Ultra Consultants</i>	<i>ERPandmore.com</i>	<i>Panorama consulting</i>
Pirmas	Pajamos: > 250mln. USD Darbuotojų sk.: > 2000 Vartotojų sk.: 60 – 1000+ VVS įsigijimo išlaidos: 750.000 USD – 1,5 mln. USD Sistemas: <i>SAP, Oracle</i>	Pajamos: > 1mlrd. USD Darbuotojų sk.: >2500 (Tokių įmonių yra apie 9000) <u>Sistemas:</u> <i>SAP, Oracle, Lawson</i>	Pajamos > 1 mlrd. USD <u>Sistemas:</u> <i>SAP, Oracle</i>	Pajamos > 200 mln. USD <u>Sistemas:</u> <i>SAP, Oracle ir Baan</i>	<u>Sistemas:</u> <i>SAP, Oracle, MS Dynamics AX</i>
Antras	Pajamos: 100-500 mln. USD Darbuotojų sk.: >1000 Vartotojų sk.: 30 - 1000 VVS įsigijimo išlaidos: 250.000 USD -1,5 mln. USD <u>Sistemas:</u> <i>Infor/Lawson, IFS, MS Dynamics AX</i>	Pajamos: 250 mln. – 1mlrd. USD Darbuotojų sk.: 500 - 2500 (Tokių įmonių yra apie 100.000) <u>Sistemas:</u> <i>MS Dynamics AX, Sage, Infor</i>	Pajamos: 50 mln. - 1 mlrd. USD <u>Sistemas:</u> <i>ABAS, CDC Software, Cincom, Epicor, Fujitsu, IBS, IFS, Infor, Microsoft Dynamics, Plex Systems, Pronto, QAD, Ramco, Technology Group International</i>	Pajamos: 20 - 200 mln. USD <u>Sistemas:</u> <i>QAD, Infor's Syteline, Microsoft Navision (Dynamics NV), ABAS, Glovia, MAS500, Epicor</i>	<u>Sistemas:</u> <i>Sage, Infor/Lowson Epicor, IFS, QAD, Ross</i>

Trečias	Pajamos: 25 - 250 mln. USD Darbuotojų sk.: 50 - 1000 Vartotojų sk.: 5 - 200 VVS įsigijimo išlaidos: 25.000 - 250.000 USD <u>Sistemas:</u> <i>Microsoft Dynamics NAV ir GP, Sage, Exact, Infor, Syspro, SAP Business One, NetSuite, Epicor, Consona, Activant</i>	Pajamos: 50 - 250 mln. USD Darbuotojų sk.: 100 - 499 (Tokių įmonių yra apie 600.000) <u>Sistemas:</u> <i>Microsoft Dynamics NAV, SAP All-In-One, Exact, Epicor, NetSuite, Adagio Accounting, Sage</i>	Pajamos: 10 - 50 mln. USD <u>Sistemas:</u> <i>Consona, Exact, Expandable, Global Shop Solutions, HarrisData, NetSuite, Sage Software, Smarter Manager, Solarsoft Business Systems, Syspro, Visibility, xTuple</i>	Pajamos: iki 40 mln. USD Vartotojų sk.: 5 – 30 <u>Sistemas:</u> <i>Visual Manufacturing, Intuitive Manufacturing, Microsoft Dynamics GP, DBA Software, MAS200</i>	<u>Sistemas:</u> <i>ABAS, Activant Solution, Baan, Bowen and Groves, Compiere, Exact, Netsuite, Visibility, Blue Cherry, Intuitive, Syspro, HansaWorld</i>
Ketvirtas	Pajamos: 1 - 50 mln. USD Darbuotojų sk.: 20 - 200 Vartotojų sk.: 1 - 40 VVS įsigijimo išlaidos: 5.000 - 75.000 USD <u>Sistemas:</u> <i>Sage – MAS 90, Accpac</i>	Pajamos: 1 - 50 mln. USD Darbuotojų sk.: 5 - 99 (Tokių įmonių yra apie 3,2 mln.) <u>Sistemas:</u> <i>Macola, TRAVERSE, MAX, QuickBooks</i>		Pajamos: < 2 mln. USD <u>Sistemas:</u> <i>Peach Tree, Accpac ir Quickbooks</i>	
Penktas	Pajamos < 5 mln. USD Darbuotojų sk.: 1 - 25 Vartotojų sk.: 1 - 5 VVS įsigijimo išlaidos: 100 – 500 USD <u>Sistemas:</u> <i>Sage – Peachtree, Simply Accounting, Intuit - QuickBooks</i>	Pajamos: < 1 mln. USD Darbuotojų sk.: 1 - 4 (Tokių įmonių yra apie 23 mln.) <u>Sistemas:</u> <i>QuickBooks, Sage, The JobBOSS Xero, FreshBooks, FinancialForce, Wave</i>			

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Softresources, 2013), (K2 Entreprises, 2013), (Ultra consultants, 2013), (ERP and more, 2013), (Panorama consulting, 2011).

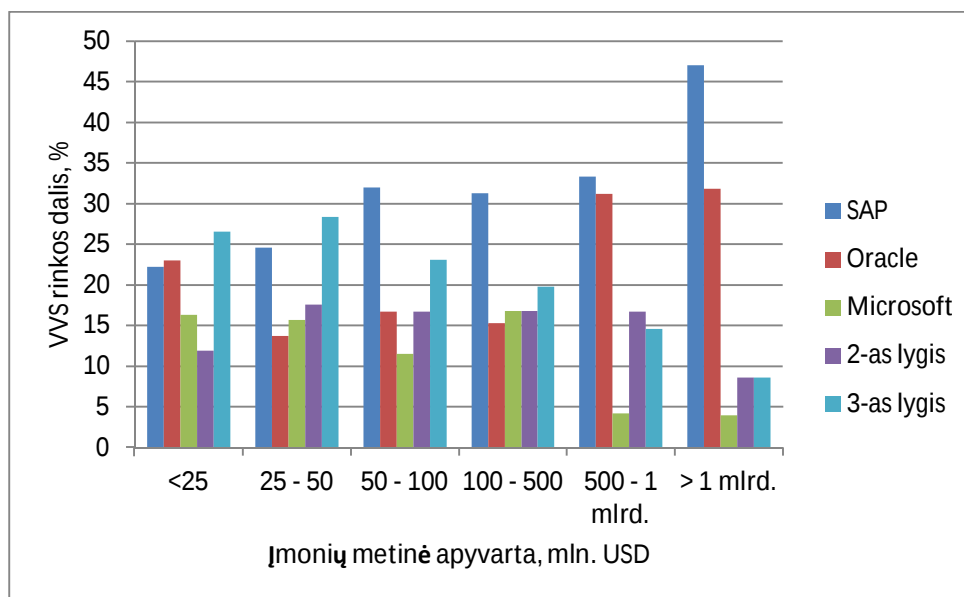
paties vartotojo. Jos pasižymi ribotu lankstumu ir nėra tinkamos dideliam vartotojų skaičiui.

Kur kas painesnė situacija vertinant 2 - 4 sluoksnius, kuriose grupuojamos sistemos priskiriamos platesniam įmonių ratui - mažų ir vidutinių įmonių poreikiams. Ketvirtame sluoksnyje – dažniausiai įmonės, „išaugusios“ iš mikro lygio sistemų. Įmonių veiklai išsiplėtus, joms reikalingas didesnis funkcionalumas, galbūt net specifinis, tinkantis konkrečiai pramonės šakai, tačiau sistemos vartotojų skaičius vis dar nėra didelis.

Jei lygintume antro ir trečio lygio sistemas – tarp jų skirtumas dar mažesnis. Todėl nenuostabu, jog kai kurios sistemos (pvz. QAD, ABAS) vienos konsultacinės įmonės įtraukiamos į antrą lygį, kitos - į trečią. Vis dėl to, tam tikri skirtumai, bent jau teoriškai, tarp šių grupių egzistuoja. Antros grupės sistemų rinka – kompleksiško VVS diegimo reikalaujančios įmonės, kurių funkciniai padaliniai dažniausiai yra geografiškai išsibarstę, tačiau įmonės nėra tokios didelės, kad naudotų pirmo sluoksnio sistemas. Šio sluoksnio sistemų funkcionalumas taip pat nėra toks išvystytas kaip pirmojo, tačiau licencijų ir diegimo kaina kur kas mažesnė, prastesnė ir priežiūra. Vis dėl to, pastebima tendencija, kad pastaruoju metu, šio segmento sistemų gamintojai į VVS įtraukia netgi tas savybes, kurios anksčiau buvo randamos tik didžiausiose VVS – SAP ir Oracle. Tuo tarpu pastarieji, stengiasi pasiūlyti paprastesnius savo platinamų VVS sprendimus ir taip praplėsti rinkos dalį antrojo sluoksnio įmonių segmente.

Trečiojo sluoksnio sistemos skirtos įmonėms, kurių VVS funkcionalumo poreikiai kuklesni nei antrojo. Dažniausiai tai įmonės, visus verslo procesus vykdančios iš vienos geografinės vietos ir visai neseniai naudoję ketvirtos grupės programinę įrangą. Paprastai, šio tipo sistemos yra lengvai ir greitai įdiegiamos bei palaikomos, dažnai pritaikytos konkrečiai industrijai.

Aukščiau minėto *Panorama Consulting Group* atlikto tyrimo (*Panorama consulting*, 2011) metu buvo atlikta VVS rinkos analizė pagal klientų pajamų dydį. Jos rezultatai apibendrinti 14 paveiksle. Nustatyta, kad *SAP* ir *Oracle*



14 pav. VVS rinkos dalis pagal įmonių klientių pajamas

Šaltinis: (Panorama Consulting, 2011)

konkuruoja visuose segmentuose. Pagrindinis *SAP* sistemos pranašumas – tarp įmonių, kurių pajamos nuo 500 mln. USD per metus. Tuo tarpu, nors *Microsoft* sistemų populiarumas nuo *SAP* atsilieka visuose segmentuose, tačiau jos rinkos dalis viršija 10 proc. visuose segmentuose iki 500 mln. USD.

Antro lygio sistemos populiariausios tarp įmonių, turinčių 25 – 1 mlrd. USD metinę apyvartą. Trečio lygio VVS populiarumas didžiausias tarp įmonių, kurių metinės pajamos neviršija 50 mln. USD. Įmonių pajamoms didėjant, šių dviejų segmentų užimama bendra rinkos dalis pastebimai mažėja (nuo 46 proc. antrame iki 12.6 proc. - didžiausių įmonių segmente). Daugiau nei 78 proc. pačių didžiausių įmonių pasirinko *SAP* arba *Oracle* sistemas.

2.1.3. Mokslinio tyrimo kompanijų VVS vertinimai

Mokslinių tyrimų kompanijos VVS ir su jomis susijusias charakteristikas dažnai vertina iš dviejų perspektyvų, tokiu būdu, formuojant keturias sistemų grupes, vadinamas kvadrantais (žr. 11 lentelė).

11 lentelė. Mokslinių tyrimų kompanijų naudojamos VVS klasifikacijos

VVS kvadrantų charakteristikos	Vertintojas			
	<i>Gartner Research</i>	<i>Info-Tech Research Group</i>	<i>Nucleus Research</i>	<i>Boston Consulting Group</i>
Vertinimo objektas	VVS pozicija rinkoje ir jos pokytis	VVS pozicija rinkoje	VVS pozicija rinkoje	VVS gyvavimo ciklas
Horizontali ašis	Gamintojo vizijos kompleksiskumas	VVS gamintojas	VVS funkcionalumas	Rinkos dalis
Vertikali ašis	Gamintojo veiklos efektyvumas	VVS	VVS naudojimo patogumas	Rinkos dalies augimo tempas
Segmentų pavadinimai	Lyderiai, pasekėjai, vizionieriai, nišiniai	Čempionai, inovatoriai, rinkos ramsčiai, nauji žaidėjai	Lyderiai, ekspertai, pagalbininkai, baziniai tiekėjai	Kūdikiai, žvaigždės, melžiamos karvės, nukaršę šunys

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Gartner Research, 2009), (Info-Tech Research Group, 2012), (Boston Consulting Group, 2012), (Nucleus Research, Inc., 2012).

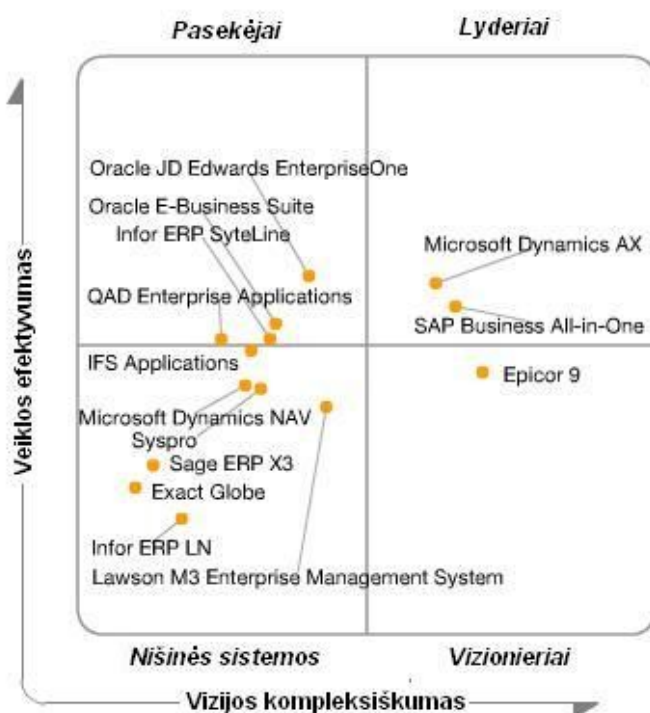
Mokslinių tyrimų įmonė *Gartner Research* (Gartner Research, 2009), vertindama VVS, tinkančias santykinai plačiausiam įmonių ratui, t.y. vidutinio dydžio įmonėms, kurių metinės pajamos yra tarp 50 mln. USD ir 1 mlrd. USD), išskiria du suminius VVS vertinimo kriterijus – vizijos kompleksiskumą (angl. *completeness of vision*) ir veiklos efektyvumą (angl. *ability to execute*). Šia klasifikacija siekiama nustatyti VVS rinkos judėjimo kryptį bei įvertinti esamas jos dalyvių užimamas pozicijas.

Veiklos efektyvumas apskaičiuojamas pagal VVS bei jos diegimo ir priežiūros paslaugų kokybę, pardavimų pokyčius, kainodarą, klientų

pasitenkinimo rodiklius, bendrą VVS gamintojo veiklos gyvybingumą bei jo lankstumą reaguojant į pokyčius rinkoje.

Vizijos kompleksiskumas apibrėžiamas pagal VVS gamintojo rinkos supratimą, marketingo ir pardavimų strategijas, taikomą verslo modelį, siūlomus vertikalius ūkio šakų sprendimus, geografinę aprėptį, inovacijas.

Pagal šiuos du agreguotus kriterijus sistemos sugrupuojamos į keturis kvadratus: lyderius, pasekėjus, nišines sistemas bei vizijos kūrėjus (žr. 15 paveikslas).



15 pav. VVS, skirtų vidutinio dydžio įmonėms, Gartner Research klasifikacija

Šaltinis: (Gartner Research, 2010)

Lyderiai išsiskiria aiškia produkto vystymo vizija, patikimu ir plačiai pritaikomu sistemos funkcionalumu, turi aibę sėkmingai atliktų projektų

pavyzdžių, užima tvirtą padėtį rinkoje (tačiau nebūtinai turi didžiausią rinkos dalį), kartu didindami įtaką joje. Jie taip pat skiria didelį dėmesį technologiniam VVS tobulinimui, greitai reaguoja į kliento poreikių pasikeitimus, užtikrina aukšto lygio produkto priežiūrą ir nuolatinį klientų pasitenkinimą, siūlo sprendimus skirtingoms ūkio šakoms, nuolat sėkmingai vysto esamą VVS.

Pasekėjai pasižymi brandžiais ir patikimais produktais, tačiau jie susiduria su strateginės vizijos trūkumu. Tai gali būti sietina su ribotomis finansinėmis gamintojo galimybėmis. Todėl, šio segmento VVS tinkamiausios įmonės, kurios nesusiduria su dramatiniais pokyčiais ir veikia santykinai stabilioje verslo aplinkoje. Vis dėl to, pasekėjai sugeba užtikrint patikimą funkcionalumą ir stabilią VVS priežiūrą tarptautiniu lygmeniu. Be to, dėka užimamos padėties rinkoje, šios grupės sistemoms yra svetima išnykimo grėsmė.

Vizionieriai pasižymi patikimu produktu ir produkto vystymo strategija, tačiau susiduria su pardavimų ir užimamos rinkos dalies problemomis. Šių sistemų klientai dažniausiai nėra visiškai patenkinti sistemos aptarnavimu. Gamintojo siūlytos naujovės dėl patyrusių konsultantų stygiaus nėra plačiai naudojamos bei įsisavinamos. Taigi, vizionieriai dažniausiai dar nedidelės, tačiau augančios VVS.

Nišinėmis įvardijamos sistemos, savo funkcionalumu geriausiai tinkančios konkrečiam ir specifiniam įmonių ratui. Tačiau jų funkcionalumas nėra pakankamas, norint VVS pasiūlyti didesniai įmonių skaičiui. Funkcionalumo praplėtimui ir pozityviems rinkos dalies pokyčiams dažniausiai trūksta finansinių išteklių, plataus sistemos partnerių tinklo, todėl tenka specializuotis konkrečiose valstybėse arba industrijose. Kitas nišinių sistemų tipas – vienoje ar keliuose įmonėse laipsniškai tobulintos unikalios sistemos, savo funkcionalumu beveik nenusileidžiančios parametrizuojamiems sprendimams, tačiau šiuo atveju susiduriama su sistemos pritaikomumo kitų įmonių poreikiams problema. Apibendrinant galima teigti, jog nišinių sistemų gamintojai dažniausiai neturi

aiškos vizijos kaip VVS gali būti pritaikyta platesniam klientų ratui, todėl stipriai specializuojasi.

Tarptautinė IT konsultacijų ir tyrimų grupė *Info-Tech Research Group* analizuodama VVS, tinkančias vidutinio dydžio įmonėms, jas vertina iš pačios sistemos ir jos gamintojo perspektyvų (Info-Tech Research Group, 2012).

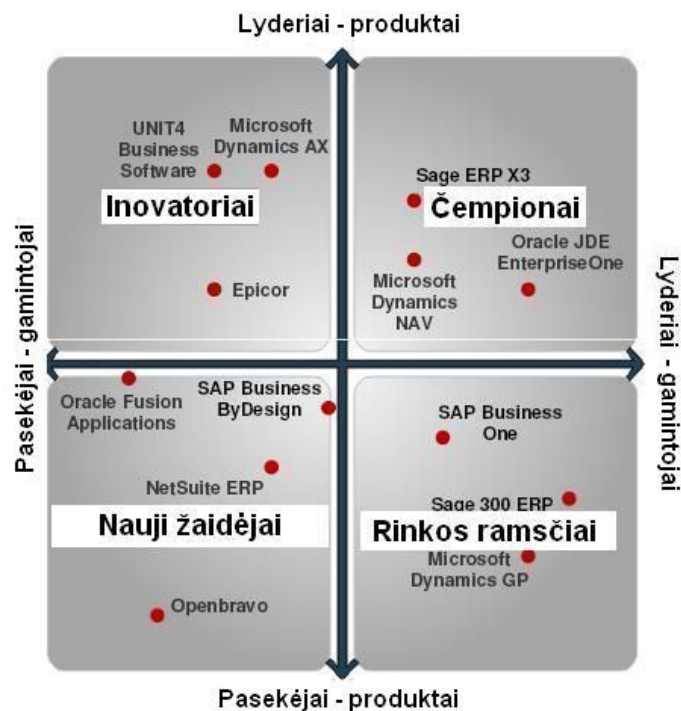
VVS vertinimas apima sistemos funkcionalumą, intuityvumą ir technologinę architektūrą. VVS gamintojas analizuojamas pagal jo veiklos gyvybingumą (žinomumą, pelningumą), strategiją (produkto vystymo viziją), pasiekiamumą (tvirtą ir globalią partnerių ekosistemą), pardavimo kanalų tinklą. Šias dvi agreguotas charakteristikas sujungus į dviejų ašių plokštumą, VVS skaidomos į keturias grupes (žr. 16 paveikslas):

- **Čempionai.** Pirmauja pagal abu vertinimo kriterijus. Pasižymi naujomis idėjomis, tvirta rinkos pozicija, formuoja visos VVS rinkos kryptį.
- **Inovatoriai.** Pasižymi inovacijomis, kurios tinka nišiniam VVS segmentui.
- **Rinkos ramsčiai.** Tvirti rinkos žaidėjai, turintys patikimos sistemos reputaciją, tačiau surinkę vidutinius vertinimo balus.
- **Nauji žaidėjai.** Rinkai siūlo visiškai naują sistemą, tik pradedantys plėsti klientų ratą.

Nucleus Research kompanija išskyrė du pagrindinius rodiklius, kurie apsprendžia VVS atsiperkamumą ir jos suteikiamą naudą įmonei. Tai - sistemos funkcionalumas ir jos naudojimo patogumas. Pastarasis rodiklis vertinamas atsižvelgiant į programinės įrangos naudojimo intuityvumą, pareigybinės sąsajos buvimą, mokymų poreikį ir vartotojų darbo našumą.

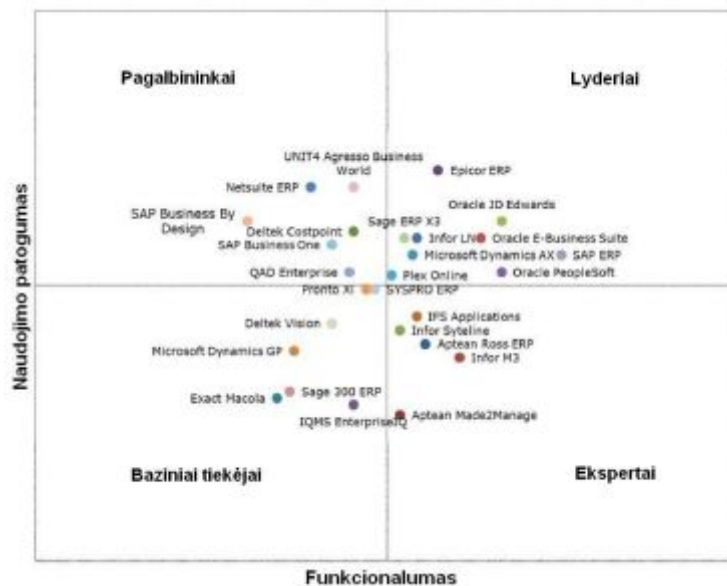
VVS vertės matricą sudaro keturi kvadrantai (žr. 17 paveikslas):

- **Lyderiai,** pakankamai daug investavę tiek į sistemos funkcionalumą, tiek į jos naudojimo patogumą.



16 pav. VVS, skirtų vidutinio dydžio įmonėms, *Info-Tech Research* klasifikacija

Šaltinis: (Info-Tech Research Group, 2012)



17 pav. VVS vertės matrica

Šaltinis: (Nucleus Research, Inc., 2012)

- **Ekspertai** didesnę dėmesį skiria VVS funkcionalumo vystymui. Tačiau, dėl to augant jos sudėtingumui padidėja reikalavimai vartotojų profesionalumui ir jų mokymų poreikis.
- **Pagalbininkai** didžiausią dėmesį skiria VVS naudojimo intuityvumui, kuris sudaro galimybę be ilgų vartotojų mokymų greitai pradėti naudoti sistemą.
- **Bazinių tiekėjų** siūlomos nebrangios VVS, turėdamos ribotas galimybes, skirtos įmonėms, norinčioms įsigyti nesudėtingas, pagrindines apskaitos ir valdymo funkcijas automatizuojančias sistemas.

Plačiai taikoma *Boston Consulting Group* matrica (Boston Consulting Group, 1970) dar 1970 m. sukurta Bruce Hendersono padeda analizuoti skirtingus produkcijos arba verslo vienetus. Valdant gaminamos produkcijos ar teikiamų paslaugų portfelį, matrica leidžia tiksliau ir efektyviau paskirstyti įmonės resursus ir, tokiu būdu, investuoti tik į turinčius potencialą produktus.

Matricos pritaikymas yra universalus, todėl ji plačiai naudojama įvertinant ir VVS patrauklumą bei sistemos gyvavimo ciklo fazę. Ją sudaro dvi ašys: horizontaliojoje vertinama užimama rinkos dalis, vertikaliojoje – rinkos dalies augimo tempas. Šios dvi ašys visas rinkoje esančias sistemas leidžia padalinti į keturias dalis (žr. 12 lentelė ir 18 paveikslas):

Kūdikiai. Šiame kvadrante – VVS užimančios santykinai mažą, tačiau augančią rinkos dalį. Jos turi potencialą plėtrai, bet tam reikalingos stambaus masto investicijos tiek marketingo, tiek produkto technologinio vystymo srityse. Sėkmingas jų pritraukimas ir panaudojimas šioms VVS leistų persikelti į žvaigždžių kvadrantą.

Žvaigždės. Lyginant su konkurentais – stiprios ir greitai augančios sistemos. Norint išlaikyti augimo tempą, dažnai reikalaujančios didelio masto investicijų.

12 lentelė. VVS Bostono matricos segmentų charakteristikos

<i>Žvaigždės</i>	<i>Kūdikiai</i>
Technologijos: Patikrintos, modernios Gamintojas: Augantis arba įsitvirtinęs Priežiūra: Struktūrizuota Funkcionalumas: Daugybė papildinių, naujos galimybės Įsipareigojimų vykdymas: Kuo toliau, tuo stabiliau Kaštai: Vidutiniai Kompetencija: Greitai auganti	Technologijos: Naujos, nepatikrintos Gamintojas: Naujas, besitvirtinantis Priežiūra: Improvizuojama Funkcionalumas: Bazinis Įsipareigojimų vykdymas: Jaunystės ligos Kaštai: Maži Kompetencija: Nėra/Maža
<i>Melžiamos karvės</i>	<i>Nukaršę šunys</i>
Technologijos: Patikrintos, modernios Gamintojas: Įsitvirtinęs Priežiūra: Biurokratizuota Funkcionalumas: Neplanuoti individualūs koregavimai Įsipareigojimų vykdymas: Stabilus Kaštai: Dideli Kompetencija: Plati	Technologijos: Pasenę Gamintojas: Prarandantis rinką Priežiūra: Pasyvi Funkcionalumas: Nevystomas Įsipareigojimų vykdymas: Nestabilus Kaštai: Neadekvatūs Kompetencija: Atgyvenusi

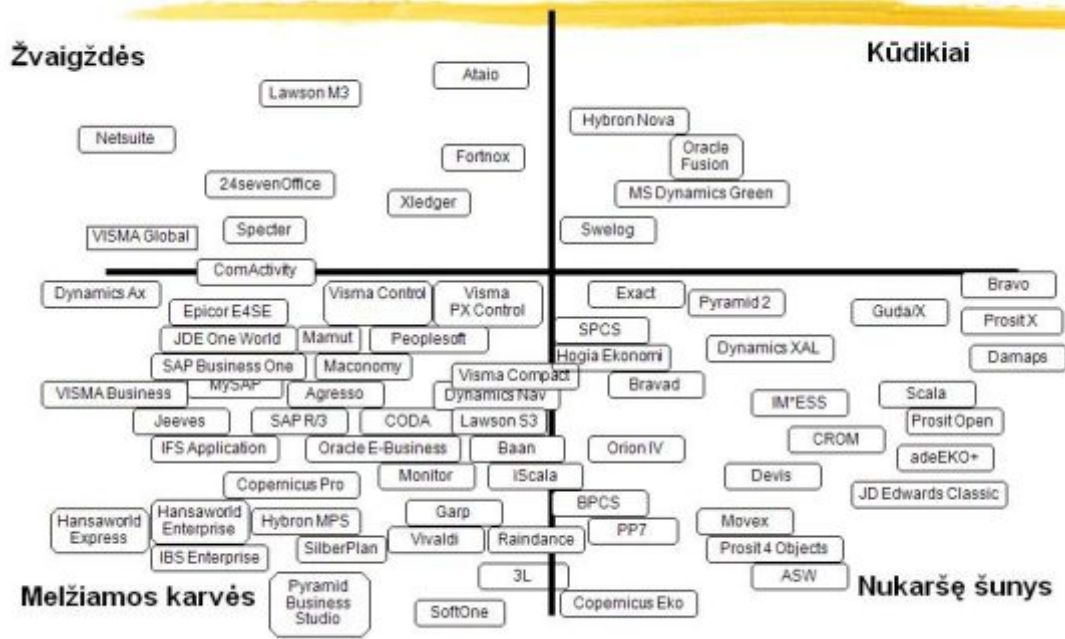
Šaltinis: (Boston consulting group, 2012)

Lėtėjant rinkos dalies augimui, ilgainiui šios VVS pereina į melžiamų karvių kvadrata.

Melžiamos karvės. Lėtai augančios VVS, tačiau užimančios santykinai didelę rinkos dalį. Tai subrendusios, sėkmingos ir patikimos VVS, nereikalaujančios didelių papildomų investicijų. Pirmiausia siekiama išlaikyti iš šios grupės sistemų generuojamą pajamų lygį, o ne jį didinti. Pajamų lygiui pradėjus sparčiai kristi, šios sistemos persikelia į nukaršusių šunų kvadrantą.

Nukaršę šunys. Tai VVS, užimančios santykinai nedidelę rinkų dalį. Šios sistemos gali generuoti pinigų srautus, užtikrinančius nedidelį pelningumą, bet į

jas nėra tikslinga investuoti papildomai. Pasiekusi šį segmentą po kurio laiko VVS dažniausiai išnyksta.



18 pav. VVS Bostono matrica

Šaltinis: (Boston Consulting Group, 2012)

2.1.4. Lietuvos VVS rinka

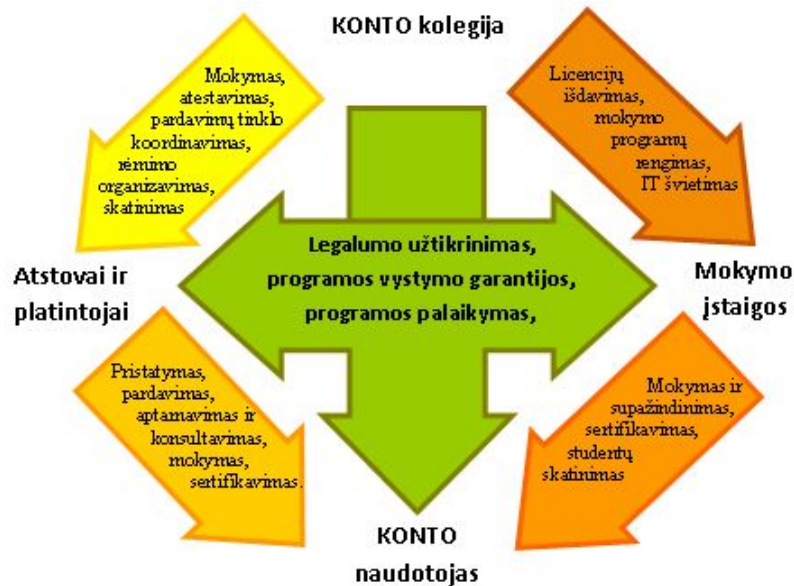
Šiuo metu dauguma Lietuvos įmonių naudoja vietinių programuotojų sukurtas programas, skirtas dažniausiai nedidelių įmonių apskaitai kompiuterizuoti. Internetinio portalo *VVSgidas.lt*, kurio kūrime dalyvavo šios disertacijos autorius, kataloguose (VINS, 2013) pateikti duomenys apie daugiau kaip 300 Lietuvos įmonių, kurios gamina, parduoda ir diegia per 900 vietinių ir užsienio gamintojų programinių produktų, skirtų įmonių valdymui. Taigi, ieškantiems naujos apskaitos ar VVS yra iš ko pasirinkti.

Portalo *VVSgidas.lt* duomenimis (VINS, 2012) prieš daugiau nei dvidešimt metų susikūrusios *Rivilė*, *Edrana*, *Labbis* savo programas jau įdiegė atitinkamai 5000, 3900 ir 3470 Lietuvos įmonių. Šiuos diegimus atlieka ir vartotojus aptarnauja konsultantų grupės, kurias sudaro programų gamintojų ir jų verslo partnerių įmonių darbuotojai. Daugiausiai klientų turintys Lietuvos apskaitos programų gamintojai yra subūrę ir didžiausias savo produktų diegėjų komandas. *Labbis* programas diegia 58, *Edrana* – 50, o *Rivilė* – 47 konsultantai.

Neturėdamos pakankamai resursų sukurti konkurencingas pasaulyje VVS, lietuviškos įmonės įsisavina populiariausius užsienietiškus programinius produktus ir juos sėkmingai diegia Lietuvoje ir užsienyje (Ratkevičius, 2008). Įmonė *Affecto Lietuva* vykdo daniškos draudimo verslo valdymo sistemos *TIA* (angl. *The Insurance Application*) diegimo projektus Čekijoje, Pietų Afrikos Respublikoje, Lenkijoje, Australijoje. Populiariausios pasaulyje *SAP ERP* sistemos diegėjų komandą nuolat plečianti *IBM Lietuva*, sėkmingai dirba Skandinavijos šalyse, Vakarų ir Rytų Europoje. Artimiausiu metu šią sistemą pradėjo diegti ir *Alna Business Solutions*, su kuria pasaulinė verslo programinės įrangos lyderė *SAP* pasirašė partnerystės sutartį. Sparčiai besiplečiantis *SAP ERP* Lietuvos konsultantų tinklas lėmė tai, kad Vilniuje įkurta regioninė *SAP Baltics* būstinė. Lietuvoje taip pat išugdyta per 200 sertifikuotų *Microsoft Dynamics NAV* ir *Microsoft Dynamics AX* specialistų, kurie vykdo šių sistemų diegimo projektus ne tik Lietuvoje, bet ir užsienyje. Taigi, VVS diegimas tampa perspektyvia ir svarbia Lietuvos IT verslo sritimi.

Viena pirmųjų lietuviškų apskaitos programų gamintojų - *UAB Labbis* - per dvidešimt veiklos metų įsteigė 4 filialus didžiausiuose Lietuvos miestuose: Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje bei Panevėžyje. Be to, įmonė turi keliasdešimt atstovų Lietuvoje. Efektyvesniam bendradarbiavimui su savo atstovais, klientais bei mokymo įstaigomis bendrovė *Labbis* įsteigė specialų organizacinį vienetą – *Konto kolegiją*. Šis visuomeninis vienetas jungia dabartinį programos *Konto*

savininką – *UAB Asistentė*, virš 30 programos platintojų, taip pat apie 20 mokymo įstaigų (Konto kolegija, 2012).



19 pav. Konto kolegijos veiklos sritys

Šaltinis: Sudaryta autoriaus remiantis (Konto kolegija, 2012)

Išvystytas kuriamų apskaitos sistemų platintojų ir diegėjų tinklas sudarė sąlygas efektyviam šių sistemų pardavimui. Didžiausius projektus bendrovė atliko šiose kompanijose: *Lietuvos Respublikinė Darbo Birža* (49 padaliniai), *UAB VP Market* (250 padalinių finansinė analizė), prekybos centre *Namai* (didmeninė ir mažmeninė prekyba statybinėmis medžiagomis), *UAB Scania Lietuva*, *VĮ Regitra*, *UAB Švyturys – Utenos alus*, *BĮ UAB Comliet*, *UAB Kauno spauda* (130 spaudos kioskų), *UAB Danisco sugar* (Kėdainiai, Panevėžys), *AB Kauno gelžbetonis*, *LR Teisingumo Ministerijoje*.

Neabejotinai populiariausias *UAB Labbis* sukurtas programinis produktas yra apskaitos programa *Konto*, kurios prekės ženklo dabartinis savininkas *UAB Asistentė* 2012 metų liepos 1 d. sprendimu pakeitė šios programos pavadinimą į *Apskaitos ASISTENTĖ* (Asistentė, 2012). Tačiau mes naudosime ankstesnį

programos pavadinimą, kadangi savo darbe tyrėme *Konto Professional* (Logas, 2012) programos versiją, įdiegtą VU Ekonomikos fakultete.

Tarp lietuviškų apskaitos programų gamintojų daugiausiai – per 5000 – klientų turi *UAB Rivilė*, kuri aktyvią veiklą pradėjo 1992 metais (VINS, 2013). Šiuo metu įmonė turi didelį įgaliotųjų atstovų tinklą visoje Lietuvoje (Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje, Alytuje, Utenoje, Mažeikiuose, Marijampolėje ir Vilkaviškyje). Atstovai turi visas teises platinti ir prižiūrėti *Rivilė* sistemas savo miestuose ir zonose, konsultuoti tų sistemų naudojimo klausimais.

Tarp *Rivilė* klientų yra paslaugas teikiančios ir gamybinės įmonės, statybinės organizacijos, ligoninės ir vaistinės, didžiuliai supermarketai ir nedidelės individualios įmonės visoje Lietuvoje. Šiuo metu stambiausi šios įmonės apskaitos programų vartotojai yra šie: *UAB Senukų prekybos centras*, *UAB Kilminė* (17-kos parduotuvių prekybos sistema), *IKI* prekybos sistema visoje Lietuvoje, *Universitetinė ligoninė Santariškių klinikos*, *Greitosios pagalbos universitetinė*, *Vilniaus universitetinė Antakalnio ligoninė*, *UAB Augma* (didmeninės prekybos vaisiais ir daržovėmis tinklas), *UAB Topo centras*, *UAB Norfos mažmena*, *UAB Douglas LT* (buvusi *Sarma*) ir kt.

Dalyvaudama *Verslo žinių* projekte *Gazelė 2007* smulkiajam ir vidutiniam verslui *UAB Rivilė* buvo pripažinta viena iš sėkmingiausiai dirbančių ir sparčiausiai besivystančių Lietuvos bendrovių (*Rivilė*, 2008).

Šiuo metu įmonė klientams parduoda dvi pagrindines apskaitos sistemas *Rivilė Solo* ir *Rivilė Gama*, skirtas įvairaus dydžio įmonėms.

Renkantis sistemas tolesnei analizei, pirmiausiai, buvo atsižvelgiama į informacijos apie VVS funkcines savybes prieinamumą. Per kelis metus pavyko sukaupti išsamius duomenis apie 139 sistemų funkcionalumą. Tarp jų - svarbiausių pasaulinės VVS rinkos dalyvių (*SAP*, *Oracle*, *Microsoft*, *Infor*, *Sage* ir kt.) sukurti programiniai produktai, įvairaus dydžio įmonių valdymui skirtos skirtingų lygių VVS, kurios patenka į visus mokslinių tyrimo kompanijų reitingų

kvadrantus. Mes taip pat detaliai ištyrėme Vilniaus universiteto Ekonomikos fakultete įdiegtų lietuviškų apskaitos sistemų *Konto Professional* (Logas, 2012) ir *Rivilė Solo Plius* (Rivilė, 2012) funkcines galimybes. Duomenys apie analizuotas VVS ir jų gamintojus pateikti 4 priede.

2.2. ANALIZUOJAMŲ FUNKCINIŲ MODULIŲ IŠSKYRIMAS

Šiuolaikinės VVS pasižymi moduline struktūra, leidžiančia įmonėms pradžioje įdiegti tik būtiniausius modulius, o vėliau, esant reikalui, praplėsti turimos sistemos funkcionalumą. Visi integruotos VVS moduliai naudoja vieningą duomenų bazę. Tokiu būdu, iki minimumo sumažinamas duomenų pertekliškumas. Sistemos moduliai kuriami vieningu architektūriniu pagrindu, naudojant tas pačias programavimo priemones. Nors atskiri VVS moduliai įmonėse gali būti diegiami skirtingu metu, jų naujos versijos pateikiamos tik kartu su visos sistemos atnaujinimu.

2006 metais *Aberdeen Group* įvardijo 24 pagrindinius VVS modulius (The ERP in Manufacturing Benchmark Report, August 2006) ir įvertino jų įdiegimo mastą gamybinėse įmonėse. 2007 metais analogiškas tyrimas buvo pakartotas (The 2007 ERP in Manufacturing Benchmark Report, July 2007). Žemiau pateikiami duomenys apie šių VVS modulių panaudojimą įvairaus dydžio įmonėse (žr. 13 lentelė).

13 lentelė. VVS modulių panaudojimo laipsnis įvairaus dydžio įmonėse, proc.

VVS modulis	Įmonės metinė apyvarta, mln. USD			
	50 - 100	100 - 250	250 - 500	500 - 1000
Didžioji knyga	95	91	94	96
Mokėtinų sumos	95	95	93	97
Gautinų sumos	93	93	91	93
Ilgalaikis turtas	33	42	44	49
Medžiagų poreikių planavimas	84	83	82	81

Gamybinių pajėgumų poreikių planavimas	20	20	23	20
Paskirstymo poreikių planavimas	14	20	23	31
Gamybos grafiko sudarymas	38	48	39	47
Prognozavimas ir paklausos planavimas	42	49	44	53
Žmogiškųjų išteklių planavimas	12	14	12	8
Užsakymų valdymas	80	89	82	83
Projektų valdymas	22	21	19	13
Cecho kontrolė	59	55	50	61
Pirkimai	91	93	88	92
Atsargų kontrolė	89	94	84	92
Aptarnavimo valdymas	19	15	17	13
Konstruktinių pokyčių valdymas	34	28	32	27
Korporacijos turto valdymas	7	9	6	12
Santykių su tiekėjais valdymas	11	17	14	19
Incidentų valdymas	10	7	7	3
Verslo procesų technologijos	16	13	17	16
Pardavimai ir rinkodara	43	43	38	42
Gaminio sandaros konfigūravimas	26	23	22	17
Darbo užmokestis	22	21	28	23

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Aberdeen Group, September 2007)

Savaime suprantama, kad ne visi VVS tiekėjai gali pasiūlyti visą aukščiau pateiktoje lentelėje išvardintų modulių spektrą. Kita vertus, daugumai įmonių, atsižvelgiant į veiklos specifiką, kai kurie iš jų yra nereikalingi. Projektų valdymo, gaminio sandaros konfigūravimo, paskirstymo poreikių planavimo moduliai gali būti tokiais pavyzdžiais. Tuo tarpu Didžiosios knygos modulis yra kiekvienos VVS šerdis, kurioje kaupiamos visos rankiniu būdu įvestos arba kituose sistemos moduluose automatiškai sugeneruotos buhalterinės operacijos. Tai, kad aukščiau pateiktų lentelių duomenys rodo, jog ne visos įmonės yra įsidiegusios šį modulį, nereiškia, kad jos jo nenaudoja. Kai kuriais atvejais vietoje standartinio yra naudojamas pagal įmonės užsakymą suprogramuotas arba įsigytas specializuotas Didžiosios knygos funkcinis modulis, kuris yra integruotas į įmonėje naudojamą VVS.

Jau minėjome, kad įvairių VVS modulių poreikis didele dalimi priklauso nuo įmonės veiklos pobūdžio. Didmeninės prekybos įmonėms, pervežančioms prekes, nereikalingi funkciniai moduliai, kuriuos naudoja paslaugas teikiančios įmonės. Nepelno siekiančių įmonių VVS modulių poreikis taip pat skirsis nuo gamybinėse įmonėse naudojamų funkcinų modulių. Tiriant VVS modulių panaudojimo laipsnį, taip pat reikėtų atskirti didmeninės prekybos ir gamybines įmones, naudojančias specifinius modulius.

14 lentelėje išvardinti įvairūs VVS funkciniai moduliai ir nurodyta juos pilnai arba dalinai įsidiegusių įmonių dalis. Lentelėje minuso ženklų („-“, „-“) pažymėti VVS moduliai, kurie yra nebūdingi atitinkamam įmonių tipui. Pakankamai tiksliai galima įvardinti funkcinis modulius, kuriuos naudoja gamybinės ir didmeninės prekybos įmonės. Sudėtingiau sudaryti paslaugas teikiančioms įmonėms reikalingų VVS modulių sąrašą. Įvairią veiklą vykdo nepelno siekiančios įmonės. Tai gali būti labdaros organizacijos, mokymo įstaigos ir įvairios valstybinės ir net karinės įmonės. Atskirai grupei („Kitos“) priskirtas platus mažmeninės prekybos, energetikos, viešbučių ir nekilnojamo turto įmonių spektras.

15 lentelėje apibendrintas VVS modulių panaudojimo laipsnio vidurkiai įvairiose įmonėse, atsižvelgiant tik į funkcinis modulius, būdingus atitinkamam įmonių tipui. Kiekvienai įmonei buvo leidžiama pažymėti tik jai reikalingus VVS modulius. Būtina atkreipti dėmesį į tai, kad kitos panašia veikla užsiimančios įmonės galėjo pasirinkti skirtingą joms reikalingą funkcinų modulių spektrą.

Tokiu būdu, atsirado galimybė nustatyti maksimalų ir vidutinį panašia veikla užsiimančioms įmonėms reikalingą VVS modulių kiekį. Kaip matome iš 15 lentelės įmonės, dažniausiai, naudoja nuo dviejų trečdalių iki trijų ketvirtadalių joms tinkančių funkcinų VVS modulių.

Atsižvelgiant į modulinę VVS struktūrą, atskirų modulių panaudojimo laipsnį bei dažniausiai įdiegiamų modulių funkcinės savybės tolesnei analizei mes

14 lentelė. VVS modulių panaudojimas įvairią veiklą vykdančiose įmonėse, proc.

VVS funkciniai moduliai	Gamyba		Didmeninė prekyba		Paslaugos		Nepelno įmonės		Kitos	
	Pilnai	Dalinai	Pilnai	Dalinai	Pilnai	Dalinai	Pilnai	Dalinai	Pilnai	Dalinai
Finansai ir administravimas										
Didžioji knyga	82	18	73	20	71	19	78	15	66	30
Mokėtinų sumos	85	14	70	30	77	17	85	7	76	20
Gautinų sumos	83	16	73	27	80	15	76	16	72	20
Ilgalaikio turto valdymas	42	40	46	18	47	33	70	30	41	41
Turto valdymas	30	28	25	14	37	30	43	19	24	20
Žmogiškieji ištekliai	29	37	37	22	48	34	48	26	30	30
Darbo užmokestis	44	25	52	26	63	22	60	16	38	14
Projektų apskaita	47	42	38	24	37	33	22	35	35	30
Operaciniai ir logistikos moduliai										
Atsargų kontrolė	73	27	80	20	44	23	63	22	48	26
Sandėlio valdymas	53	34	52	24	-	-	33	29	-	-
Pagrindinės gamybos planavimas	44	37	-	-	-	-	-	-	-	-
Gamybinių pajėgumų poreikių planavimas	56	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Paskirstymo poreikių planavimas	28	32	41	22	-	-	-	-	-	-
Cecho kontrolė	44	42	-	-	-	-	-	-	-	-
Konstruktinių pokyčių valdymas	42	42	-	-	-	-	-	-	-	-
Korporacijos turto valdymas	24	32	-	-	-	-	-	-	-	-

Gamybos grafiko sudarymas	24	47	-	-	-	-	-	-	-	-
Prognozavimas / Poreikių planavimas	37	46	25	50	34	40	55	9	31	40
Pirkimai	75	25	73	27	55	28	70	22	54	38
Santykių su tiekėjais valdymas	26	50	25	43	-	-	13	25	-	-
Tiekimo grandinės planavimas	30	45	21	43	-	-	22	0	-	-
Kokybės užtikrinimas	45	47	18	46	39	30	0	38	19	38
Projektų valdymas	33	43	18	46	39	30	0	38	19	38
Darbuotojų darbo grafiko sudarymas	-	-	-	-	37	35	11	44	16	43
Užsakymų valdymas ir klientų aptarnavimas										
Užsakymų valdymas	77	20	73	17	47	23	33	29	55	21
Aptarnavimas	25	36	25	29	31	34	0	13	14	26
Pardavimų efektyvumas	46	42	37	59	45	30	22	33	14	52
Gaminio sandaros konfigūravimas	32	35	29	18	27	33	11	0	16	29
Santykių su klientais valdymas	29	41	41	41	44	30	11	16	16	61
Technologiniai sprendimai										
Verslo procesų modeliavimas	22	31	16	44	28	38	0	44	10	43
Verslo analitika	30	50	33	44	41	41	48	26	16	66
Incidentų valdymas	33	47	32	44	39	34	25	50	14	62
Verslo procesų technologijos	26	51	21	25	30	43	27	27	14	62
Korporacijos internetinis portalas	24	41	16	36	35	36	30	20	15	55

Šaltinis: (Jutras, September 2011)

15 lentelė. VVS modulių panaudojimo įvairią veiklą vykdančiose įmonėse suvestinė

Rodiklis	Gamyba	Didmeninė prekyba	Aptarnavimas	Nepelno įmonės	Kitos
Pilnai arba dalinai įdiegtų modulių kiekis	23.3	18.2	16.7	13.3	14.6
Pilnai įdiegtų modulių kiekis	12.4	9.4	8.1	5.3	5.7
Pilnai įdiegtų modulių dalis, %	53	52	49	40	39
Bendras visų šios veiklos srities įmonių naudojamas modulių kiekis	34	27	24	27	24
Vidutinis tinkamų modulių kiekis	28.5	20.8	19.7	21.9	18.5
Santykinis tinkamų VVS modulių panaudojimas, %	65.2	71.4	71.2	64.9	62.9

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Jutras, September 2011)

išskyrėme 11 funkcinių grupių. Toliau detaliau aprašysime išskirtų VVS funkcinių grupių paskirtį ir pateiksime jų apibendrintas charakteristikas.

Didžioji knyga yra kiekvienos VVS stuburas, kuris glaudžiai siejasi su likusiais sistemos moduliais, vykdančiais apskaitos funkcijas. Šiame modulyje kaupiama informaciją apie įmones finansinę būklę, kuri sukuria tvirtą pagrindą sprendimų priėmimui. Didžiosios knygos modulyje formuojamos balanso, pelno nuostolių ir kitos finansinės ataskaitos. Čia ne tik tiesiogiai registruojamos buhalterinės operacijos, bet ir kaupiama apskaitos informacija iš Gautinų ir Mokėtinų sumų, Darbo užmokesčio ir kitų VVS modulių. Todėl labai svarbi visos sistemos duomenų bazės integracija siekiant užtikrinti šios informacijos vientisumą.

Pavyzdžiui, būtina kontroliuoti, kad sutaptų gautinų sumų likučiai Didžiosios knygos ir Gautinų sumų modulyje. Tai atliekama užklausų ir kontrolinių ataskaitų pagalba.

Žemiau išvardintos kelios svarbios Didžiosios knygos modulio funkcijos, kurios yra realizuotos šiuolaikinėse VVS:

- Kelių įmonių apskaitos, naudojant vieną sistemą, galimybės.
- Konsoliduotų įmonių finansinių ataskaitų formavimas.
- Pinigų srautų valdymas.
- Operacijų išskirstymas laikotarpiais.
- Automatiniai paskirstymai.
- Suderinimai (angl., *reconciliation*).
- Atvirkštinių buhalterinių operacijų formavimas.
- Imitacinių operacijų įvedimas.
- Daugiamačio sąskaitų plano panaudojimas.
- Žemyneigė (angl., *drill down*) duomenų analizė.

Daugumos VVS Didžiosios knygos modulyje įvedami arba atsižvelgiant į ankstesnių laikotarpių faktinius ar kitus duomenis automatiškai formuojami biudžetai ir atliekama jų vykdymo kontrolė. Šiuolaikinėse VVS galima registruoti operacijas įvairiomis valiutomis ir, keičiantis jų kursams, įvertinti dėl to gautą pelną arba patirtus nuostolius. Įvertinę pastarųjų funkcijų svarbą šiame darbe mes jas išskyrėme į atskirus ***Biudžeto ir Tarptautinės apskaitos*** modulius.

Mokėtinų sumų modulyje registruojamos įmonės skolos tiekėjams už įsigytas prekes ir suteiktas paslaugas. Šiame modulyje yra kaupiama informacija apie tiekėjus, įvedami sąskaitų-faktūrų duomenys, registruojamas jų apmokėjimas. Moderniose sistemose galima aprašyti automatinių skolų apmokėjimo algoritmus, tokiu būdu sumažinant rankinio duomenų įvedimo apimtį ir užtikrinant savalaikį skolų padengimą. Mokėtinų sumų modulyje formuojamos ataskaitos apie tiekėjus, skolų suvestinės, PVM ir kitų mokesčių ataskaitos.

Pagrindinė **Gautinų sumų** modulio funkcija – užtikrinti, kad už visas parduotas prekes ir suteiktas paslaugas būtų išrašytos sąskaitos. Registruojant klientų skolas ir jų apmokėjimus kaupiama pirkėjų operacijų istorija, formuojami duomenys pardavimų analizės atlikimui ir pinigų srautų valdymui. Šių duomenų pagrindu pateikiama savalaikė informacija apie rizikingas skolų atgavimo situacijas. Šiuolaikinės VVS automatiškai formuoja priminimus klientams apie jų įsiskolinimus, generuoja baudų sąskaitas. Gautinų sumų modulyje taip pat spausdinamos ataskaitos apie pirkėjus, mokėjimų prognozės, pirkimo dažnumo, skolų laiko (angl., *aging*), PVM ir kitos ataskaitos.

Bet kuriai verslo organizacijai, kuri užsakovams tiekia prekes arba paslaugas, gyvybiškai svarbu užtikrinti, kad tikslus užsakytų produktų kiekis klientams būtų nugabentas laiku ir reikiamos būklės. Šiam tikslui pasiekti skirtas VVS **Užsakymų** modulis. Paprastai, pardavimo procesas pradedamas sukuriant klientui pirminį pasiūlymą. Jį sudarant atsižvelgiama į konkrečiam pirkėjui ir prekei taikomas kainas, nuolaidas ir t.t. Kai klientas patvirtina pasiūlymą jis konvertuojamas į pardavimo užsakymą. Užsakymai naudojami registruoti susitarimus, numatančius prekių arba paslaugų tiekimą klientui. Moderniose VVS galima formuoti ir tradicinius ir kitokių tipų pardavimo užsakymus, pavyzdžiui, pakartotinius, kredito ar neatliktus užsakymus, jei užsakytų prekių nėra sandėlyje. Sistemos automatiškai fiksuoja visus duomenis apie užsakymą pateikiantį klientą, apie įmonę, kuri gaus prekes arba paslaugas, o taip pat – apie klientą, kuriam bus išrašoma sąskaita ir kuris turės pagal ją sumokėti tiekėjui.

Pristatymo planavimo ir tvarkaraščio keitimo funkcijos leidžia pagrįstai formuoti atitinkamus pardavimo užsakymus, planuoti prekių pristatymą pirkėjams ir nustatyti reikiamų prekių gamybos ciklą įmonėje bei tiekimo ciklą tiekėjams. Jei atsargų yra pakankamai, pardavimo darbuotojai gali žadėti pristatyti prekes klientams, būdami tikri, kad pažadas bus įvykdytas. Kita vertus, jie gali siūlyti alternatyvias pristatymo datas, žinodami, kada įmonė gaus reikiamų prekių. Tvarkaraščio keitimo funkcija gali būti naudojama, jei įmonei tenka keisti klientų

aptarnavimo planus, pavyzdžiui, kai tiekėjas numatytu laiku negali pristatyti prekių. Įmonė turi galimybę nustatyti, kurie pardavimo užsakymai negalės būti aptenkinami numatytu laiku ir informuoti apie tai pirkėją arba gali pasirinkti alternatyvų atsargų papildymo variantą.

Pristatymo ciklo skaičiavimo funkcijos pagalba įmonė gali tiekimo grafikus suplanuoti dar tiksliau, negu naudodama aukščiau aprašytą pristatymo planavimo funkciją. Skaičiuojant pristatymo ciklą galima rinktis prekių gabenimo maršrutus, transporto priemones, o taip pat – tiksliai numatyti užsakymo įvykdymui reikalingą laiką, įskaitant laikotarpį, kurio reikia, kad prekės pasiektų pirkėją.

Siekiant užtikrinti savalaikį klientų užsakymų įvykdymą būtina turėti pakankamas parduodamų prekių atsargas. Todėl siekis pagerinti atsargų valdymą įmonėje dažnai yra viena pagrindinių VVS įsigijimo priežasčių. Dėl neefektyvios atsargų kontrolės pritrūksta atsargų arba susidaro jų perteklius, apskaitoje netiksliai atspindima jų vertė, kritiniais atvejais tenka brangiau mokėti už reikalingas medžiagas, sandėliuose susikaupia nereikalingų atsargų, nesilaikoma gamybos grafiko, blogėja gaminamos produkcijos kokybė ir krenta gamybos našumas, prarandami klientai, todėl sumažėja pardavimai. Be to, dėl netikslios atsargų apskaitos medžiagos išduodamos ne tiems asmenims, sudėtinga rasti reikalingas vertybes, jos netiksliai identifikuojamos (kodas, pavadinimas), suprastėja sandėlio darbuotojų drausmė, pritrūksta sandėliavimo patalpų.

Atsargų modulio svarbiausia dalis – vertybių, prekių byla. Čia kaupiama išsami informacija apie visus produktus: žaliavas, gaminius arba nematerialias prekes. Be to, šioje byloje fiksuojami duomenys apie prekių kainas, savikainą, mato vienetų konversiją (kai, pavyzdžiui, sandėlyje esančių ir parduodamų prekių mato vienetai skiriasi), produktų grupes ir kategorijas, apskaitos taisyklės, situaciją sandėliuose ir prekių saugojimo sąlygas. Modernios sistemos įspėja apie specialaus dėmesio reikalaujančias prekes, nurodo garantiniam aptarnavimui ir broko pakeitimui skirtas prekes, optimalius pirkimo kiekius, biudžetus ir priimtinausius tiekėjus. Kiekvienas prekių vienetas gali būti įkainotas keliomis

kainomis, pavyzdžiui, skirtingų kategorijų pirkėjams arba nustatant skirtingas kainas įvairioms pardavimo datoms. Dauguma VVS leidžia vykdyti neriboto sandėlių skaičiaus apskaitą, kontroliuoti gaminių serijinius numerius ir vertybių partijas. Pastaroji funkcija suteikia šiuos privalumus:

- Galima nustatyti, kurios gautų iš tiekėjų vertybių partijos buvo naudojamos kiekvieno produkto gamyboje.
- Galima nustatyti, kurių produktų gamyboje buvo naudojama tam tikra vertybių partija, gauta iš tiekėjo.
- Paprasta sekti vertybių galiojimo laiką, todėl gamyboje sunaudojamos arba parduodamos senesnės vertybės.
- Sumažėja nuostoliai dėl vertybių galiojimo laiko praterminavimo.
- Nesudėtinga atsekti, kurie darbuotojai kontaktavo su pavojingomis medžiagomis.
- Paprasčiau suteikti garantijas klientams.
- Galima pagrįsti gamybos atitikimą įstatymams ir kitiems normatyvinių dokumentų reikalavimams.

Ilgalaikio turto modulis leidžia registruoti šio turto sukūrimą arba įsigijimą, atlikti vertės keitimo, vidinio perdavimo iš vieno atsakingo asmens kitam operacijas, o taip pat skaičiuoti nusidėvėjimą skirtingais metodais. Ilgalaikio turto operacijose dalyvaujančių sąskaitų korespondencijos apyskaitinio laikotarpio pabaigoje perkeliama į atitinkamas Didžiosios knygos modulio sąskaitas. Apie atliktas operacijas formuojamos atitinkamos ataskaitos.

Darbo užmokesčio modulis skirtas darbuotojų atlyginimų skaičiavimui. Apie kiekvieną darbuotoją kaupiama informacija, susijusi su jo atlyginimo priskaitymais ir atskaitymais, įvairių išmokų pervedimais į bankus ir kt. Atlikus skaičiavimo operacijas, duomenys automatiškai gali būti perkeliama į Didžiąją knygą.

Dažnai šis modulis apima savyje ir personalo apskaitos ypatumus, kurie numato įvairiapusės informacijos apie darbuotojus, jų darbo sąlygas, atostogas, komandiruotes, neatvykimus, išduotus daiktus kaupimą, įsakymų ir kitų dokumentų bei ataskaitų formavimą.

Į atskirą ***Bendrujų reikalavimų*** grupę mes apjungėme technologinius reikalavimus, susijusius su naudojamomis operacinėmis sistemomis (OS), duomenų bazių valdymo sistemomis (DBVS), VVS kūrimui naudojamomis programavimo priemonėmis. Čia taip pat išvardiname reikalavimus techninei įrangai, saugumo užtikrinimui, nestandartinių ataskaitų kūrimo priemonėms. Į šią grupę įtraukėme ir kelias dešimtis specializuotų programinių sprendimų.

2.3. PAGRINDINIŲ VVS FUNKCIJŲ IDENTIFIKAVIMAS

VVS programinė įranga realizuoja tūkstančius įvairių verslo procesų funkcijų. Naujų IT technologijų suteikiamos techninės galimybės, konkurencija tarp tiekėjų bei naudotojų poreikiai verčia VVS gamintojus nuolat tobulinti šias sistemas. Tokiu būdu, VVS realizuojamų funkcijų sąrašas pastoviai plečiasi.

Eiliniams vartotojams, besirenkantiems VVS, sudėtinga orientuotis šioje tūkstantinėje funkcijų gausoje, todėl konsultacinės kompanijos savo klientams siūlo standartinius ir nuolat atnaujinamus funkcijų sąrašus, kurių pagrindu įmonės suformuluoja išsamius reikalavimus diegiamoms sistemoms. Siūlomi sąrašai sudaryti analizuojant įvairių ūkio šakų įmonių informacinių sistemų funkcinius ir techninius reikalavimus.

1993 metais įkurta Kanados kompanija *Technology Evaluation Centers* (TEC) viena pirmųjų pradėjo komplektuoti reikalavimų rinkinius (angl. *Request For Proposal template*), skirtus įmonėms, vykdančioms programinės įrangos atranką. Įvairiems programinės įrangos tipams (pvz., verslo procesų valdymo, verslo analitikos, dokumentų valdymo, produktų gyvavimo ciklo valdymo, santykių su klientais valdymo sistemoms) yra sukurti atskiri rinkiniai, kuriuos sudaro nuo kelių šimtų iki kelių tūkstančių programinės įrangos funkcijų. 16

lentelėje apibendrinta TEC įmonės siūlomų standartinių programinės įrangos funkcinių reikalavimų rinkinių, skirtų įvairią veiklą vykdančioms įmonėms, struktūra. Skirtinguose lentelės stulpeliuose pažymėtos programų funkcinės grupės, įtrauktos į reikalavimų sąrašus, skirtus įmonėms, kompiuterizuojančioms finansinę apskaitą (APSK), gamybinėms (GAM), didmeninės prekybos (PREK) ir paslaugas teikiančioms (PASL) įmonėms. Lentelėje šalia sąrašo tipo pavadinimo sutrumpinimo skliausteliuose nurodytas jį sudarančių VVS funkcijų kiekis.

16 lentelė. Technology Evaluation Centers siūlomų standartinių funkcinių reikalavimų, skirtų įvairioms įmonėms, struktūra

VVS funkcijų grupė	Standartinis VVS funkcijų sąrašas ir jo dydis			
	APSK (1388)	GAM (2632)	PREK (3414)	PASL (3922)
Didžioji knyga	+	+	+	+
Mokėtinios sumos	+	+	+	+
Gautinos sumos	+	+	+	+
Banko sąskaitų valdymas	+	+	+	+
Biudžetas	+	+	+	+
Savikainos apskaita	+	+	+	+
Finansinės ataskaitos	+	+	+	+
Ilgalaikis turtas	+	+	+	+
Projektų apskaita	+			+
Produkto sudėtis	+	+	+	+
Žmogiškieji ištekliai		+	+	
Diskretinės gamybos valdymas		+		
Procesinės gamybos valdymas		+		
Atsargų valdymas		+		
Pirkimų valdymas		+	+	
Kokybės valdymas		+	+	
Pardavimų valdymas		+	+	
Tiekimo grandinės valdymas			+	
Mažmeninė prekyba ir pardavimo taškai			+	
E-komercija			+	
Pardavimo galimybės				+
Išteklių planavimas ir paskirstymas				+

Projektų portfelio valdymas				+
Kontaktai				+
Sutarčių valdymas				+
Darbo laiko ir išlaidų valdymas				+
Sąskaitų išrašymas				+
Žinių valdymas				+
Santykių su klientais valdymas				+
Projektų analizė				+
Trečių šalių integracija				+

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Technology Evaluation Centers, 2012)

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad kompanija *Technology Evaluation Centers* taip pat papildomai siūlo atskirus funkcinį reikalavimų rinkinius skirtingo tipo gamybos (diskretinės, procesinės, mišrios, serijinės, užsakomosios, tekstilės, naftos ir dujų, kasybos) įmonėms, bei specializuotus reikalavimus mokymo įstaigoms, savivaldybėms ir kitoms organizacijoms.

1994 m. įkurta Didžiosios Britanijos konsultacinė kompanija *Axia Consulting Ltd.* (*Axia Consulting*, 2012) sudarė funkcinį reikalavimų rinkinį, skirtus finansinės apskaitos, santykių su klientais valdymo sistemų, darbo užmokesčio ir žmogiškųjų išteklių valdymo sistemų atrankai. 17 lentelėje detalizuota mažų (apyvarta neviršija 25 mln. GBP) ir didelių įmonių (apyvarta 25 – 500 mln. GBP) finansinės apskaitos sistemoms keliamų funkcinį reikalavimų struktūra.

17 lentelė. *Axia Consulting* sudarytų finansų apskaitos sistemų funkcinį reikalavimų struktūra įvairaus dydžio įmonėms

Finansinės apskaitos sistemų funkcijų grupė	Reikalavimų sąrašo tipas ir jo funkcijų kiekis		
	Mažų įmonių (3523)	Trumpas didelių įmonių (4120)	Išsamus didelių įmonių (4987)
Didžioji knyga	+	+	+
Viešojo sektoriaus įmonių apskaita		+	+

Nepelno / labdaros organizacijų apskaita	+		
Mokėtinų sumos	+	+	+
Darbo užmokestis			+
Darbo laiko apskaita			+
Statybinių įmonių apskaita		+	+
Pirkimo užsakymai	+	+	+
Gautinos sumos	+	+	+
Projektų gautinos sumos		+	+
Pardavimo užsakymai ir sąskaitų išrašymas	+	+	+
Paslaugų užsakymų apskaita		+	+
Aptarnavimo valdymas			+
Projektų / paslaugų savikainos kalkuliacija		+	+
Atsargos	+	+	+
Gaminio sudėtis, komplektavimas ir technologiniai maršrutai			+
Kasos knyga	+	+	+
Ilgalaikis turtas	+	+	+
Įrengimų nuoma			+
Verslo analitika	+	+	+
Bendrasisteminės funkcijos	+	+	+
Technologiniai reikalavimai	+	+	+
Programinės įrangos palaikymas	+	+	+

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Accounting RFP, 2012)

JAV kompanija *Custer Consultants, Inc.* (Custer Consultants, 2012), įkurta prieš 13 metų, yra sudariusi per 1900 funkcijų rinkinį, kurį sudaro šie VVS funkcinių reikalavimų šablonai (ERP Requirements Workbook, 2012):

- Finansai ir apskaita (475 funkcijos).
- Žmogiškieji ištekliai(per 500 funkcijų).
- Atsargos ir sandėliai (165 funkcijos).
- Pardavimai ir santykių su klientais valdymas (160 funkcijų).
- Korporacijų valdymas (340 funkcijų).
- Konsultavimas ir personalo poreikis (235 funkcijos).

- Techniniai sisteminiai reikalavimai (per 100 funkcijų).

Bene didžiausią standartinių VVS funkcinių reikalavimų rinkinį savo klientams siūlo JAV kompanija *Infotivity Technologies Inc.* (Infotivity, 2012), kuri per daugiau nei 30 savo veiklos metų paruošė išsamius funkcinių reikalavimų rinkinius finansinės apskaitos, bankinių, santykių su klientais valdymo, verslo analitikos, kompiuterinės telefonijos, dokumentų valdymo, viešbučių valdymo, mokymo, projektų valdymo, VVS ir kitos programinės įrangos atrankai. Atsižvelgiant į šio darbo specifiką smulkiau apžvelgsime finansinės apskaitos ir VVS funkcinių reikalavimų struktūrą. Žemiau išvardintos kompanijos *Infotivity Technologies Inc.* pagrindinės finansų apskaitos programinei įrangai keliamų reikalavimų grupės, apjungiančios 4254 funkcijas (Infotivity, 2012).

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| • Bendrasisteminės funkcijos | • Ataskaitų generavimas |
| • Išorinių sistemų integracija | • Internetinės funkcijos |
| • Vartotojų sąsaja | • Aptarnavimo sutartys |
| • Sąskaitų plano tvarkymas | • Atsargų valdymas |
| • Didžiosios knygos operacijos | • Kokybės kontrolė |
| • Ilgalaikis turtas | • Projektų valdymas |
| • Turto gyvavimo ciklo valdymas | • Klientų užsakymų įvedimas |
| • Finansinės ataskaitos | • Sąskaitų išrašymas |
| • Darbo užmokesčio apskaita | • Banko sąskaitų valdymas |
| • Darbuotojų informacijos kaupimas | • Pinigų srautų ataskaitos |
| • Pirkimo užsakymų valdymas | • Gautinos sumos |
| • E-Pirkimai | • Sąskaitų apmokėjimo kontrolė |
| • Sutarčių vykdymo kontrolė | • Verslo procesų veiklų valdymas |
| • Mokėtinos sumos | • Sistemos konfigūravimas |
| • Biudžeto sudarymas ir kontrolė | • „Debesų“ kompiuterijos saugumas |
| • Verslo analitika | • Sistemos įdiegimas ir palaikymas |

Kompanija *Infotivity Technologies Inc.* sudarė labai detalius reikalavimų sąrašus įvairaus tipo gamybinių įmonių VVS (Ready-to-Use RFP Masters, 2012):

- Serijinė diskretinė gamyba (5678 funkcijos).
- Užsakomoji gamyba pagal individualius projektus (5878 funkcijos).
- Gavybos pramonė (per 5850 funkcijų).
- Maisto pramonė (5270 funkcijų).

1983 metais įsteigtos JAV konsultacinės kompanijos *CTS, Inc.* įkūrėjas ir dabartinis jos vadovas Sheldon Needle (About Sheldon Needle, 2012) sudarė specializuotus reikalavimų sąrašus šiems programinės įrangos tipams:

- Finansinė apskaita (1500 funkcijų).
- Gamybos valdymas (1200 funkcijų).
- Statybų valdymas (1000 funkcijų).
- Medicinos įstaigų valdymas (800 funkcijų).

1980 m. įkurtos JAV kompanijos *On-Line Consultant Software* (About On-Line Consultant Software, 2012) reikalavimų programinei įrangai sąrašus standartiškai sudaro šios klausimų grupės:

- Projekto ir užsakovo informacija.
- Bendrieji klausimai.
- Ekonominė pasiūlymo dalis (kaina, nuolaidos,...).
- Funkciniai klausimai.

Finansinės apskaitos programinės įrangos reikalavimų specifikaciją sudaro šios funkcinės klausimų grupės:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| • Didžioji knyga. | • Pirkimai / tiekimai. |
| • Gautinos sumos. | • Pardavimo užsakymai. |
| • Mokėtinos sumos. | • Gautinos sumos. |
| • Biudžetas. | • Projektų valdymas. |
| • Ilgalaikis turtas. | • Atsargos. |

- Darbo užmokestis.
- Žmogiškieji ištekliai.

Išsamesnę gamybinėms įmonėms skirtą VVS reikalavimų specifikaciją sudaro šios papildomos funkcinės klausimų grupės:

- Gaminio sudėtis.
- Prognozavimas.
- Medžiagų poreikio planavimas.
- Kokybės kontrolė.
- Techninė priežiūra.
- Pirkimo užsakymų valdymas.
- Cecho valdymas.
- Gamybos grafiko sudarymas.
- Klientų aptarnavimas.
- Pardavimų analizė.
- Kokybės kontrolė.
- Licencijų mokesčiai.

Specializuoti klausimynai sudaryti įmonėms, besirenkančioms dokumentų valdymo, techninės informacijos linijos (angl., *help desk*), žmogiškųjų išteklių valdymo, darbo laiko kontrolės, mokyklų, viešųjų įstaigų, ligoninių, privačios gydymo praktikos valdymo ir kitas programines sistemas.

Užsakovo suformuluotų reikalavimų pagrindu sukurtas sprendimų paramos sistemos failas el. paštu siunčiamas potencialiems programinės įrangos ar paslaugų tiekėjams, kurie, naudodami nemokamą *Respond* programą atsako į pateiktus klausimus, tokiu būdu, suformuluodami komercinį pasiūlymą. Elektroniniu paštu surinkta ir importuota į *On-Line Consultant Software* sprendimų paramos sistemą informacija apdorojama ir pateikiamas išsamus gautų pasiūlymų palyginimas. Ši sprendimų paramos sistema ženkliai sumažina VVS atrankos projektų riziką, jų trukmę, o tuo pačiu ir kainą.

1987 m. įkurta JAV kompanija *Solutions* (Solutions, 2012) viena pirmųjų specializavosi VVS atrankos srityje. Jų naudojamose klasifikacijoje VVS reikalavimai sugrupuoti į šias funkcines ir technologines grupes (Solutions, 2012):

- Didžioji knyga.
- Gautinos sumos.
- Mokėtinos sumos.
- Pirkimai ir e. pirkimai.
- Užsakymų įvedimas.
- Gautinos sumos.

- Biudžetas.
- Ilgalaikis turtas.
- Darbo užmokestis.
- Skolų valdymas ir išieškojimas.
- Komplektavimas ir surinkimas.
- Verslo metrikų ir ataskaitų generavimo sistema.
- Aptarnavimo valdymas.
- Verslas-verslui e. komercija.
- Įmonės išteklių planavimas.
- Daugiavaliutė apskaita.
- Programavimo kalbos.
- Projektų valdymas.
- Atsargos.
- Žmogiškieji ištekliai.
- Distribucijos valdymas.
- Medžiagų poreikio planavimas
- Darbų ir projektų savikainos kalkuliacija.
- Incidentų valdymas.
- Verslas-pirkėjui e. komercija
- Paslaugos ir sąskaitų išrašymas.
- Operacinės sistemos ir duomenų bazės.
- Panaudojimo kaip paslaugos (angl. *Software as a Service* – *SaaS*) galimybės ir kitos sisteminės savybės.

Aukščiau VVS funkcinų savybių sąrašai priklausomai nuo jų paskirties ir apimties kainuoja po kelis šimtus USD. Nuo 2008 metų pabaigos mūsų atliekama elektroninė apklausa (VINS, 2012) parodė, kad didelė dalis Lietuvos įmonių panašią sumą yra numatę apskaitos sistemos programinės įrangos licencijų pirkimui. Net ir įsigiję standartinius VVS funkcinų galimybių sąrašus vartotojai dažnai nesupranta išvardintų funkcijų paskirties. Dalinai teisingai yra *The Accounting Library* sistemos autorius ir kompanijos *Solutions* įkūrėjas Charles C. Chewning Jr., kuris asmeninio pokalbio metu pareiškė, kad „jei įmonės darbuotojai nesupranta sąrašė įvardintos VVS funkcijos prasmės, tuomet labai tikėtina, kad ji jiems nereikalinga“. Tačiau dažnai, net būdami puikūs savo srities

specialistai, tačiau turėdami nepakankamai žinių apie šiuolaikinių IT galimybes, būsimi VVS vartotojai į įmonės funkcinių reikalavimų sąrašus neįtraukia jiems naudingų funkcijų arba įsigiję modernias sistemas nepilnai išnaudoja jų galimybes. Aišku, kad renkantis VVS įmonei naudinga samdyti profesionalius konsultantus, tačiau tai dar labiau padidina viso atrankos projekto išlaidas. Todėl, turint galvoje, kad VVS yra svarbi šiuolaikinių įmonių valdymo priemonė, bet kokių priemonių, palengvinančių šių sistemų atrankos procesą, sukūrimas yra labai aktualus.

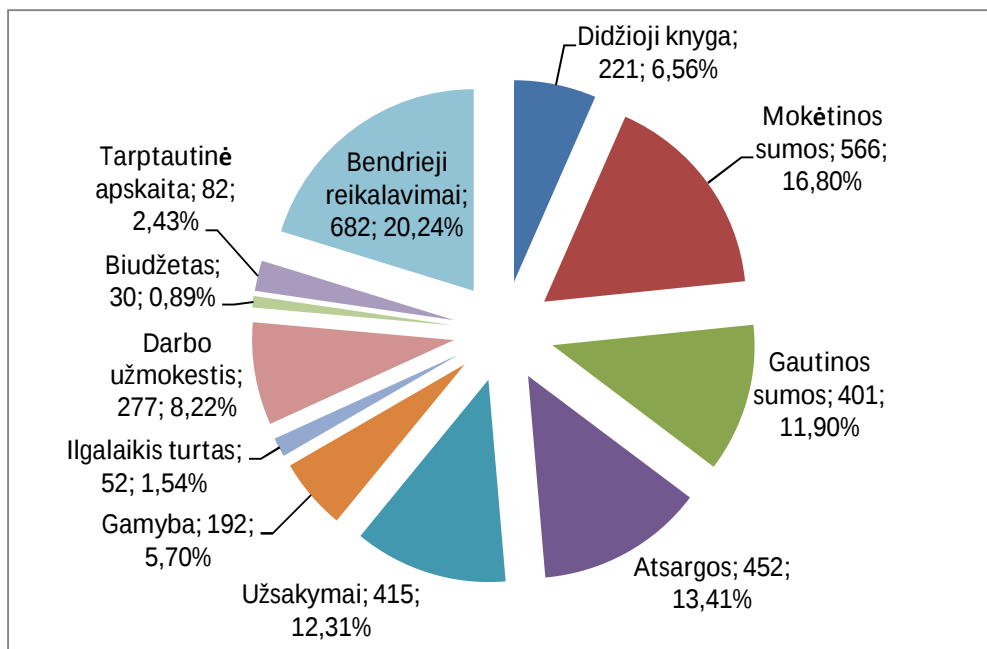
3. VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ IR JŲ PANAUDOJIMO STATISTINĖ ANALIZĖ

Ankstesniame disertacijos skyriuje aprašyti įvairių konsultacinių įmonių siūlomi VVS grupavimai į lygius, pagal šių sistemų tinkamumą įvairaus dydžio įmonėms, sistemų reitingavimai, priskiriant jas skirtingiems vertinimo kvadrantams remiasi subjektyvia vertintojų nuomone. Aišku, kad įmonėms, besirenkančioms VVS, yra svarbi autoritetinių ekspertų nuomonė, tačiau objektyvesniam atrankos proceso atlikimui būtini duomenys, kurie kiekybiškai išreiškia įvairių sistemų funkcines galimybes. Tokios išsamios VVS funkcinių charakteristikų duomenų bazės sukūrimui skirta ši darbo dalis.

3.1. VVS FUNKCIJŲ REALIZAVIMO BŪDŲ ANALIZĖ

Siekiant sukurti priemones, palengvinančias VVS, geriausiai atitinkančias įmonių poreikius, atranką mes sudarėme reikalingiausių šių sistemų funkcijų sąrašą. Sudarant sąrašą buvo atsižvelgta į modulinę VVS struktūrą, atskirų modulių panaudojimo laipsnį bei dažniausiai įdiegiamų modulių funkcines savybes. Ši VVS funkcinių galimybių analizė buvo atliekama vykdant mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros projektą „Verslo valdymo sistemų platformos: kompleksinio integruoto taikomųjų programų kūrimo rinkinio esminių pokyčių moksliniai taikomieji tyrimai ir technologinė plėtra“ (projekto Nr. VP2-1.3-ŪM-02-K-02-119), dalinai finansuojamą iš Europos Sąjungos struktūrinės paramos fondų. Tai sudarė galimybę išstudijuoti ir palyginti aukščiau aprašytų standartinių sąrašų, apimančių keliolika tūkstančių VVS funkcijų, struktūrą. Analizės eigoje mes išskyrėme svarbiausias VVS funkcijas, kurios arba joms analogiškos, buvo įtrauktos bent į du analizuotus standartinius sąrašus. Atsižvelgdami į savo patirtį bei kitų ekspertų nuomonę, šį funkcijų sąrašą papildėme kitomis svarbiomis VVS funkcijomis. Tokiu būdu pasirinktas 3370 funkcijas suskirstėme į 11 grupių.

Žemiau pateiktame 20 paveiksle atvaizduota šių funkcinių grupių struktūra, kurioje šalia funkcinio VVS modulio pavadinimo nurodytas išskirtų funkcijų kiekis ir jo procentinė dalis visame sąraše.



20 pav. Svarbiausių VVS funkcijų sąrašo struktūra

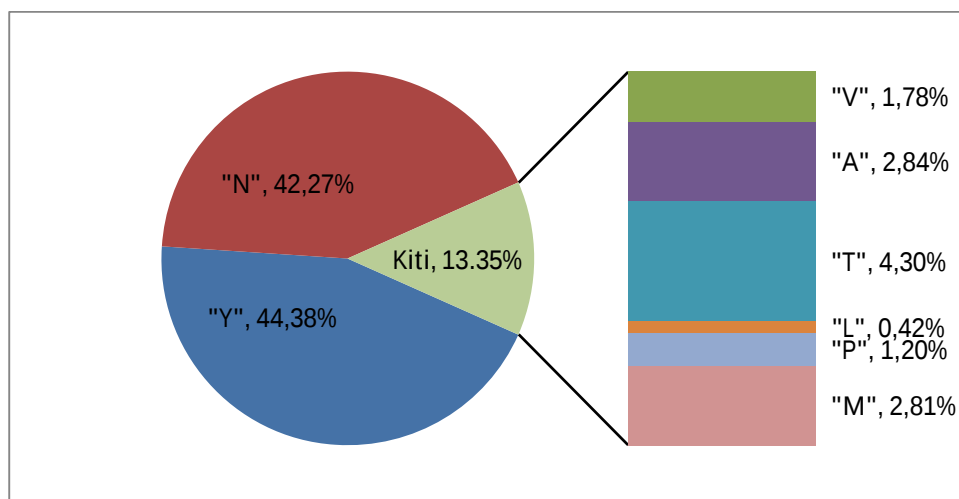
Šaltinis: sudaryta autoriaus

Naudojant *The Accounting Library* (The Accounting Library Standard Edition v. 7.3, 2012), *TEC Advisor* (TEC Advisor, 2012), *TechMATCHPRO* (TechMATCHPRO, 2012), *Systems Analysis Tool - ERP* (Systems Analysis Tool - ERP) ir kitas sprendimų paramos sistemas (SPS), studijuojant *Technology Evaluation Centers* (Technology Evaluation Centers, 2012) ir kitų konsultacinių kompanijų sudarytus apibendrintus įvairių VVS funkcinių galimybių aprašymus (180 Systems, 2012), (Midmarket /Enterprise ERP Solution Comparison Guide, 2010), nagrinėjant atskirų sistemų dokumentaciją bei vartotojų instrukcijas, analizuojant komercinius ir bendradarbiavimo pasiūlymus, o taip pat įvairių užklausų (Find Accounting Software, 2012), (Accounting Software Directory,

2012) pagrindu buvo sukauptos populiariausių VVS charakteristikos. Renkantis analizuojamas sistemas, pirmiausia buvo atsižvelgiama į informacijos apie VVS funkcines savybes prieinamumą. Per kelis metus pavyko sukaupti duomenis apie svarbiausių pasaulinės VVS rinkos dalyvių (*SAP, Oracle, Microsoft, Infor, Sage* ir kt.) sukurtus programinius produktus, skirtus įmonių valdymui. Mes taip pat detaliai ištyrėme Vilniaus universiteto Ekonomikos fakultete įdiegtų lietuviškų apskaitos sistemų *Konto Professional* ir *Rivilė Solo Plius* funkcines galimybes. Duomenys apie analizuotas VVS ir jų gamintojus pateikti 4 priede. Tyrimo metu mes išskyrėme šiuos VVS funkcijų realizavimo būdus:

- funkcija yra įgyvendinta („Y“);
- funkcija nėra įgyvendinta („N“);
- funkcija gali būti įgyvendinta pritaikant trečiųjų šalių papildinius („T“);
- funkcija bus įgyvendinta būsimoje sistemos versijoje („V“);
- funkcija gali būti įgyvendinta modifikuojant sistemą („M“);
- funkcija gali būti įgyvendinta parametrizuojant sistemą („P“);
- funkcijos įgyvendinimui būtinas papildomas duomenų bazės laukas („L“);
- funkcija įgyvendinama ataskaitų generatoriaus pagalba („A“).

Tokiu būdu bendras sukaupų duomenų apie 3370 analizuotų funkcijų realizavimo būdus 139 tyrinėtose apskaitos ir VVS sudarė 468430 rodiklių. 21 paveiksle procentine išraiška apibendrinta informacija apie visų išskirtų funkcijų realizavimo būdus. Kaip matome, analizuotose sistemose vidutiniškai besąlygiškai realizuota tik 44.38% išskirtų funkcijų. Didelė dalis (net 42.27%) nerealizuotų funkcijų rodo, kad į standartinius sąrašus dažnai įtraukiamos vartotojams nereikalingos VVS savybės, kurių šių sistemų gamintojai nemato būtinumo įgyvendinti.



21 pav. VVS funkcijų realizavimo būdai

Šaltinis: sudaryta autoriaus

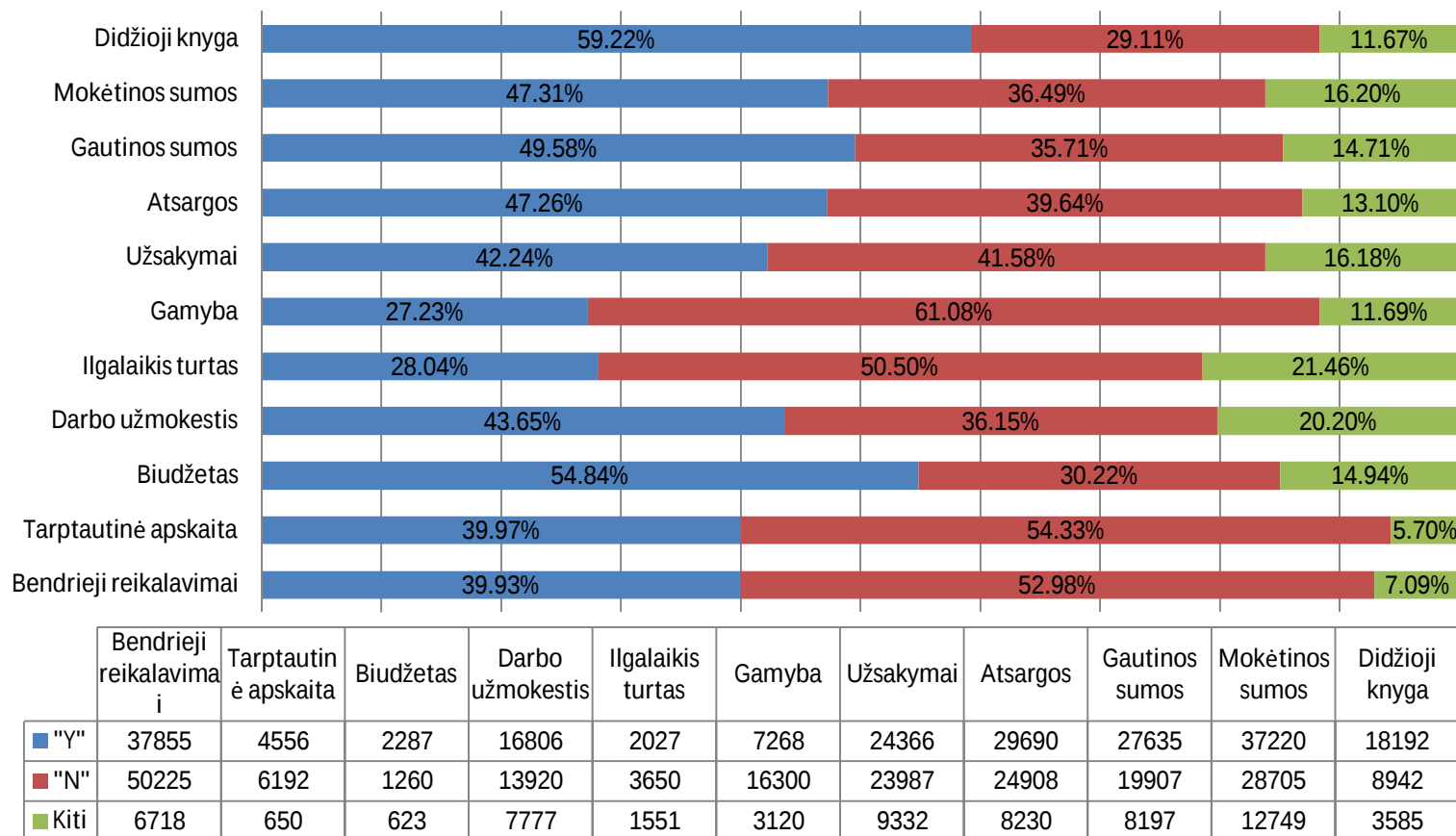
22 paveiksle pateikta detalesnė informacija apie išskirtų funkcijų realizavimo laipsnį analizuotų VVS moduluose. Jos pagrindu galime teigti, kad šiuolaikinėse VVS labiausiai išvystytos finansų apskaitos funkcijos, kurios realizuotos *Didžiosios knygos*, *Mokėtinų sumų*, *Gautinų sumų* ir *Biudžeto* moduluose. Blogiausiai išvystytos *Ilgalaikio turto* apskaitos ir *Gamybos* valdymo funkcijos, kurių vidutinis besąlygiškos realizacijos laipsnis (VBRL) nesiekia 30 proc.

Toliau šio darbo prieduose pateiktos informacijos pagrindu panagrinėsime kiekvieno modulio atskirų funkcinį grupių įgyvendinimo lygį.

Didžiosios knygos modulyje mes išskyrėme šias funkcijų grupes: sąskaitų planas, transakcijų apdorojimas, mėnesio ir metų uždarymas, kontrolinės ataskaitos ir finansinės ataskaitos. Šio modulio funkcinį reikalavimų struktūra ir apibendrintas jų realizavimo įvertinimas pateiktas šio darbo 5 - 7 prieduose.

Sąskaitų planas yra svarbiausias *Didžiosios knygos* modulio elementas. Nuo jo struktūros priklauso įmonės veiklos finansinės analizės galimybės. Į sąskaitų plano funkcijų grupę mes įtraukėme jo sudarymo, struktūros nustatymo, sąskaitų kodavimo, daugiamatiškumo ir kitas funkcijas.

VVS modulių funkcijų realizavimas



22 pav. Atskirų VVS modulių funkcijų realizavimo būdai

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Transakcijų apdorojimo funkcijos apibūdina buhalterinių operacijų registravimo, kontrolės ir koregavimo, dokumentavimo, importo iš kitų modulių ar sistemų, paketinio operacijų įvedimo, registruojamų sumų automatinio paskirstymo ir kitas galimybes.

Labai svarbu turėti galimybę apyskaitinio laikotarpio pabaigoje operatyviai suformuoti finansines ataskaitas. Šią galimybę užtikrina mėnesio ir metų uždarymo VVS funkcijų grupė, kuri apima apyskaitinių laikotarpių pradžios ir pabaigos nustatymo galimybes, operacijų registravimo vienu metu keliuose atidarytuose laikotarpiuose funkcijas, atskirą kiekvieno laikotarpio uždarymą, suformuotų finansinių ataskaitų registravimą ir kt.

Kontrolinių ataskaitų funkcijų grupė apibūdina apskaitos efektyvios patikros galimybes, kurias užtikrina registruotų operacijų, sąskaitų apyvartų, kitų ataskaitų ir užklausų bei žemyneigės įvestų duomenų analizės galimybės.

Finansinės ataskaitos įmonės vadovybei suteikia informaciją apie veiklos efektyvumą. Jas taip pat būtina nustatyti laiku pateikti įvairioms valstybinėms institucijoms. Į finansinių ataskaitų funkcijų grupę mes įtraukėme pagrindinių ataskaitų formavimo, momentinio duomenų pateikimo, detalizuotų standartinių ataskaitų, istorinių finansinių duomenų kaupimo, jų palyginimo ir kitas funkcijas.

Šiuolaikinėse VVS *Didžiosios knygos* modulis yra išvystytas pakankamai gerai. Jo funkcijų vidutinis besąlygiškos realizacijos laipsnis yra 59.22 proc. Kaip matome iš darbo 7 priede pateiktų duomenų aukščiausias kontrolinių ataskaitų grupės VBRL siekia net 83.61 proc. Modulio visų kitų funkcinių grupių šio rodiklio reikšmė taip pat viršija 50 proc.

Net 566 funkcijas apima *Mokėtinų sumų* modulio reikalavimai, kurie suskirstyti į šias funkcines grupes: tiekėjų duomenys, pirkimo kontrolė, duomenų įvedimas, mokėjimų analizė, mokėjimų registravimas, kontrolinės ataskaitos ir finansinės ataskaitos. Šio modulio funkcinių reikalavimų struktūra ir apibendrintas jų realizavimo įvertinimas pateiktas šio darbo 8-10 prieduose.

Duomenys yra bet kurios informacinės sistemos (IS) pagrindas. *Mokėtinų*

sumų modulyje kaupiami duomenys apie tiekėjus naudojami atliekant daugumą jo funkcijų. Šios funkcijų grupės vertinime atsižvelgiama į duomenų apie tiekėjus registravimo patogumą, tiekėjų kodavimą, jų skirstymą į grupes, atsižvelgiant į mokėjimo sąlygas ir kitus prekių ir paslaugų tiekimo sutarčių duomenis.

Pirkimo kontrolės funkcijos įmonėms padeda formuoti pirkimų biudžetus, kontroliuoti mokėjimus, išvengti permokų, generuoti įvairių tipų pirkimo užsakymus, kontroliuoti jų vykdymą ir transporto išlaidas.

Gavus užsakytas prekes būtina užfiksuoti jų gavimo faktą ir suformuoti atitinkamas buhalterines ir kitas operacijas. *Mokėtinų sumų* modulio duomenų įvedimo funkcijos atlieka šių operacijų formavimą.

Mokėjimų analizės funkcijos padeda kontroliuoti mokėjimo įsipareigojimus, generuoti periodinių mokėjimų grafikus ir atitinkamas buhalterines operacijas, informuoti apie skolas, pradelstus sąskaitų apmokėjimo terminus ir turimas lėšas, atlikti pirkimo ir pardavimo sąskaitų tarpusavio padengimą, formuoti mokėjimo pasiūlymus.

Mokėjimo registravimo funkcijos apsprendžia apmokėjimų atlikimo patogumą. Jos numato automatinį banko sąskaitos parinkimą, mokėjimo pavedimo numerio priskyrimą, kelių sąskaitų skolos padengimą vienu mokėjimu, atliktų mokėjimų sutikrinimą su banko sąskaitų išrašais ir kt.

VVS *Mokėtinų sumų* modulyje formuojamos ir spausdinamos šios kontrolinės ataskaitos: duomenų apie tiekėjus pasikeitimai per nurodytą laikotarpį, įvestų pirkimo sąskaitų sąrašas, mokėjimų operacijų ataskaitos, kurių duomenys gali būti pateikti atrenkant arba rūšiuojant pagal Didžiosios knygos sąskaitų numerius, tiekėjus.

Šio modulio finansinių ataskaitų grupę sudaro įvairūs tiekėjų sąrašai, prekių gavimo, neįvykdytų užsakymų, finansinių lėšų poreikio, skolų laiko, palyginamosios įvairių laikotarpio pirkimų ir kitos ataskaitos.

Mokėtinų sumų modulyje geriausiai išvystytos mokėjimų registravimo ir kontrolinių ataskaitų funkcijų grupės, kurių vidutinis besąlygiškos realizacijos

laipsnis viršija 75 proc. Blogiausiai realizuotos tiekimo kontrolės ir finansinių ataskaitų funkcijų grupės, kuriose šio rodiklio reikšmė nesiekia 43 proc.

Gautinų sumų modulio reikalavimai suskirstyti į šias funkcines grupes: klientų duomenys, santykių su klientais valdymas, sąskaitų išrašymas, mokėjimų registravimas, skolų surinkimas, kontrolinės ataskaitos ir finansinės ataskaitos. Šio modulio funkcinų reikalavimų struktūra ir apibendrintas jų realizavimo įvertinimas pateiktas šio darbo 11-13 prieduose.

Klientų duomenų funkcijos apibrėžia: duomenų apie įmonės prekių ir paslaugų pirkėjus registravimo patogumą, klientų kodavimą, kredito limito nustatymą, kontaktinės informacijos įvedimą, prekes gabenančios įmonės ir jų pristatymo adresų parinkimą, pirkėjų skirstymą į grupes, atsižvelgiant į mokėjimo sąlygas ir kitus prekių ir paslaugų pirkimo sutarčių duomenis.

Santykių su klientais valdymas apima šias funkcijas: pirkėjų kontaktinės informacijos įvedimą, susirašinėjimų, susitikimų, pokalbių su jais registravimą, komercinių pasiūlymų, sutarčių generavimą ir jų versijų kontrolę. Čia taip pat vertinamos nuotolinės prieigos prie klientų duomenų galimybės.

Labai svarbu laiku išrašyti sąskaitas už įvykdytus klientų užsakymus. Sąskaitų išrašymo funkcijų grupė apibūdina jų išrašymo patogumą, automatinio periodinių sąskaitų generavimo ir dalinio skolų padengimo registravimo galimybes, kainodaros, sąskaitų apmokėjimo grafiko sudarymo priemonės ir kt.

Mokėjimo registravimo funkcijų reikalavimų grupėje vertinamos banko sąskaitų priskyrimo įvairioms klientų grupėms, kelių sąskaitų skolos padengimo vienu mokėjimu galimybės. Čia taip pat gali būti numatytas nuolaidų už greitą sąskaitų apmokėjimą pritaikymas, neidentifikuotų mokėjimų išskyrimas, analizuojamos išankstinio sąskaitų apmokėjimo ir gautų piniginių lėšų paskirstymo kelioms įmonės arba sąskaitoms funkcijos.

Savalaikis skolų surinkimas yra esminė kiekvieno verslo sėkmingo egzistavimo sąlyga. Daugelis įmonių naudoja pačių sukurtas arba specializuotas programas, atliekančias skolų laiko analizę, generuojančias mokėjimo

reikalavimus ir įvairaus turinio laiškus savo klientams, laiku neapmokėjusiems jiems išrašytų sąskaitų. Tačiau moderniose VVS daugelis funkcijų, skirtų skolų surinkimui yra realizuotos standartiškai.

Gautinų sumų modulyje gali būti formuojamos šios kontrolinės ataskaitos: klientų sąskaitų ir mokesčių suvestinės, išrašytų sąskaitų ir gautų jų apmokėjimų pagrindu sukurtų buhalterinių operacijų sąrašai, surūšiuoti pagal operacijų tipus, Didžiosios knygos gautinų sumų sąskaitas kitus požymius.

Šiame modulyje spausdinamos šios finansinės ataskaitos, padedančias kontroliuoti piniginių lėšų įplaukas: kliento operacijų, pardavimų ir jų kitimo tendencijų analizės, pelningumo, pinigų srautų prognozės, klientų reitingavimo ir kitos ataskaitos.

Gautinų sumų modulyje geriausiai išvystytos sąskaitų išrašymo ir kliento duomenų įvedimo funkcijų grupės, kurių vidutinis besąlygiškos realizacijos laipsnis atitinkamai lygus 61.40 proc. ir 58 proc. Blogiausiai – tik 31.51 proc. - realizuotos santykių su klientais valdymo funkcijos. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad pastarųjų funkcijų įgyvendinimui šiuo metu sukurta daug specializuotų programinių sistemų.

Atsargų modulio reikalavimai suskirstyti į šias funkcines grupes: sandėlio vertybių duomenys, atsargų kontrolė, duomenų įvedimas, vertybių pajamavimas, vertybių išdavimas ir finansinės ataskaitos. Šio modulio funkcinų reikalavimų struktūra ir apibendrintas jų realizavimo įvertinimas pateiktas šio darbo 14-16 prieduose.

Kiekvieną sandėlio vertybę aprašantį VVS įrašą dažnai sudaro kelios dešimtys laukų, kuriuose gali būti fiksuojama skaitmeninė, tekstinė ir grafinė (nuotrauka, brūkšninis kodas) informacija. Šios informacijos turinio formavimui gali būti keliami įvairūs reikalavimai: automatinis vertybės kodo ir serijinio numerio, priklausomai nuo jos charakteristikų, generavimas, alternatyvios vertybės parinkimas, skirtingų matavimo vienetų panaudojimas, svorio, dydžio, spalvos fiksavimas, vertybių partijos, saugojimo vietos (sandėlio ir jo sekcijos)

registravimas, įvairių atsargų vertinimo metodų (FIFO, LIFO, vidutinių kainų ir kt.) panaudojimas ir t.t.

Atsargų kontrolės funkcijos numato kelių sandėlių apskaitos galimybę, sandėliavimo vietų skirstymą į sekcijas, sudėtingų gaminių kelių lygių sudėties aprašymą pagal įvairius šablonus, vidinio vertybių judėjimo įmonės sandėliuose kontrolę, atpažinimo radijo dažniu (angl., *radio frequency identification* - RFID) panaudojimą.

Duomenų įvedimo funkcijos charakterizuoja, gautų vertybių savikainos įvertinimą pagal įvairius algoritmus paskirstant transportavimo ir kitas bendrąsias išlaidas, kainų nustatymo ir jų keitimo mechanizmą. Čia taip pat nustatomas minimalus atsargų lygis sandėliuose ir formuojami reikiamų vertybių pirkimo užsakymai.

Pajamuoiant vertybes atliekamas gautų vertybių registravimas, spausdinami jų brūkšniniai kodai, formuojami atitinkami pajamavimo dokumentai, atliekama vertybių matavimo vienetų konversija, įvertinamas užsakymo įvykdymo pilnumas, nustatomos nekokybiškos vertybės ir sudaromi jų grąžinimo dokumentai.

VVS vertybių išdavimo funkcijos sudaro pardutų prekių atkrovimo grafikus, kontroliuoja gautų pardavimo užsakymų įvykdymo pilnumą, padeda komplektuoti užsakytas prekes, nustato užsakytų prekių bendrą svorį, formuoja pakavimo, transportavimo ir kitus dokumentus.

Atsargų modulyje formuojama didelė finansinių ataskaitų įvairovė. Čia sudaromos vertybių pardavimo suvestinės, kainoraščiai, pelningumo, vidinio judėjimo, inventorizacijos ir kitos ataskaitos. Šiame modulyje taip pat numatytos įvairių momentinių užklausų apie nurodytas vertybes ir jų grupes realizavimas.

Atsargų modulyje geriausiai išvystyta duomenų įvedimo funkcijų grupė, kurios vidutinis besąlygiškos realizacijos laipsnis siekia 56.85 proc. Modulio visų kitų funkcinių grupių šio rodiklio reikšmė taip pat viršija 40 proc. Apibendrinat galima teigti, kad analizuotų VVS *Mokėtinų sumų*, *Gautinų sumų* ir *Atsargų*

modulių išvystymo lygis yra labai panašus. Jų funkcijų VBRL atitinkamai lygus 47.31 proc., 49.58 proc. ir 47.26 proc.

Net 56.63 proc. iš bendro 415 *Užsakymų* modulio reikalavimų yra susiję su pardavimo užsakymų registravimo funkcijomis. Šiame modulyje mes taip pat išskyrėme Bendrųjų funkcijų, Užsakymo kontrolės, Prekių pristatymo, Sąskaitų sudarymo ir Ataskaitų funkcinės grupės. *Užsakymų* modulio funkcinį reikalavimų struktūrą ir apibendrintas jų realizavimo įvertinimas pateiktas šio darbo 17-19 prieduose.

Geriausiai išvystytos šio modulio pardavimo *Sąskaitų sudarymo* ir *Užsakymų kontrolės* grupių funkcijos, kurios besąlygiškai realizuotos vidutiniškai 65.21 proc. ir 62.06 proc. analizuotų sistemų. Kitos modulio funkcijų grupės išvystytos žymiai silpniau. *Ataskaitų* funkcinės grupės VBRL lygus 45.41 proc., o *Bendrųjų funkcijų*, *Užsakymų registravimo* ir *Prekių pristatymo* funkcinėse grupėse šio rodiklio reikšmė nesiekia 40 proc.

Kaip matome iš 29-31 priedų, analizuotose sistemose pakankamai gerai išvystytos *Biudžeto* modulio, kurio VBRL rodiklio reikšmė lygi 45.84 proc., funkcijos. Net 73.02 proc. visų sistemų besąlygiškai realizuotos *Palyginamųjų ataskaitų* grupės funkcijos.

Palyginti žemą - 43.65 proc. - *Darbo užmokesčio* modulio besąlygiškai realizuotų funkcijų vidurkio lygį (žr. 27 priedas) lėmė nepakankamas *Žmogiškųjų išteklių valdymo* funkcijų grupės išvystymas. Šios funkcijos besąlygiškai realizuotos vidutiniškai tik 22.73 proc. sistemų. Likusių modulio funkcinį grupių VBRL rodiklio reikšmė viršijo 40 proc. (28 priedas). Pažymėtina, kad šio modulio pagrindinės kontrolinės ataskaitos besąlygiškai realizuotos net 61.07 proc. analizuotų sistemų.

Analizuotose VVS palyginti silpnai išvystytas *Tarptautinės apskaitos* modulis, apsprendžiantis galimybę įdiegti sistemas skirtingose šalyse ir vykdyti daugiavaliutę apskaitą (29-31 priedai). Jo VBRL rodiklio reikšmė lygi 39.97 proc.

Tai rodo, kad VVS kūrėjai dar nepakankamai pritaikė savo sistemas šiuolaikinėms globalios ekonomikos sąlygoms.

Panašus - 39.93 proc. - ir *Bendrųjų reikalavimų* grupės besąlygiškai realizuotų funkcijų vidurkis (35-37 priedai).

20-25 prieduose pateikti duomenys rodo, kad analizuotose VVS labai silpnai išvystyti *Ilgalaikio turto* ir *Gamybos* moduliai. Jų VBRL rodiklio reikšmės atitinkamai lygios 28.04 proc. ir 27.23 proc. Ilgalaikio turto apskaitai daugelis įmonių naudoja savadarbes arba specializuotas programines sistemas. Atsižvelgiant į tai, kad VVS išsivystė iš atsargų apskaitos ir medžiagų bei gamybos išteklių planavimo sistemų (Research, 2012) šiek tiek netikėta, kad šiuolaikinėse sistemose nepakankamai išvystytos pagrindinės gamybos valdymo funkcijos. Mūsų išskirtos gamybos planavimo funkcijos besąlygiškai realizuotos vidutiniškai tik 27.60 proc., medžiagų poreikio planavimo – 24.70 proc., gamybinių pajėgumų planavimo – 24.62 proc., cecho valdymo - 26.65 proc., o kokybės kontrolės funkcijos – tik 16.19 proc. analizuotų sistemų. Tai rodo, kad dauguma VVS kuriančių įmonių orientuojasi į didžiausią paklausą turinčių finansinės apskaitos programų, kurios reikalingos, praktiškai kiekvienai įmonei, kūrimui ir jų tobulinimui.

3.2. VVS FUNKCINĖS GALIOS APIBŪDINIMAS IR VERTINIMAS

Kaip matome iš aukščiau pateiktos medžiagos šiuolaikinės VVS sugeba automatizuoti kelis tūkstančius įvairių verslo procesų funkcijų. Didžioji dalis šių funkcijų yra įgyvendintos standartinėse šių sistemų versijose. Kitų funkcijų realizavimui reikia modifikuoti programinę įrangą, keisti numatytą duomenų bazės struktūrą, naudojant ataskaitų generatorius kurti papildomas ataskaitas ir kt. Dalies funkcijų atlikimui naudojami kitų gamintojų programiniai produktai. VVS kūrėjai nuolat tobulina savo sistemas. Atsižvelgdami į klientų poreikius jie numato funkcijas, kurias planuojama įtraukti į būsimas sistemų versijas.

Mūsų sukaupta per 400.000 kategorinių kintamųjų reikšmių apie skirtingų VVS funkcionalumą aibė priklauso kokybinių duomenų grupei. Šio tipo duomenų nagrinėjimas dažniausiai būna aprašomojo pobūdžio. Tokio tyrimo rezultatai ir išvados yra riboti, nes yra bendro pobūdžio ir labai priklauso nuo tyrėjo požiūrio į dominančią sritį. Be to, kokybinius rodiklius įvertinti daug sunkiau, tuo tarpu metodų, kuriais galima nagrinėti kiekybinius kintamuosius, yra daugiau ir jie paprastesni.

Siekdami surinktiems duomenims suteikti kiekybinių rodiklių pobūdį bei sumažinti analizuojamų duomenų apimtį mes įvedėme integruotą VVS **funkcinės galios rodiklį**, kurio reikšmė priklauso nuo įvairių funkcijų atlikimo būdų vertinamoje sistemoje.

Tokiu būdu, i-osios VVS funkcinę galią FG_i galima nustatyti pagal formulę:

$$FG_i = \frac{\sum_{j=1}^n f_{ij}}{n} \times 100,$$

čia f_{ij} – i-osios VVS j-osios funkcijos realizavimo įvertinimas (nuo 0 iki 1);

n – vertinamų VVS funkcijų skaičius.

Jei analizuojamoje i-oje VVS j-oji funkcija besąlygiškai realizuota, tuomet jos įvertis sistemoje lygus 1 balui. Jei šios funkcijos sistemoje nėra ir jos realizavimas nenumatytas būsimoje VVS versijoje, tuomet jos įvertis lygus 0 balų. Kitais atvejais, atsižvelgdami į funkcijos realizavimo darboimlumą ir su tuo susijusias finansines išlaidas, mes nustatėme šias f_{ij} rodiklio reikšmes:

- funkcija gali būti įgyvendinta pritaikant trečiųjų šalių papildinius – 0,75 balo;
- funkcija bus įgyvendinta būsimoje sistemos versijoje – 0,4 balo;
- funkcija gali būti įgyvendinta modifikuojant sistemą – 0,2 balo;
- funkcija gali būti įgyvendinta parametrizuojant sistemą – 0,6 balo;

- funkcijos įgyvendinimui būtinas papildomas duomenų bazės laukas – 0,7 balo;
- funkcija įgyvendinama ataskaitų generatoriaus pagalba – 0,9 balo.

Pagal sudarytą formulę apskaičiuotas funkcinės galios rodiklis procentine išraiška įvertina VVS surinktų balų skaičių lyginant su maksimaliai galima balų suma.

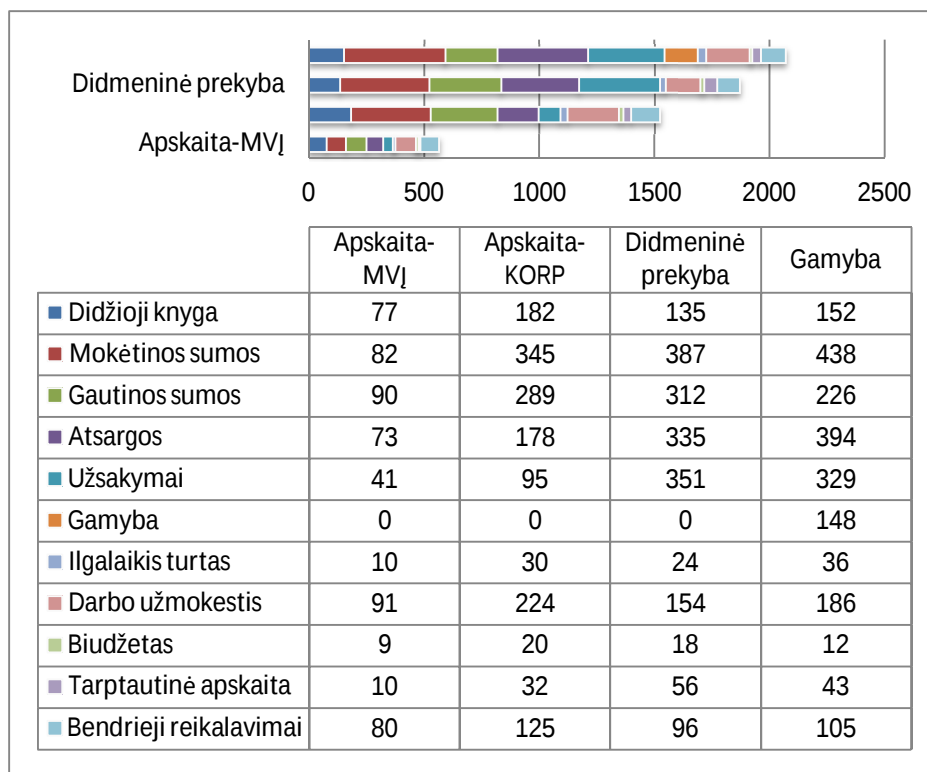
Tos pačios funkcijos svarba s_j priklauso nuo įmonės veiklos pobūdžio. Be to, ji gali būti skirtinga mažoms įmonėms ir didelėms korporacijoms. Tokiu būdu, **specializuotą funkcinę galią** SFG_i , charakterizuojančią i -osios VVS tinkamumą priklausomai nuo įmonės poreikių, galima nustatyti pagal formulę:

$$SFG_i = \frac{\sum_{j=1}^n s_j f_{ij}}{\sum_{j=1}^n s_j} \times 100.$$

Siekdami apriboti tyrimo apimtį mes išskyre 1906 VVS funkcijas, reikalingas didmeninės prekybos įmonėms ir 2187 gamybos įmonėms svarbias funkcijas. Be to, išanalizavome 578 funkcijų, svarbių mažoms įmonėms, siekiančioms kompiuterizuoti finansų apskaitą, bei šiam tikslui didelėse korporacijose naudojamas 1451 funkcijas. Formuodami šias funkcijų klases rėmėmės asmenine konsultacinio darbo VVS atrankos srityje patirtimi bei šias sistemas projektuojančiose ir diegiančiose įmonėse dirbančių specialistų rekomendacijomis. Ypatingai vertinga buvo JAV kompanijos *Solutions* (Solutions, 2012) steigėjo Charles C. Chewing Jr. pateikta informacija, kuris pasidalino daugiau nei 3000 VVS atrankos projektų, kuriuose buvo naudota *The Accounting Library* sprendimų paramos sistema (The Accounting Library Standard Edition v. 7.3, 2012), funkcinį reikalavimų apibendrintais duomenimis.

23 paveiksle pavaizduotas didmeninės prekybos ir gamybos įmonėms svarbių funkcijų bei finansų apskaitą kompiuterizuojančioms mažoms ir vidutinio

dydžio įmonėms (Apskaita-MVĮ) ir didelėms korporacijoms (Apskaita-KORP) reikalingiausių funkcijų kiekio pasiskirstymas pagal skirtingus sistemos modulius.



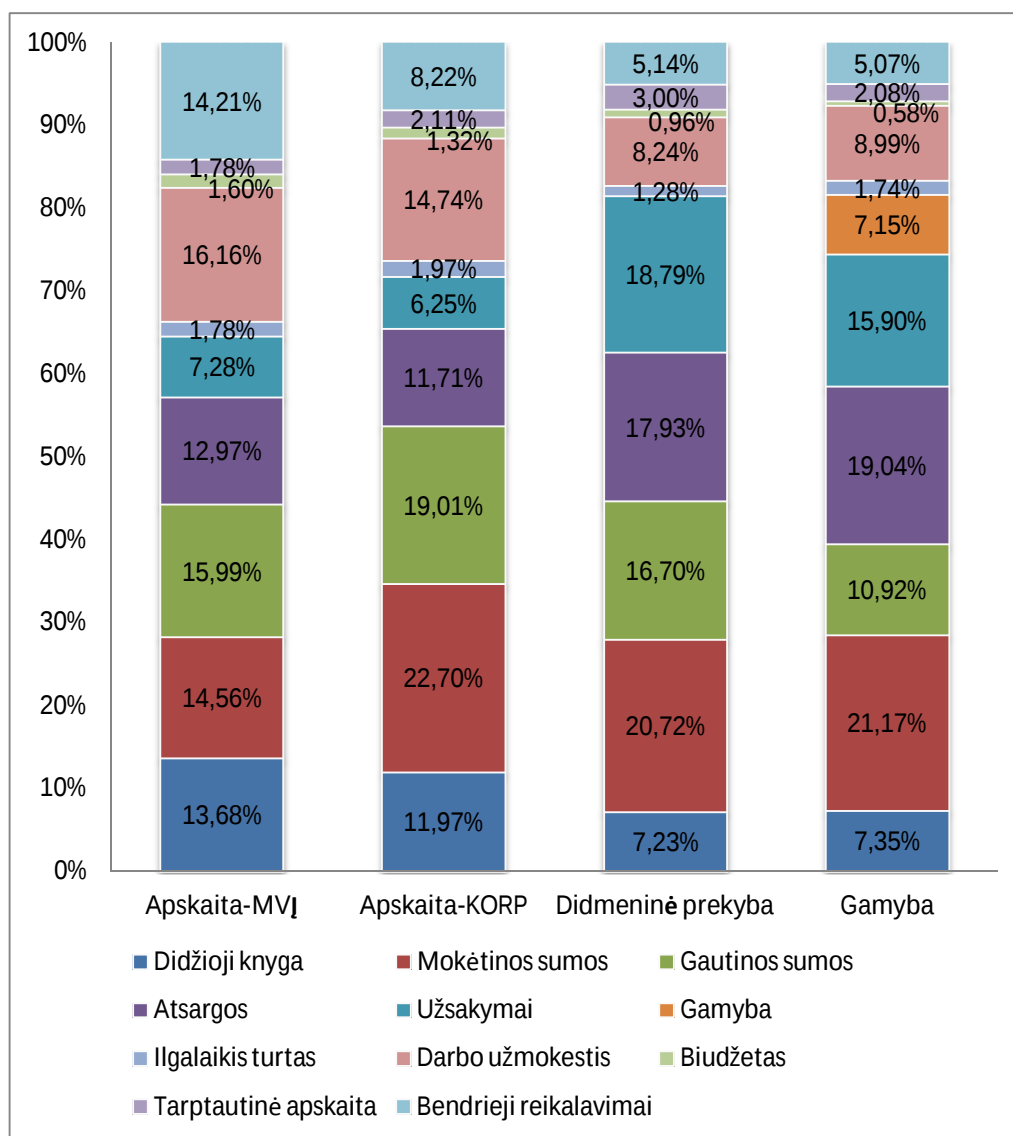
23 pav. Skirtingo tipo ir dydžio įmonėms svarbių VVS funkcijų kiekio pasiskirstymas pagal modulius

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Kaip matome, tiek pagal bendrą išskirtų funkcijų apimtį, tiek pagal jų kiekį įvairiuose VVS moduluose pirmauja gamybinę arba didmeninės prekybos veiklą vykdančios įmonės. Kaip taisyklė, įmonės, kompiuterizuojančios tik finansinę apskaitą, jau yra įsidiegusios savadarbes, pagal užsakymą sukurtas arba specializuotas kitų valdymo funkcijų kompiuterizavimui skirtas programines priemones, todėl jų reikalavimų, keliamų naujoms VVS, sąrašai yra trumpesni.

Siekdami atsiriboti nuo funkcinų reikalavimų sąrašuose išskirtų svarbių funkcijų kiekio mes procentais įvertinome kiekvieno modulio svarbių funkcijų

dalį bendrame reikalavimų sąrašė. 24 paveiksle pavaizduota skirtingo tipo ir dydžio įmonėms svarbių VVS funkcijų normalizuota modulinė struktūra.



**24 pav. Skirtingo tipo ir dydžio įmonėms svarbių VVS funkcijų
normalizuota modulinė struktūra**

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Nors kompiuterizuodamos finansinę apskaitą mažos ir vidutinio dydžio įmonės išskyrė beveik keturgubai mažiau svarbių funkcijų palyginus su gamybos

įmonėmis besirenkančiomis VVS, tačiau, nepriklausomai nuo to, jų reikalavimų struktūra yra panaši. Siekdamos efektyviai kontroliuoti savo finansinius įsipareigojimus didelės korporacijos labai aukštus reikalavimus kelia *Mokėtinų sumų* moduliui. Gamybos įmonės svarbiomis įvardijo net 438 (21.17 proc. nuo bendro kiekio) šio modulio funkcijas.

Ypatingai panaši didmeninės prekybos ir gamybos įmonių funkcinį VVS reikalavimų struktūra. Šios įmonės didelį dėmesį skiria *Atsargų*, *Užsakymų* bei *Gautinų sumų* moduliams, išskirdamos atitinkamai po 335 ir 394, 351 ir 329, 312 ir 226 funkcijas, kas sudaro po 17.93 proc. ir 19.04 proc., 18.79 proc. ir 15.90 proc. bei 16.70 proc. ir 10.92 proc. nuo bendro svarbiomis įvardinto funkcijų kiekio.

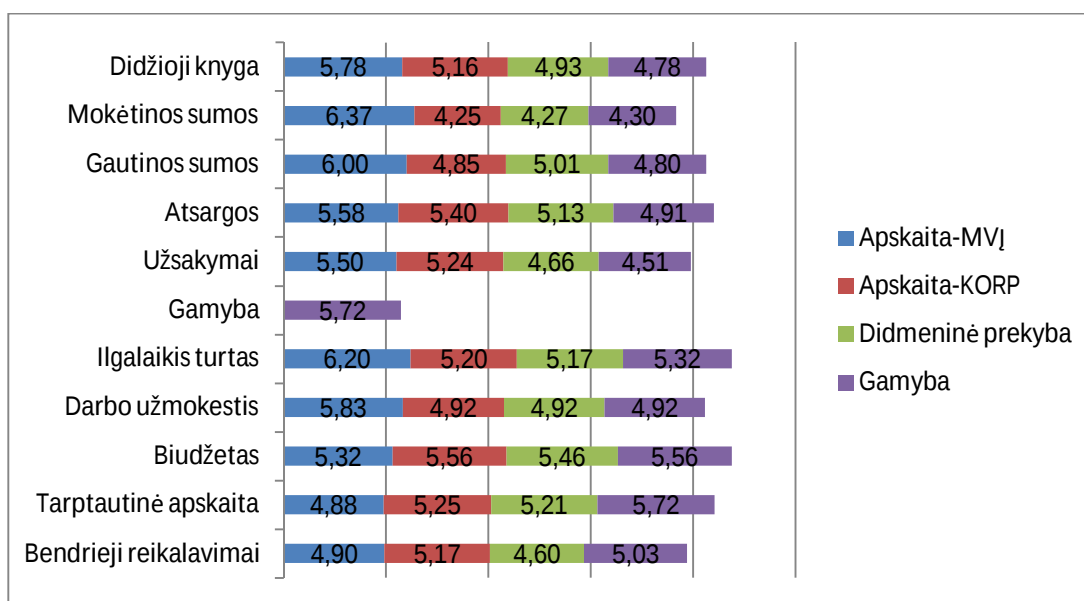
Nepriklausomai nuo įmonės dydžio, kompiuterizuojant finansinę apskaitą didelis dėmesys skiriamas *Mokėtinų sumų*, *Darbo užmokesčio*, *Didžiosios knygos* ir *Atsargų* moduliams. Reikalavimuose šiems moduliams mažos ir vidutinio dydžio įmonės skiria 14.56 proc., 16.16 proc., 13.68 proc. ir 12.97 proc., o didelės korporacijos atitinkamai 22.70 proc., 14.74 proc., 11.97 proc. ir 11.71 proc. nuo bendro joms svarbių funkcijų kiekio.

Mažų įmonių funkciniai reikalavimai daugumai VVS modulių yra pasiskirstę tolygiai. Pažymėtina, kad VVS atlieka ir daug kitų funkcijų, kurios nėra svarbios įmonėms, siekiančioms kompiuterizuoti tik finansinę apskaitą.

Apibendrinus panaudojimo įvairiuose VVS atrankos projektuose išskirtas funkcijas jų svarbą šį mes vertinome taip:

- visiškai nereikalinga funkcija – 0 balų;
- pageidautina funkcija – 2 balai;
- reikalinga funkcija – 4 balai;
- svarbi funkcija – 6 balai;
- labai svarbi funkcija – 8 balai.

Kaip matome iš 25 paveikslo visų VVS modulių funkcijų svarbos vidurkio reikšmė svyruoja apie 5 balus ir mažai priklauso nuo įmonės dydžio ir jos veiklos pobūdžio. Tik mažos ir vidutinio dydžio įmonės, kompiuterizuodamos finansinę apskaitą, kelia aukštesnius reikalavimus apskaitos modulių grupei. Tuo tarpu, dažniausiai dėl lokaliai veiklos pobūdžio jų reikalavimai tarptautinės apskaitos funkcijų grupei yra šiek tiek žemesni.

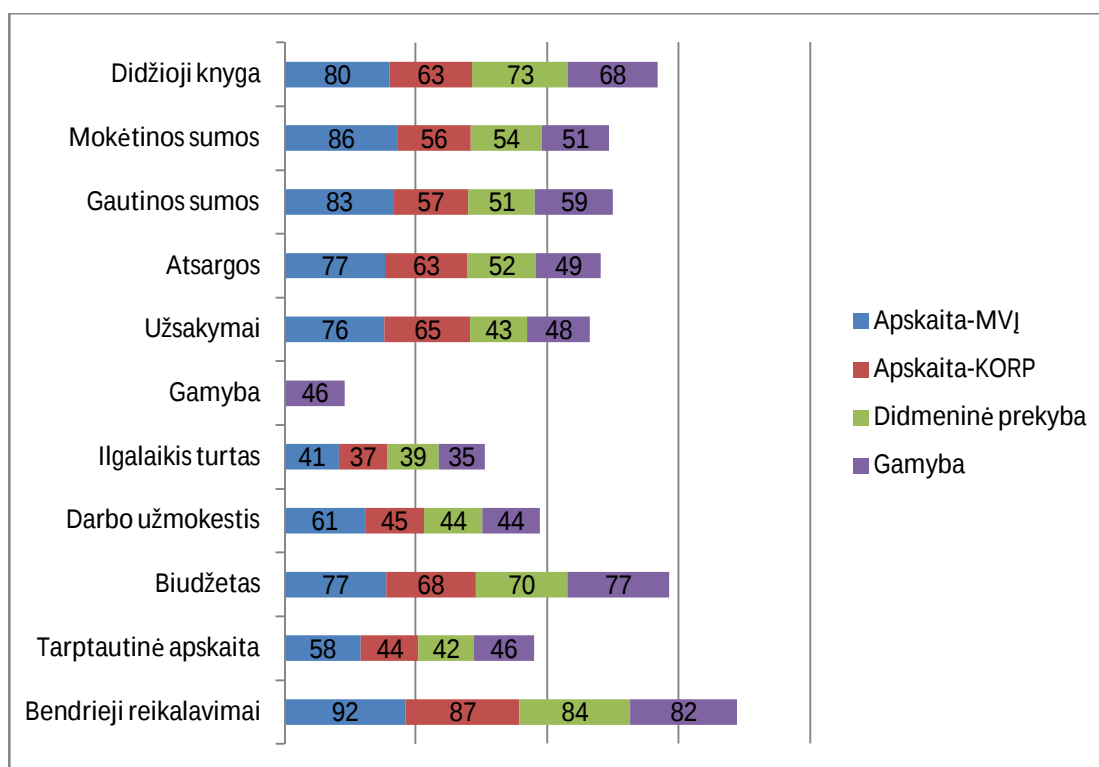


25 pav. VVS modulių funkcijų svarbos vidurkio priklausomybė nuo įmonės dydžio ir veiklos pobūdžio

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

26 paveiksle pateikta detalesnė informacija apie išskirtų svarbių funkcijų realizavimo laipsnį analizuotų VVS moduliuose. Mūsų tyrime išskirtų svarbių funkcijų grupių visų VVS modulių vidutinis besąlygiškos realizacijos laipsnis (VBRL) yra aukštesnis už šio rodiklio reikšmę, nustatytą neįvertinus funkcijų svarbos. Vertinant tik įmonių, besirenkančių VVS, požiūriu svarbias funkcijas ypatingai padidėja *Bendrujų reikalavimų* grupės VBRL rodiklio reikšmė, kuri neatsižvelgiant į šių funkcijų svarbą siekia tik 39.93 proc. Tai rodo, kad į

standartinius VVS reikalavimų sąrašus dažnai įtraukiamos įmonėms nepakankamai svarbios funkcijos. Tuo pačiu, žemiau pateikti duomenys patvirtina anksčiau padarytą išvadą, kad šiuolaikinėse VVS labiausiai išvystytos finansų apskaitos funkcijos, kurios realizuotos *Didžiosios knygos*, *Mokėtinų sumų*, *Gautinų sumų* ir *Biudžeto* moduluose. Blogiausiai išvystytas *Ilgalaikio turto* apskaitos ir *Gamybos* valdymo modulių funkcionalumas.



26 pav. Atskirų VVS modulių svarbių funkcijų VBRL rodiklio reikšmės priklausomybė nuo įmonės dydžio ir veiklos pobūdžio

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Atsižvelgdami į funkcijų svarbą ir jų realizavimo būdus kiekvienoje iš 139 analizuotų VVS mes įvertinome kiekvienos sistemos specializuotos funkcinės galios reikšmes pagal didmeninės prekybos ir gamybinių įmonių specifinius reikalavimus. Be to, nustatėme VVS specializuotos funkcinės galios rodiklius,

įvertintus remiantis mažų ir vidutinio dydžio įmonių bei didelių korporacijų finansinės apskaitos funkciniais reikalavimais. Gauti rezultatai pateikti 38 priede.

VVS specializuotos funkcinės galios rodiklių panaudojimas ir kiekybinis jų reikšmių įvertinimas įgalino integruoti sistemų funkcinės charakteristikas ir tuo pačiu daugiau, nei 800 kartų sumažinti analizuojamų duomenų apimtį.

3.3. VVS FUNKCINĖS GALIOS KLASTERINĖ ANALIZĖ

Aukščiau minėti VVS skirstymai į lygius, priklausomai nuo jų technologinių charakteristikų ir tinkamumo įvairaus dydžio įmonėms (Bradford, 2010), *Gartner* ir *Data Research DPU* kompanijų siūlomi sistemų priskyrimai įvairiems kvadrantams (Hestermann, Anderson, & Pang, 2009 June 4) ir skirtingoms Bostono matricos sritims (Boston Matrix-2008, 2012) remiasi subjektyvia tyrėjų nuomone, suformuota atsižvelgiant tik į kelis rodiklius, kurie labiausiai atitinka dominantį tikslą. Objektyviai suskirstyti VVS į klases, atsižvelgiant į daugybę jų funkcinų charakteristikų galima tik remiantis įvairiais matematiniais, statistiniais metodais. Vienas iš populiariausių daugiamatės analizės metodų, geriausiai sprendžiančių šį klausimą, yra klasterinė analizė.

Klasterinė analizė - tai statistinės analizės metodas, nustatantis objektų panašumą ir suskirstantis juos į panašių objektų grupes, vadinamas klasteriais (Vaitkevičius R., 2006). Objektai skirstomi taip, kad skirtumai klasterių viduje būtų kuo mažesni, o tarp klasterių – kuo didesni. Dauguma darbų apie klasterinę analizę pasirodė per pastaruosius keturis dešimtmečius, nors pirmieji darbai, kuriuose buvo paminėti klasterinės analizės metodai, pasirodė gana seniai. Dar 1911 metais lenkų antropologas J. Czekanowicki iškėlė „struktūrinės klasifikacijos“ idėją, kuri realizuoja pagrindinį klasterinės analizės principą – išskirti objektų kompaktines grupes (Ruzgas, 2007). Terminą „klasterinė analizė“ (angl. *cluster analysis*) 1939 metais pirmasis pasiūlė anglų mokslininkas R. C. Tryon (Ruzgas, 2007). Žodis *cluster* iš anglų kalbos gali būti verčiamas kaip „keikė“, „sankaupa“. Labai didelę įtaką klasterinei analizei padarė biologų R. R.

Sokal ir P. H. Sneath knyga, kurioje tvirtinama, jog objektų suskaidymo į grupes struktūros nustatymas padeda atkurti šių struktūrų susikūrimo procesą, o skirtingų grupių (klasterių) objektų skirtumai ir panašumai gali būti evoliucinio proceso mechanizmo suvokimo pagrindas (Ruzgas, 2007). Klasterinė analizė yra taikoma gamtos moksluose (biologija, zoologija), medicinoje (psichiatrija, patologijos), socialiniuose moksluose (archeologija, sociologija, kriminologija), geografiijoje, geologijoje, inžineriniuose moksluose (struktūrų atpažinimas, kibernetika) (Anderberg, 1973). Klasterinė analizė naudojama DNR struktūroms sistematizuoti (Hartuv, et al., 1999), programinės įrangos dekompozicijai atlikti (Andritsos & Tzerpos, 2005) ir net muzikos įrašams pagal atlikėjo balso charakteristikas suskirstyti (Wei-Ho, Rodgers, & Hsin-Min, 2004).

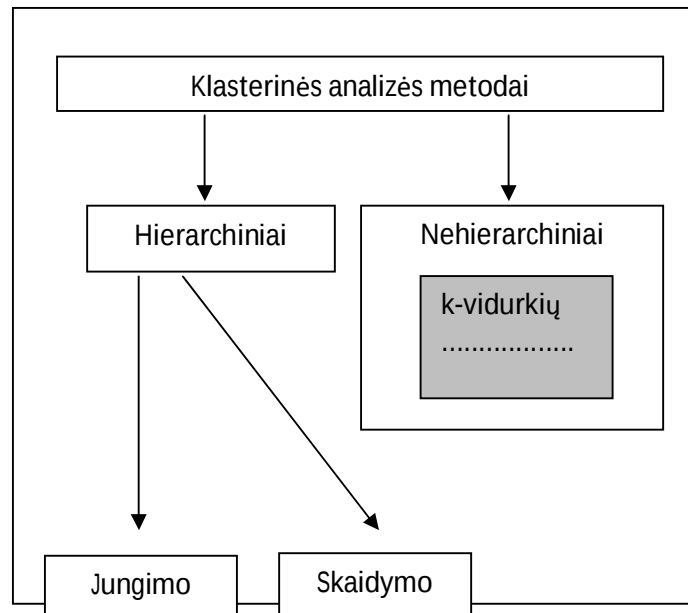
Formalų pagrindinės klasterizacijos idėjos aprašymą pateikė S. Theodoridis ir K. Kountroumbas (Theodoridis & Kouroumbas, 2008). Tarkime, kad turime duomenų aibę $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$. Klasterizavimo proceso metu aibė X padalinama į $m (< N)$ poaibių (klasterių) $C_1, C_2, \dots, C_m$ taip, kad kiekvienas x_i priklauso vienam ir tikrai vienam klasteriui. T.y. turi būti įvykdomos šios sąlygos:

- $C_i \neq \emptyset, i = 1, \dots, m$
- $\bigcup_{i=1}^m C_i = X$
- $C_i \cap C_j = \emptyset, i \neq j; i, j = 1, \dots, m$

Yra daug klasterių sudarymo metodų. Jie skiriami pagal tai, kaip parenkami panašumo matai, atstumo tarp klasterių nustatymo kriterijai bei kokia skirstymo į klasterius strategija. Pagrindinės klasterinės analizės metodų klasės galima pavaizduoti schema, parodyta 27 paveiksle.

Skiriamos dvi pagrindinės klasterinės analizės metodų klasės – hierarchiniai ir nehierarchiniai metodai. Hierarchinių metodų rezultatai nusako klasterių tarpusavio hierarchiją, t.y. visi objektai laikomi vienu dideliu klasteriu, kurį sudaro mažesni klasteriai, šiuos savo ruožtu dar mažesni ir t.t. Šie metodai

skirstomi į jungimo ir skaidymo metodus. Jungimo metodai smulkius klasterius jungia vis į stambesnius, kol galų gale lieka vienas. Skaidymo metodai yra loginė jungimo metodų priešingybė. Vienintelis klasteris nuosekliai skaidomas į dalis.



27 pav. Klasterizavimo metodų klasės

Šaltinis: (Čekanavičius V., 2008)

Nehierarchiniai metodai paprastai taikomi tada, kai iš anksto žinomas (pasirenkamas) klasterių skaičius ir norima tiriamus objektus klasterizuoti.

Kiti autoriai (Jain, Topchy, Law, & Buhmann, 2004) siūlo daugiau klasterizavimo metodų ir algoritmų klasifikavimo taksonomijų, kurios gali būti sudaromos atsižvelgiant į:

- Įvesties duomenų pateikimo pobūdį. Įvesties duomenys gali būti pateikiami panašumo matricomis, struktūrų (angl. *pattern*) matricomis, skaitmenimis, kategorijomis, tekstu, grafais ir kt.
- Išvesties duomenų pateikimo pobūdį. Klasterizavimo rezultatai gali būti pateikiami klasterių rinkiniais arba šių rinkinių hierarchija.

- Naudojamą tikimybinį modelį (jeigu jis yra naudojamas iš viso).
- Optimizacijos procesą.
- Klasterizavimo kryptį.

Tyrimuose naudojamų klasterizavimo metodų įvairovę apriboja turimos duomenų analizės priemonės. Žemiau pateiktoje lentelėje palyginamos Vilniaus universitete įdiegtų statistinės programinės įrangos sistemų charakteristikos.

18 lentelė. Statistinės programinės įrangos galimybių palyginimas

Funkcinės charakteristikos	SAS	SPSS Statistics	Statgraphics Centurion
Jungimas	+	+	+
Skaidymas	+	+	+
Pjūvių formavimai	+	+	+
Įterpimas į duomenų failus	+	+	+
Išsaugojimas HTML formatu	+	+	+
Metodinis pastabų pridėjimas	+	+	+
Disponavimas vartotojo suprogramuotomis procedūromis	+	+	+
Makro kalba	+	+	+
Matricų kalba	+	+	+
Trumpas išvedimas	+	+	+
Ataskaitų pateikimas	+	+	+
Ataskaitų formavimas	+	+	+
Apribojimai duomenų įrašų skaičiui	-	+	+
Apribojimai kintamųjų skaičiui	-	+	+

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Cody & K., 2005), (Field, 2009), (StatPoint Technologies, 2009), (Šmidtaitė, 2008)

Šiame tyrime mes naudojome *Statgraphics Centurion XVI* ir *IBM SPSS Statistics (version 20)* statistinės programinės įrangos sistemas, įdiegtas Vilniaus universiteto Ekonomikos fakultete.

Nagrinėjant, kokie yra klasterinės analizės metodo taikymo etapai, pavyko rasti įvairių aprašų (Jain, Topchy, Law, & Buhmann, 2004), (Theodoridis & Kouroumbas, 2008). Mes savo darbe išskyrėme šiuos VVS klasterinės analizės etapus:

1. Klasterizavimo objektų pasirinkimas.
2. Požymių pagal kuriuos bus grupuojami objektai atranka.
3. Kiekybinio mato objektų panašumui matuoti pasirinkimas.
4. Klasterizavimo algoritmo parinkimas.
5. Objektų skirstymas į klasterius.
6. Rezultatų teisingumo įvertinimas.
7. Rezultatų interpretacija.

Detaliau aptarkime šiuos etapus. Klasterizavimo objektų pasirinkimą diktuoja konkretaus tyrimo tikslai ir uždaviniai. Kaip taisyklė, tiriami duomenys yra baigtinė n objektų aibė, kurios kiekvienas narys aprašomas m požymių. Paprastai tai yra išmatuojamų savybių reikšmės, apibūdinančios kiekvieną objektą. Tokiu būdu, kiekvieną objektą galima aprašyti daugiamačiu dydžiu $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im})$, kur x_{ij} suprantamas kaip j – tojo požymio reikšmė i – tajam objektui. Taigi, kiekvieną objektą traktuojame kaip n - matės erdvės tašką. Svarbu atrinkti tuos požymius, kurie yra esminiai atskiriant objektus, kad juose būtų konkreti informacija užduoties atlikimui. Mūsų atveju yra analizuojamos 139 VVS, kurių kiekvieną charakterizuoja 4 specializuotos funkcinės galios rodikliai. Šių rodiklių reikšmės pateiktos 38 priede.

Šiame darbe mes atlikome penkis nepriklausomus VVS skirstymus į klasterius, siekdami sugrupuoti sistemas pagal šiuos požymius:

- Integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio.

- Specializuotą funkcinę galią, įvertintą pagal didmeninės prekybos įmonėms svarbius reikalavimus.
- Specializuotą funkcinę galią, įvertintą pagal gamybinėms įmonėms svarbius reikalavimus.
- Specializuotą apibendrintą finansinės apskaitos funkcinę galią.
- Specializuotą finansinės apskaitos funkcinę galią, įvertintą pagal mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms bei didelėms korporacijoms svarbius reikalavimus.

Integruotą VVS funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, dydžio ir jos veiklos pobūdžio galima atlikti atsižvelgiant į visus keturis kiekvienos sistemos specializuotos funkcinės galios rodiklius.

Daugelis klasterizavimo metodų reikalauja, kad klasterio modelio kintamieji būtų nepriklausomi. Specializuotos funkcinės galios rodiklių reikšmių nepriklausomumui įvertinti mes naudojome *Pirsono* koreliacijos koeficientus r (angl. *Pearson Product-Moment Correlation Coefficient*), kurie skaičiuojami pagal šią formulę (StatPoint Technologies, 2009):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

čia n – imties dydis;

x_i ir y_i – priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų reikšmės;

$\bar{x}$ ir $\bar{y}$ – priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų reikšmių vidurkiai.

Žemiau pateikti atliktos turimų duomenų statistinės analizės rezultatai parodė, kad šių rodiklių reikšmės tarpusavyje labai stipriai koreliuoja. Nulinės

Stjudento testo *P*-reikšmės su 95 proc. garantija leidžia teigti, kad koreliacijos koeficientų reikšmės statistiškai reikšmingai skiriasi nuo nulio.

19 lentelė. VVS specializuotos funkcinės galios rodiklių *Pirsono* koreliacijos koeficientų reikšmės

Specializuotos funkcinės galios rodiklis	Apskaita-MVĮ	Apskaita-KORP	Didmeninė prekyba	Gamyba
Apskaita-MVĮ		0.9285	0.8787	0.8532
Apskaita-KORP	0.9285		0.9894	0.9791
Didmeninė prekyba	0.8787	0.9894		0.9956
Didmeninė prekyba	0.8532	0.9791	0.9956	

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Siekdami išvengti šio trūkumo, integruotam VVS funkcinės galios įvertinimui mes panaudojome specializuotos funkcinės galios vidurkių ($INTFG_VID_i$) ir standartinių nuokrypių ($INTFG_NUOKR_i$) reikšmes. Be to, norėdami išvengti dominuojančios specializuotos finansinės apskaitos rodiklių įtakos vietoje dviejų šių VVS funkcinę sritį charakterizuojančių rodiklių, skirtų mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms bei didelėms korporacijoms, mes naudojome šių rodiklių vidurkius. Po tokios duomenų transformacijos *Pirsono* koreliacijos koeficiento $r(INTFG_VID, INTFG_NUOKR)$ reikšmė tapo lygi -0.6195. Tai ne tik padėjo išvengti klasterio modelio kintamųjų reikšmių stiprios tiesinės koreliacijos, bet ir leido sumažinti apdorojamų duomenų apimtį, o taip pat sudarė galimybę klasterinės analizės rezultatus atvaizduoti dvimatėje erdvėje.

Klasterizuodami VVS pagal jų specializuotą funkcinę galią įvertintą pagal didmeninės prekybos ir gamybinių įmonių reikalavimus mes naudojome atitinkamas specializuotos funkcinės galios rodiklių $PREKFG_i$ ir $GAMFG_i$

reikšmes bei integruotą standartinio nuokrypio ($INTFG_NUOKR_i$) rodiklį, kuris charakterizuoja sistemų universalumą.

Mes atlikome du VVS skirstymus į klasterius pagal sistemų finansinės apskaitos funkcinę galią. Pirmuoju atveju naudojome specializuotos finansinės apskaitos funkcinės galios rodiklį, charakterizuojančių jų tinkamumą mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms bei didelėms korporacijoms, vidurkius ($FINFG_VID_i$) bei integruotą standartinio nuokrypio ($INTFG_NUOKR_i$) rodiklį. Antruoju atveju sistemas skirstėme į klasterius pagal jų $FINFG_VID_i$ rodiklį ir skirtumą ($FINFG_SKIRT_i$) tarp specializuotos finansinės apskaitos funkcinės galios, įvertintos pagal mažų ir vidutinio dydžio įmonių bei didelių korporacijų reikalavimus.

Viena iš problemų, su kuria susiduriama klasterinėje analizėje, - tai klasterių skaičiaus nustatymas arba modelio adekvatumo tyrimas (Guo P., 2002). Automatinio klasterių skaičiaus nustatymo procedūrose paprastai naudojami parametriniai kriterijai, paremti tikėtinumo funkcija. Tačiau taikant šiuos kriterijus susiduriama matematinėmis uždavinio išsprendžiamumo ir kriterijų nestabilumo problemomis (Ruzgas, 2007). Naudojant hierarchinius metodus pagrįstą klasterių kiekį galima nustatyti analizuojant klasterizavimo eigos aglomeracijos (angl. *agglomeration*) schemas. Tačiau, kaip jau buvo minėta anksčiau, klasterizavimo eiga labai priklauso nuo pasirinkto metodo, todėl daugelyje atvejų, norint padaryti teisingas išvadas, tyrinėtojas turi naudoti klasterizavimo rezultatus kartu su kitais iškeltos hipotezės įrodymais, nes pats klasterizavimo rezultatas nieko neįrodo, o tik pavaizduoja galimą duomenų suskirstymą į tam tikras klases. Remdamiesi *Aberdeen*, *Gartner*, *Data Research DPU*, *Info-Tech Research Group* ir kitų konsultacinių kompanijų patirtimi klasterizuodami VVS mes išskyrėme keturias šių sistemų klases. Kiekvieną jų charakterizuoja funkcinės galios ir jos vidutinio kvadratinio nuokrypio arba skirtumo reikšmės. **Lyderių** grupei (1-as klasteris) priskiriamos sistemos, turinčios aukščiausias funkcinės galios reikšmes ir mažus jų vidutinius standartinius nuokrypius. Mažesnę funkcinę galią turinčios sistemos

priskiriamos **vidutiniokų** (2-as klasteris) arba **naujokų** (3-as klasteris) klasei. Šių klasterių VVS universalumą apibrėžia funkcinės galios vidutinio standartinio nuokrypio rodiklis. Didesnė nuokrypio reikšmė parodo klasteriui priklausančių sistemų aukštesnį specializacijos lygį. Mažesnis nuokrypis identifikuoja klasterio sistemų universalumą. Todėl 2-ą ir 3-čią klasterius galima sąlyginai pavadinti **Universalūs vidutiniokai**, **Nišinės sistemos**, **Universalūs naujokai** ir **Nišiniai naujokai**. Ketvirto klasterio sistemų funkcinės galios rodikliai ženkliai skiriasi nuo kitų VVS, todėl visas šio klasterio sistemas galima traktuoti kaip statistines išskirtis.

Klasterinėje analizėje svarbu apibrėžti objektų homogeniškumo sąvoką. Tai sunkus uždavinys, nes jam spręsti nėra formalių metodų. Tačiau nuo atstumo tarp objektų metrikos parinkimo priklauso ir galutinis objektų grupavimo į klasterius variantas. Savo tyrime mes taikėme praktikoje dažniausiai naudojamą (Karypis G., 1999) Euklido atstumo $d(x,y)$ tarp objektų X ir Y funkciją (StatPoint Technologies, 2009):

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - y_i)^2},$$

čia x_i ir y_i – atitinkamai objektų X ir Y pasirinktų m požymių vektorių reikšmės.

Kadangi klasterinės analizės metodai kurti įvairioms sritims, todėl jie yra saviti. Tiems patiems duomenims taikydami skirtingus klasterinės analizės metodus galime gauti skirtingus rezultatus. Tai patvirtina ir mūsų atliktas tyrimas, kurio metu VVS skirstymą į klases mes atlikome naudodami šiuos klasterizavimo metodus:

- Artimiausio kaimyno (angl. *Nearest Neighbor*).
- Tolimiausio kaimyno (angl. *Furthest Neighbor*).
- Centroidų jungties (angl. *Centroid*).

- Medianų jungties (angl. *Median*).
- Vidutinės jungties (angl. *Group Average*).
- Vordo (angl. *Ward's*).
- k-vidurkių (angl. *k-Means*).
- Dvižingsnę klasterinę analizę (angl. *TwoStep Cluster Analysis*).

Apibendrinti atlikto statistinio tyrimo rezultatai, pateikti 39-43 prieduose, atskleidė tam tikrus įvairių klasterizavimo metodų trūkumus. Artimiausių kaimynų klasterizavimo metodas, praktiškai, neveikė skirstant VVS į klases pagal apibendrintą finansinės apskaitos specializuotą funkcinę galią, kadangi vienam klasteriui priskyrė net 127 iš 139 analizuotų sistemų. Pagal šiuos kriterijus naudojant Tolimiausio kaimyno ir Centroidų metodus buvo išskirtos tik dvi kiekybiškai reikšmingos analizuotų sistemų klasės. Naudojant Vordo, k-vidurkių ir Dvižingsnę klasterizaciją tam tikrais atvejais į atskirą klasę nebuvo išskirtos statistinės išskirtys. Taikant Medianų jungties klasterizavimo metodą į lyderių grupę pateko net 81 VVS. Todėl detalesnei šių sistemų klasterinei analizei mes pasirinkome Vidutinės jungties metodą, kurį panaudojant buvo gauti rezultatai, geriausiai atitinkantys aukščiau aprašytą VVS skirstymo į keturias klases loginį algoritimą. Šis metodas priklauso hierarchinei jungimo į klases grupei, kuri naudoja šią klasterizavimo schemą (Čekanavičius V., 2008):

1. Turime N klasterių po 1 objektą ir $N \times N$ simetrinę atstumų matricą $(d_{i,j})_{i,j}$.
2. Pagal atstumų matricą nustatome, du klasterius U ir V, tarp kurių atstumas yra mažiausias.
3. Sujungiame klasterius U ir V. Naują klasterį pavadiname (UV). Tada atstumų matricą pakeičiame taip:
 - a) išbraukiami stulpeliai iš eilutės, atitinkantys klasterius U ir V,
 - b) pridedame stulpelį ir eilutę su atstumais tarp (UV) ir likusių klasterių.
4. Kartojame 2 ir 3 žingsnius (N-1) kartų. Procesą baigiame kai, visi objektai

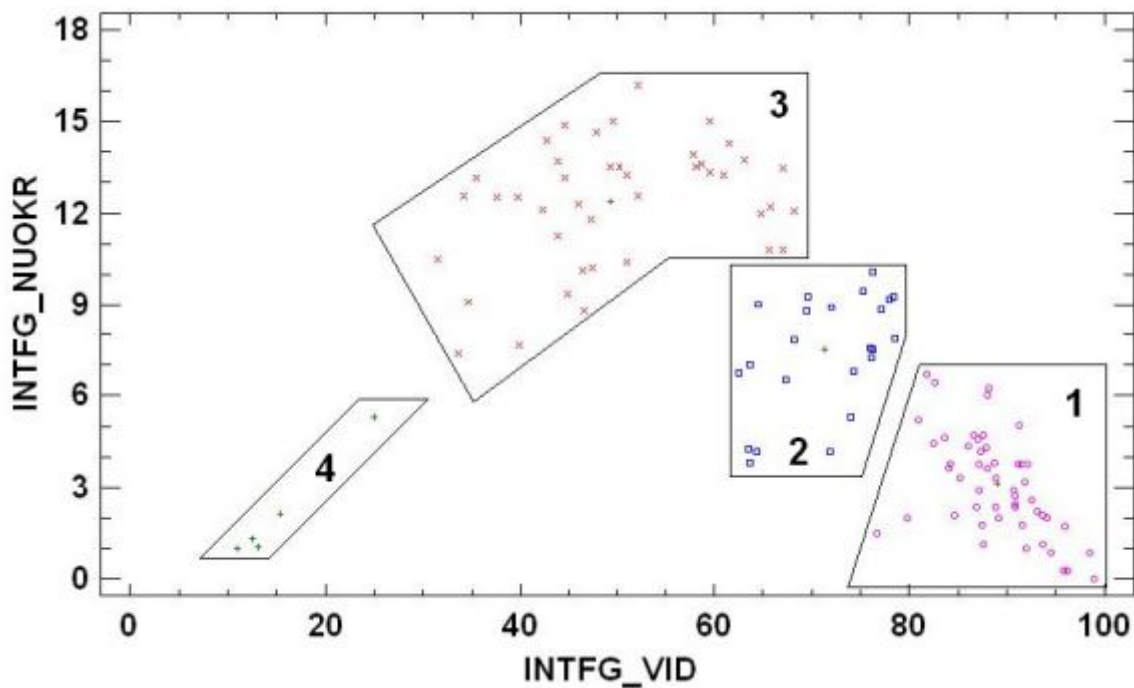
yra viename arba pasirinktame (StatPoint Technologies, 2009) klasterių kiekyje.

Naudojant Vidutinės jungties metodą atstumai $d(UV)$ tarp dviejų klasterių U ir V nustatomi pagal šią formulę:

$$d(U,V) = \sum_{x_i \in U} \sum_{y_j \in V} d(X_i, Y_j) / (n_U n_V)$$

čia n_U, n_V – klasterių objektų skaičius.

28 paveiksle grafiškai atvaizduoti apibendrinti VVS klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio, rezultatai, o 44 priede aprašytas detalus kiekvienos analizuotos sistemos paskirstymas į klases.



**28 pav. VVS klasterizavimas pagal integruotą funkcinės galios
įvertinimą**

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Klasterizavimo kokybę vertinome naudodami klasterių susitelkimo ir atskirties *Silhouette* rodiklį, aprašytą Kaufman ir Rousseeuw darbe (Kaufman & J., 2005). *Silhouette* rodiklis nustato visų įrašų reikšmių $(B - A) / \max(A, B)$ vidurkių. Čia A lygus įrašo atstumui iki klasterio centro, o B – įrašo atstumas iki artimiausio klasterio, kuriam šis įrašas nepriklauso, centro. Koeficiento reikšmė, lygi 1 reiškia, kad visi įrašai išsidėstę jų klasterio centre. Nulinė reikšmė parodo, kad vidutiniškai įrašai yra vienodai nutolę nuo savo ir artimiausio klasterio. 28 paveiksle pavaizduoto klasterizavimo atveju *Silhouette* rodiklio reikšmė lygi 0.6 parodo gerą klasterių kokybę.

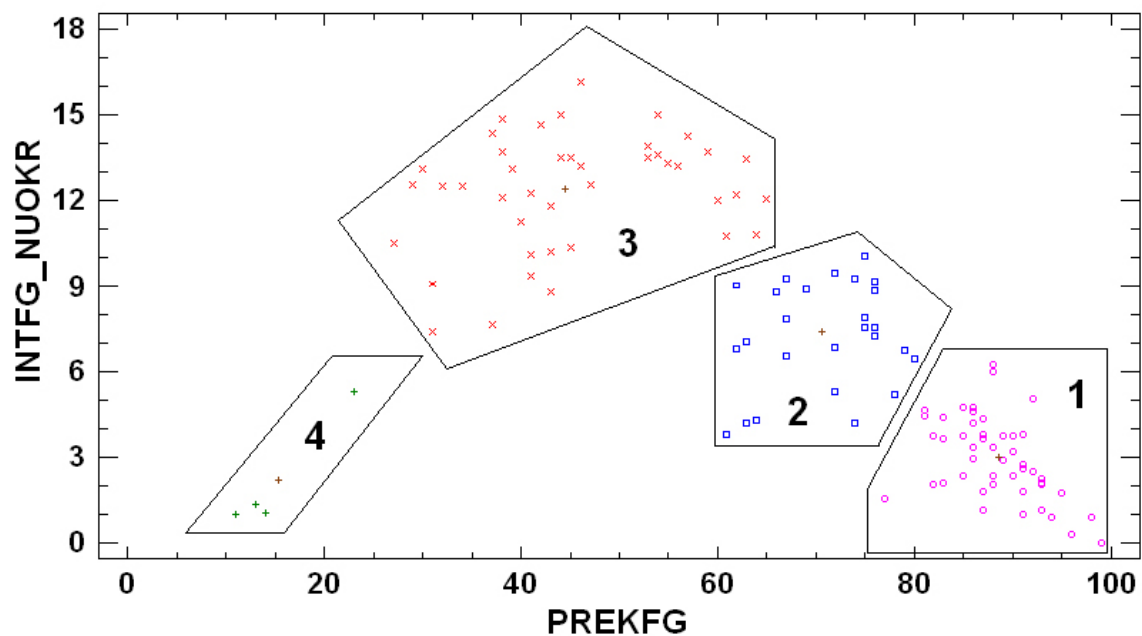
Naudodami atitinkamą statistinę procedūrą (IBM SPSS Statistics Base 20, 2011) mes taip pat palyginome atskirų požymių svarbą klasterių sudarymui. Šio klasterizavimo atveju INTFG_VID rodiklio poveikis buvo įvertintas 1 (maksimali galima reikšmė), o INTFG_NUOKR poveikis taip pat buvo stiprus (0.88).

29 paveiksle grafiškai atvaizduoti apibendrinti VVS klasterizavimo pagal didmeninės prekybos įmonių reikalavimus rezultatai, o 45 priede aprašytas detalus kiekvienos analizuotos sistemos paskirstymas į klases.

Klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais atveju *Silhouette* rodiklio reikšmė lygi 0.7 parodo gerą klasterių kokybę. PREKFG rodiklio poveikis buvo įvertintas 1, o INTFG_NUOKR poveikis taip pat buvo stiprus (0.85).

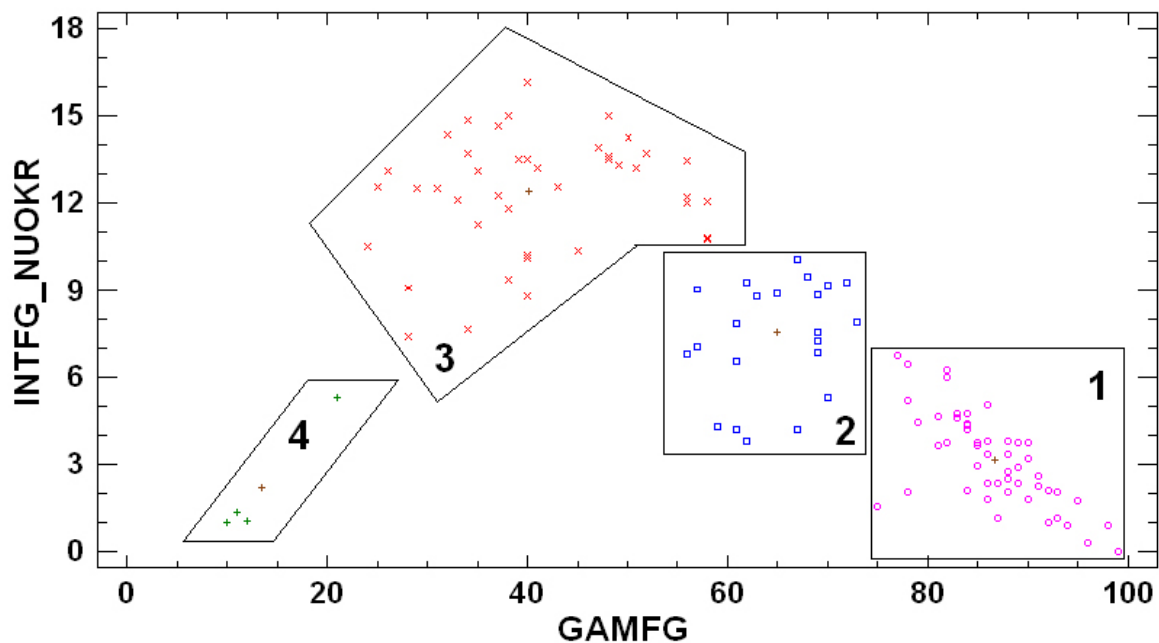
30 pav. grafiškai atvaizduoti apibendrinti VVS klasterizavimo pagal gamybinių įmonių reikalavimus rezultatai, o 46 priede aprašytas detalus kiekvienos analizuotos sistemos paskirstymas į klases.

Klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais atveju *Silhouette* rodiklio reikšmė lygi 0.7 parodo gerą klasterių kokybę. GAMFG rodiklio poveikis buvo įvertintas 1, o INTFG_NUOKR poveikis taip pat buvo stiprus (0.80).



29 pav. VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais

Šaltinis: Sudaryta autoriaus



30 pav. VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais

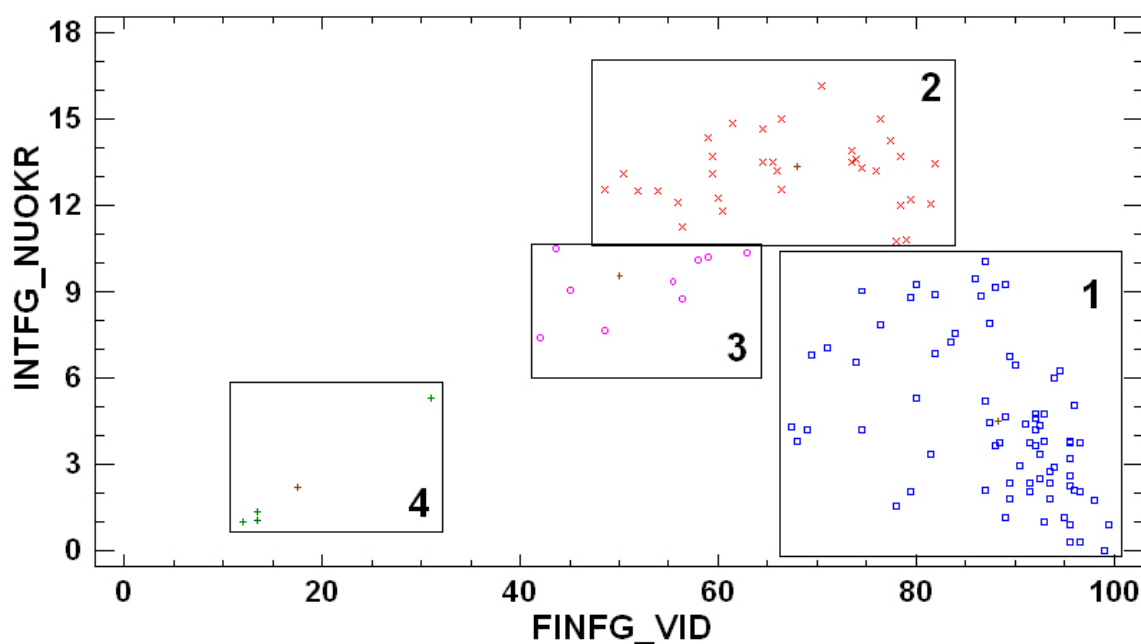
Šaltinis: Sudaryta autoriaus

31 paveiksle. grafiškai atvaizduoti VVS klasterizavimo pagal apibendrintus finansinės apskaitos reikalavimus rezultatai, o 47 priede aprašytas detalus kiekvienos analizuotos sistemos paskirstymas į klases.

Klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos reikalavimais atveju *Silhouette* rodiklio reikšmė lygi 0.6 parodo gerą klasterių kokybę. FINFG_VID rodiklio poveikis buvo įvertintas 1, o INTFG_NUOKR poveikis taip pat buvo stiprus (0.92).

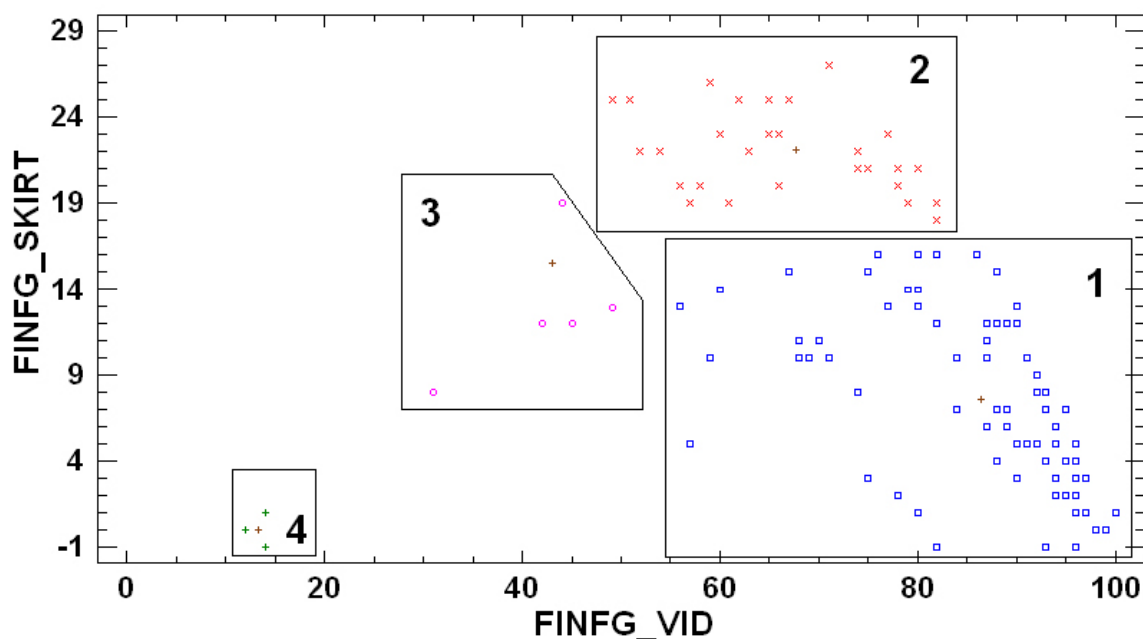
32 paveiksle grafiškai atvaizduoti apibendrinti VVS klasterizavimo pagal mažų ir vidutinio dydžio įmonių bei didelių korporacijų finansinės apskaitos reikalavimus rezultatai, o 48 priede aprašytas detalus kiekvienos analizuotos sistemos paskirstymas į klases.

Klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis priklausomai nuo įmonės dydžio detalizuotais finansinės apskaitos reikalavimais



31 pav. VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos reikalavimais

Šaltinis: Sudaryta autoriaus



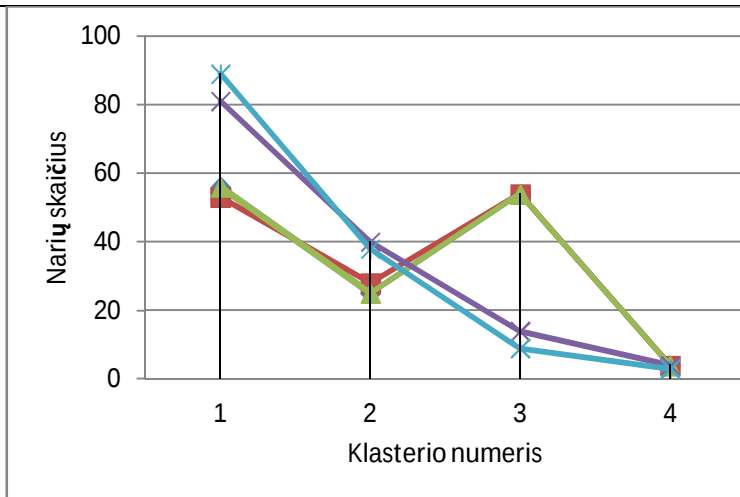
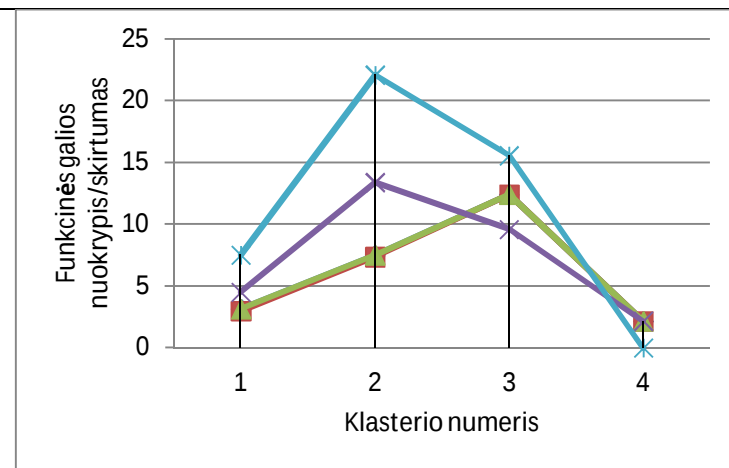
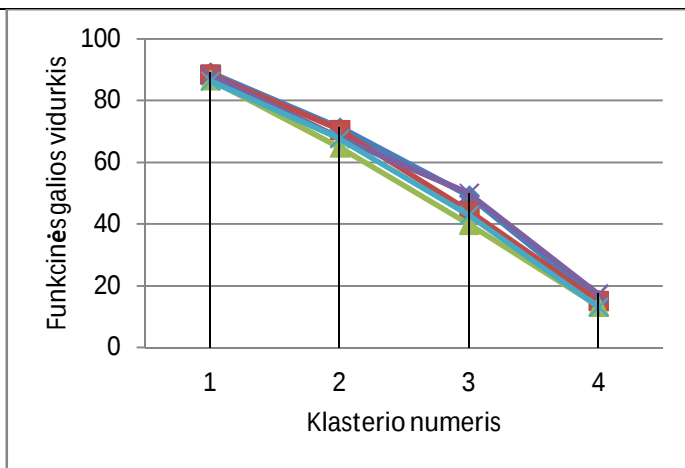
32 pav. VVS klasterizavimas pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis priklausomai nuo įmonės dydžio detalizuotais finansinės apskaitos reikalavimais

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

atveju *Silhouette* rodiklio reikšmė lygi 0.6 parodo gerą klasterių kokybę. FINFG_VID rodiklio poveikis buvo įvertintas 1, o FINFG_SKIRT poveikis taip pat buvo stiprus (0.84).

33 paveiksle pateiktas apibendrintas VVS klasterizavimo pagal įvairius specializuotos funkcinės galios rodiklius rezultatų palyginimas. Remiantis palyginimo grafikų duomenimis galima padaryti šias išvadas:

- Nepriklausomai nuo klasterizavime naudojamų funkcinės galios rodiklių tipų jų vidurkių reikšmės atitinkamuose klasteriuose yra labai panašios ir tiesiškai mažėja kiekviename žemesniame klasteryje.
- Didžiausią narių skaičių pirmoje (lyderių) ir antroje (vidutiniokų) grupėje gauname klasterizuodami VVS pagal finansinės apskaitos specializuotą



Specializuotos funkcinės galios tipas:

- ◆— Integruota
- Prekybos
- ▲— Gamybos
- ×— Apskaita-apibendrinta
- *— Apskaita-detali

33 pav. VVS klasterizavimo pagal įvairius specializuotos funkcinės galios rodiklius rezultatų palyginimas

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

funkcinę galią. Tai rodo, kad apskaitos funkcijos labai gerai išvystytos daugelyje sistemų.

- Klasterizuojant VVS pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos ir gamybinių įmonių reikalavimais, į trečią (naujokų) klasterį pateko kelis kartus daugiau sistemų, negu klasterizavimo pagal finansinės apskaitos reikalavimus atvejais. Iš to galime spręsti, kad kuriant naujas VVS finansinės apskaitos funkcijos realizuojamos pirmiausiai.
- Didžiausias funkcinės galios nuokrypis (skirtumas) pastebimas klasterizuojant sistemas pagal finansinės apskaitos funkcinę galią, įvertintą atsižvelgiant į skirtingo dydžio įmonių reikalavimus. Remiantis tuo galime teigti, kad mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms svarbios apskaitos funkcijos dažniausiai yra išvystytos geriau, negu didelėms korporacijoms svarbus finansinės apskaitos funkcionalumas.
- Beveik identiškas VVS grupes gauname klasterizuodami sistemas pagal integruotą ir gamybinių įmonių reikalavimų pagrindu įvertintą specializuotos funkcinės galios rodiklius. Tai rodo, kad gamybos valdymo funkcijų išvystymas didele dalimi lemia sistemų paskirstymą į klases klasterizavimo pagal integruotą funkcinę galią atveju.
- Visais klasterizavimo atvejais į statistinių išskirčių grupę pateko tos pačios VVS.

Siekdami įvertinti finansinės apskaitos funkcinės galios rodiklių, charakterizuojančių jų tinkamumą mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms bei didelėms korporacijoms, vidurkių $FINFG_VID_i$, bei specializuotos funkcinės galios rodiklių $PREKFG_i$ ir $GAMFG_i$, įvertintų pagal didmeninės prekybos ir gamybinių įmonių reikalavimus, įtaką VVS priskyrimui skirtingoms sistemų klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą klasėms mes panaudojome Optimalaus išdėstymo (angl. *Optimal Binning*) procedūrą (Optimal

Binning, 2011), (Liu, Hussain, Tan, & Dash, 2002). Žemiau pateiktos 19 lentelės duomenys rodo, kad VVS priskyrimą tam tikrai sistemų grupei labiausiai įtakoja jų specializuotos funkcinės galios rodiklių, įvertintų pagal gamybinių įmonių reikalavimus, reikšmės, kadangi šio rodiklio modelio entropija yra mažiausia. Tai dar kartą patvirtina mūsų ankstesnę išvadą. Šiuo atveju mažiausiai reikšmingos yra specializuotos finansinės apskaitos funkcinės galios rodiklių, charakterizuojančių jų tinkamumą mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms bei didelėms korporacijoms, vidurkių reikšmės.

19 lentelė. VVS grupavimo pagal specializuotą funkcinę galią Optimalaus išdėstymo modelio entropija

Funkcinės galios rodiklis	Modelio entropija
FIN_VID	0.638
PREKFG	0.227
GAMFG	0.176

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos, didmeninės prekybos bei gamybinių įmonių reikalavimais VVS panašiai buvo suskirstytos į klases ir naudojant Optimalaus išdėstymo procedūrą. 49-51 prieduose pateiktose aprašomosios statistikos lentelėse šie paskirstymai palyginti su Vidutinės jungties metodu atliktos klasterinės analizės rezultatais.

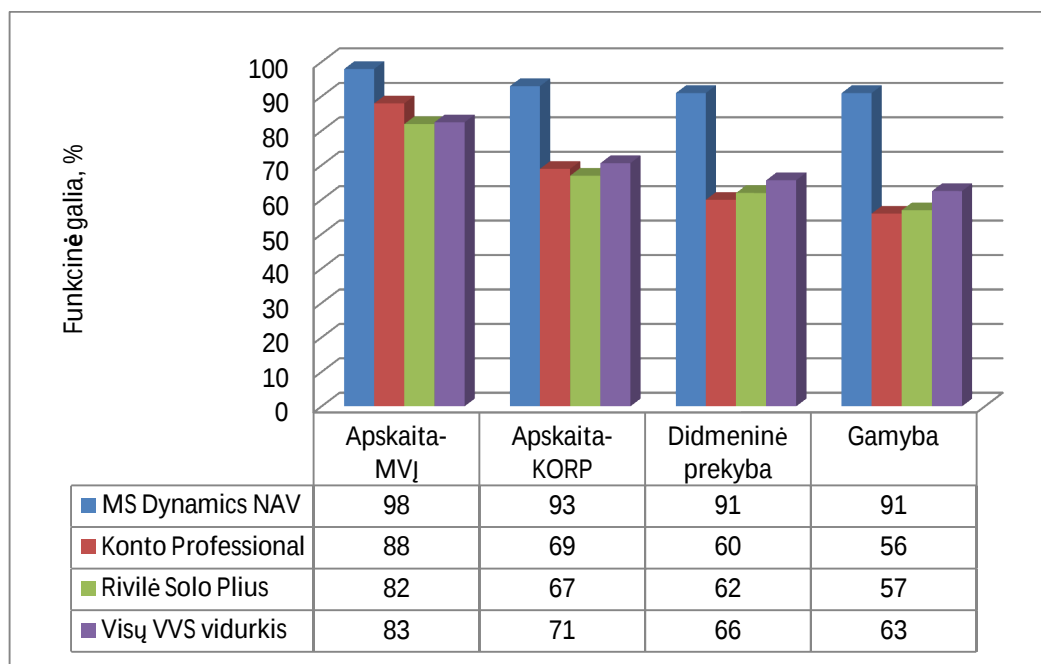
3.4. LIETUVIŠKŲ APSKAITOS SISTEMŲ FUNKCIONALUMO ĮVERTINIMAS

Vienu sudėtingiausiu šio darbo ruošimo etapų buvo lietuviškų apskaitos sistemų *Konto Professional* ir *Rivilė Solo Plius* funkcinių galimybių įvertinimas.

Tuo tikslu teko detaliai išanalizuoti kelių tūkstančių funkcijų realizavimo šiose sistemose galimybes ir būdus. Abiejų sistemų integruotos funkcinės galios vidurkis viršijo 64 proc. (žr., 44 priedas). Tai – pakankamai aukštas rodiklis. Pagal jo reikšmę *Rivilė Solo Plius* pateko į antrą – vidutiniokų - VVS klasterį. Dėl didesnės specializuotos funkcinės galios vidutinio standartinio nuokrypio (12.00) *Konto Professional* sistema buvo priskirta trečiam - naujokų – klasteriui.

Mes taip pat atlikome analizuotų lietuviškų sistemų specializuotos funkcinės galios, įvertintos pagal skirtingą veiklą vykdančių įmonių reikalavimus, palyginimą su *Microsoft Dynamics NAV* (populiariausios Lietuvoje užsieninės sistemos) ir visų 139 analizuotų VVS funkcinės galios vidurkiais. Kaip matome iš 34 paveikslo lietuviškų sistemų funkcinės galybės atitinka vidutinį pasaulinį lygį. Pagal mažų ir vidutinio dydžio įmonių specializuotą finansinę funkcinę galią *Konto Professional* net 5 proc. viršija visų analizuotų VVS vidurkį. 52-55 prieduose pateikta detalesnė palyginamoji informacija pagal atskirus sistemų modulius. 35 paveiksle šie rezultatai apibendrinti grafiškai. Iš pateiktų duomenų galime daryti išvadą, kad lietuviškos sistemos puikiai realizuoja mažų ir vidutinio dydžio įmonių finansinę apskaitą. Jos gerai gali atlikti šias funkcijas ir didelėse korporacijose. Lietuviškose apskaitos sistemose pakankamai gerai išvystytos funkcijos, svarbios didmeninės prekybos įmonėms. Daugelyje modulių čia jos viršija visų analizuotų VVS specializuotos funkcinės galios vidurkį.

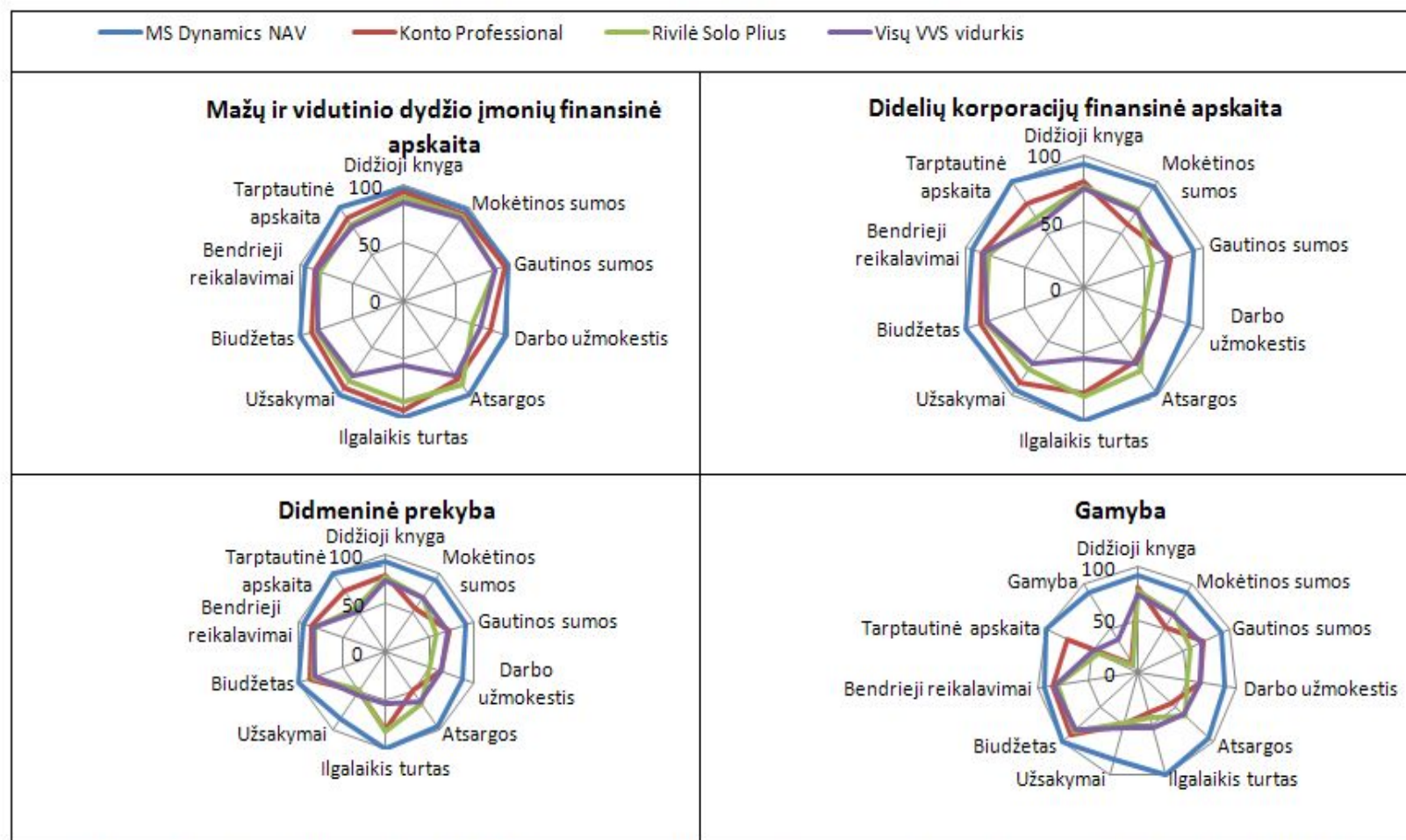
Kaip matome iš 35 paveikslo, daugumoje VVS nepakankamai gerai realizuotos gamybinėms įmonėms svarbios funkcijos. Vidutinė visų sistemų gamybos modulio specializuota funkcinė galia siekia tik 37 % (žr. 55 priedas). Dar žemesnis šio modulio funkcijų realizacijos laipsnis lietuviškose sistemose, kurios daugeliu atveju sudarydamos galimybę aprašyti gaminio sudėtį tinka tik surinkimą arba komplektavimą vykdančioms įmonėms. Todėl, gamybinės įmonės turi ypatingai atidžiai ir kruopščiai rinktis universalią VVS arba kartu su ja naudoti specializuotas sistemas, pritaikytas tam tikram gamybos tipui (diskretinė, procesinė, serijinė, užsakomoji ir kt.).



34 pav. MS Dynamics NAV, Konto, Rivilė Solo ir visų kitų analizuotų VVS funkcinės galios palyginimas

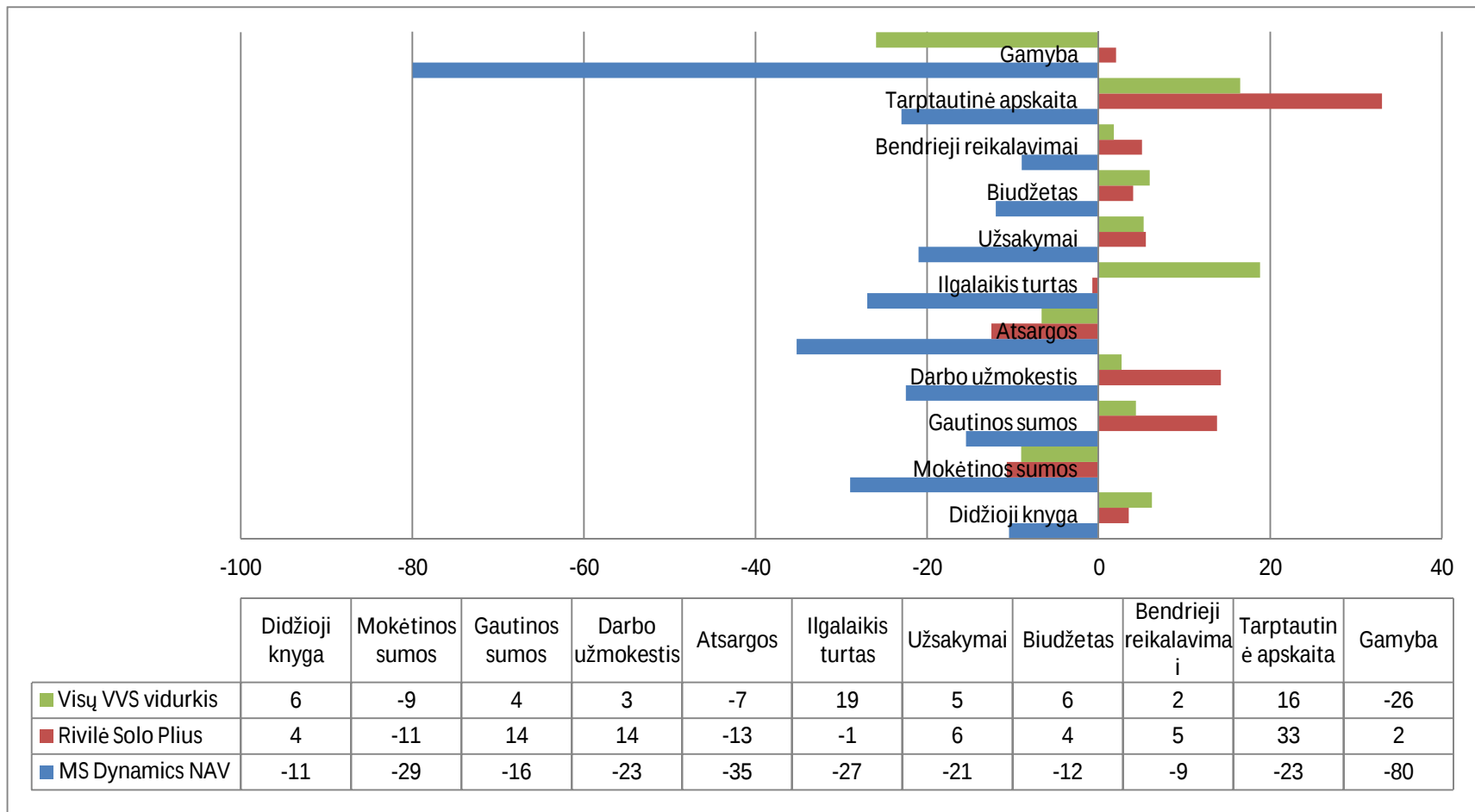
Šaltinis: Sudaryta autoriaus

36 ir 37 paveiksluose išskirtos lietuviškų apskaitos sistemų *Konto Professional* ir *Rivilė Solo Plius* stiprybės ir silpnybės palyginant atskirų jų modulių specializuotą funkcinę galią su analogiškėmis *Microsoft Dynamics NAV* charakteristikomis ir visų analizuotų VVS atitinkamų rodiklių vidurkiais. Modulių funkcinės galios rodikliai buvo nustatomi apskaičiuojant jų specializuotos funkcinės galios, įvertintos pagal skirtingą veiklą vykdančių įmonių funkcinius reikalavimus, vidurkius. Kaip matome iš pateiktų duomenų visais atvejais lietuviškų sistemų specializuota funkcinė galia nusileidžia *Microsoft Dynamics NAV* sistemai, tačiau daugeliu atveju lenkia visų analizuotų VVS vidutinės reikšmes. Atkreiptinas dėmesys į pakankamai aukštą sistemos *Rivilė Solo Plius Mokėtinų sumų, Atsargų ir Ilgalaikio turto* modulių funkcionalumą. Mūsų nuomone šie moduliai buvo išvystyti diegiant sistemą *UAB Senukų prekybos centras*. *Konto Professional* sistemoje geriausiai išvystyti finansinės apskaitos



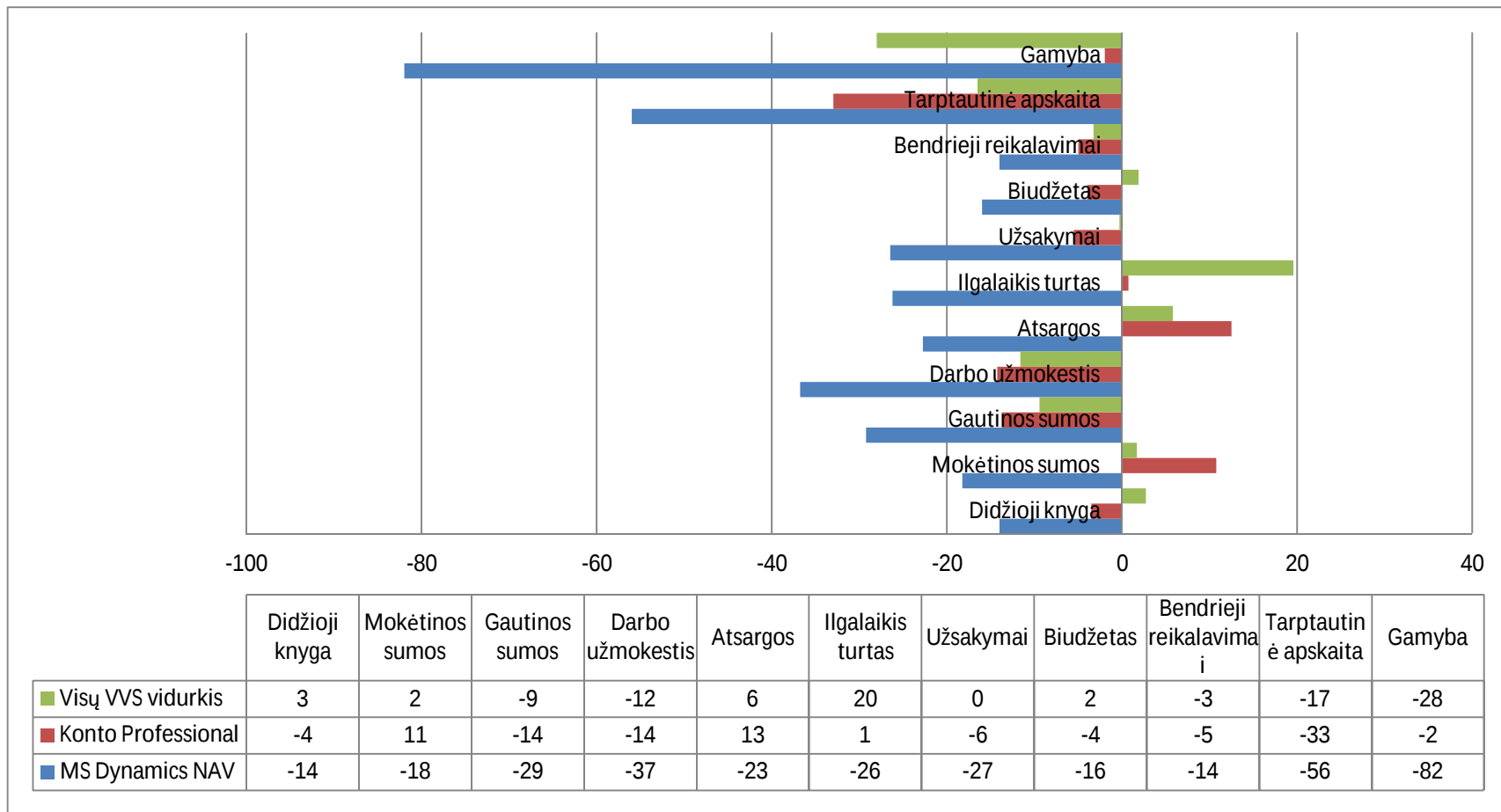
35 pav. VVS modulių specializuotos funkcinės galios, įvertintos pagal įvairių įmonių funkcinius reikalavimus, palyginimas

Šaltinis: Sudaryta autoriaus



36 pav. Programos *Konto Professional* modulių apibendrintos funkcinės galios skirtumai, lyginant su kitomis VVS

Šaltinis: Sudaryta autoriaus



37 pav. Programos *Rivilė Solo Plus* modulių apibendrintos funkcinės galios skirtumai, lyginant su kitomis VVS

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

(*Didžioji knyga, Tarptautinė apskaita, Gautinos sumos, Biudžeto*) bei *Darbo užmokesčio ir Užsakymų* moduliai.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad UAB *Labbis* ir UAB *Rivilė* klientams siūlo ir galingesnes sistemas: *Labbis III* bei *Rivilė Gama*. Tačiau šiame tyrime mes apsiribojome tik VU Ekonomikos fakultete studentų mokymui naudojamų apskaitos sistemų versijomis.

Svarbu pabrėžti, kad lietuviškas programas kuria ir tobulina nedideli programuotojų kolektyvai. Didžiausias, per 20 projektuotojų/programuotojų komandas, turi *Prototechnika* ir *Rivilė* (VINS, 2012). Todėl lietuviškiems programiniams produktams sudėtinga konkuruoti tarptautinėse rinkose su užsienietiškomis sistemomis, kurias gamina po kelis šimtus ir tūkstančius darbuotojų turinčios įmonės. Gal būt ir Lietuvos laukia apskaitos VVS gamintojų konsolidacijos laikotarpis, kurį šiuo metu pergyvena Vakarų šalys?

4. DARBO REZULTATŲ PRAKTINIO PRITAIKYMO GALIMYBĖS

4.1. FUNKCINĖS GALIOS ANALIZĖS REZULTATŲ PANAUDOJIMAS VVS ATRANKOS PROCESO ETAPUOSE

Atliekant verslo valdymo sistemų atranką reikia turėti nemažai žinių apie šių sistemų rinką, IT plėtros tendencijas, siūlomų sistemų privalumus ir trūkumus. Tokiai informacijai surinkti reikia atitinkamos kvalifikacijos, be to, tenka sugaišti nemažai laiko. Šio darbo rezultatų panaudojimas įmonėms, atliekančioms VVS atranką, gali padėti sumažinti netinkamos sistemos pasirinkimo riziką ir suteikia kitus privalumus:

- VVS atranka vykdoma objektyviau;
- Detaliau įvertinami būsimos sistemos vartotojų poreikiai;
- Sutrumpėja tinkamiausios sistemos atrankos laikas;
- Pilniau išnaudojamos pasirinktos VVS galimybės;
- VVS diegimo procesą galima argumentuotai išskaidyti į etapus;
- Lengviau kontroliuoti VVS diegėjų darbą.

Konsultacinės bendrovės arba nepriklausomi konsultantai VVS atrankos procesą skaido į etapus, išskirdami kiekvieno iš jų tikslą, užduotis ir siektiną rezultatą. Šių etapų skaičius dažniausiai skiriasi, priklausomai nuo siūlomos metodikos, tačiau atliekami darbai išlieka panašūs. D. Clark, atstovaujancio Kanadoje įsikūrusią konsultacinę kompaniją *Technology Evaluation Centers*, nuomone VVS atranką reikėtų skaidyti į 4 fazes (Clark, 2012). *Gartner consulting* (Gartner, 2010) ir *Technology Group International* (Technology group international, 2011) išskiria 5 pagrindinius šio proceso etapus, kurie dalinami į smulkesnes užduotis. Tokios pačios nuomonės laikosi ir J. Gross iš *Pemeco Inc.* (Gross, 2009). Kanados bendrovės *IntelliThink* sukurtoje metodikoje išskirti 7

VVS atrankos proceso etapai (IntelliThink, 2004). Panašios poziciją straipsnyje, pateiktame internetiniame tinklalapyje, skirtame IT vadovams, deklaruoja Richard L. Diamond ir Jennifer S. Diamond, teigdami, jog VVS atranką reikėtų atlikti, išlaikant 8 žingsnių eiliškumą (Diamond & Diamond, 2004). JAV įsikūrusios bendrovės *Software Advice* naudojamose metodikoje numatyti 10 VVS atrankos proceso etapų (Fornes, 2010).

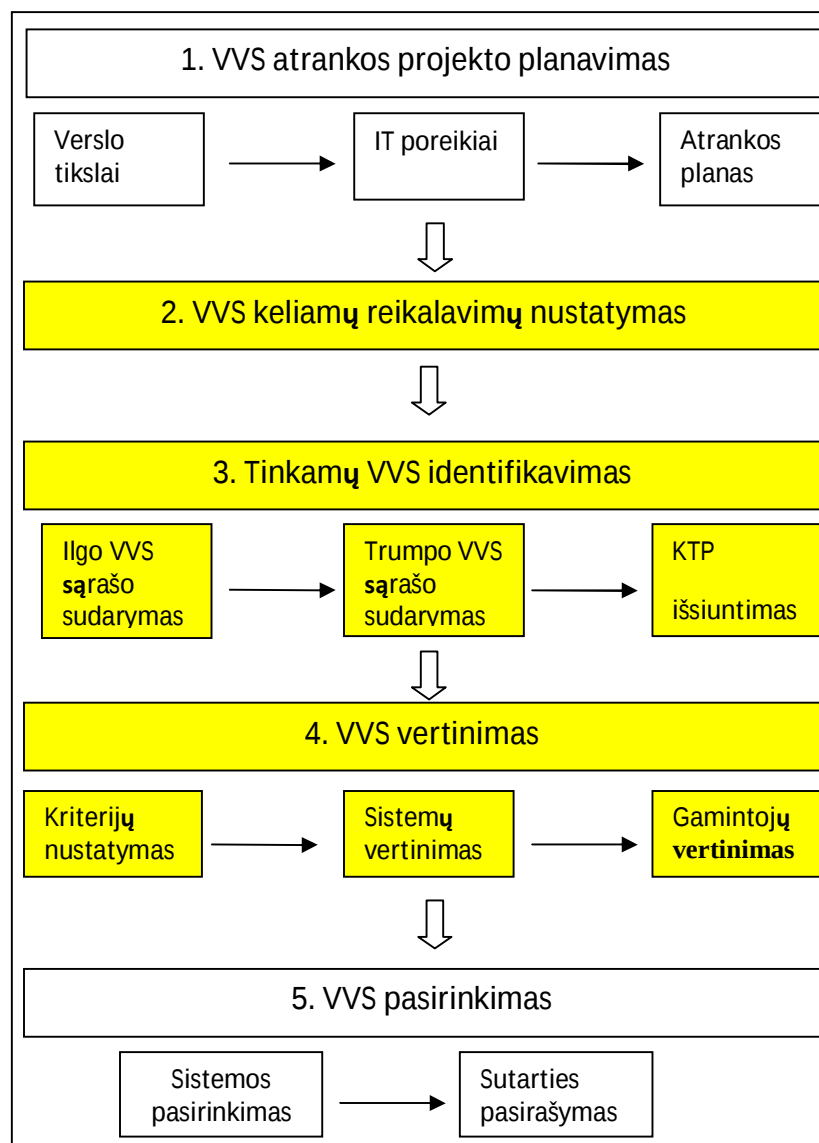
Apibendrinant praktines metodikas galima teigti, jog nors priklausomai nuo įmonės ar ekspertų požiūrio, išskiriamas skirtingas VVS atrankos etapų skaičius, tačiau šis skirtumas labiau sietinas su mažesniu ar didesniu užduočių agregavimu į vieną VVS atrankos fazę, kadangi visumoje, VVS atrankos darbai pagal visas metodikas išlieka panašūs.

Įvertinę aukščiau paminėtų autorių siūlomas metodikas, mes išskyrėme šiuos VVS atrankos proceso etapus: projekto planavimą, reikalavimų nustatymą, tinkamų sistemų identifikavimą, jų vertinimą ir sistemos, geriausiai tenkinančios įmonės poreikius, pasirinkimą. 38 paveiksle pavaizduotos veiklos, vykdomos kiekviename iš šių etapų. Geltona spalva pažymėti VVS atrankos proceso darbai, kuriuos atliekant galima panaudoti šioje disertacijoje atliktų tyrimų rezultatus.

Toliau detaliau apžvelgiami išskirti VVS atrankos proceso etapai ir pateikiamos rekomendacijos dėl šiame darbe atliktos šiuolaikinių VVS funkcinės galios analizės rezultatų praktinio panaudojimo galimybių.

Projekto planavimas. Šiame etape atliekami pradiniai darbai: įvertinami įmonės verslo tikslai ir su jais susiję IT infrastruktūros poreikiai. Apibrėžiant įmonės *verslo tikslus* turėtų dalyvauti visų organizacijos hierarchijos lygių darbuotojai, kurie potencialiai gali būti susiję su naująja sistema.

Interviu su aukščiausio lygio vadovybe yra vienas iš paprasčiausių ir efektyviausių būdų norint išsiaiškinti įmonės strateginius tikslus ir ateities viziją. Kartu su verslo tikslais reikėtų apibrėžti ir jų vertinimo kriterijus (išlaidų, atsargų sumažinimą, rinkos dalies padidinimą). Tai labai padėtų vėliau formuluojant funkcinius, techninius ir operacinius reikalavimus naujai sistemai. Apklausiant IT



38 pav. VVS atrankos proceso etapai ir juose atliekami darbai

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis (Clark, 2012), (Gartner, 2010), (Technology group international, 2011), (Gross, 2009), (IntelliThink, 2004), (Diamond & Diamond, 2004), (Fornes, 2010)

ir vykdančiuosius vadovus, atsakingus už esamos sistemos palaikymą ir priežiūrą, įvairių sistemų integraciją, duomenų saugyklas ir informacinius tinklus, pagrindinis dėmesys kreipiamas į konkrečius verslo procesus ir su jais susijusias darbo organizavimo procedūras. Trečioji apklausiamųjų grupė – vadovaujantys

specialistai ir kartiniai sistemos vartotojai. Jų atsakymai detaliausiai atskleidžia esamos sistemos problemas. Nustatant *IT poreikius*, susijusius pagrindinių įmonės verslo tikslų siekimu, pirmiausiai vertinama turima techninė įranga, kompiuteriniai tinklai, nustatoma duomenų ir duomenų bazės būklė, joje esančios informacijos tikslumas ir išsamumas, dokumentuojami esami techniniai procesai, naudojami įrengimai, identifikuojamos techninės aplinkos problemos, įvertinamas techninis personalas ir jo kompetencija.

Projekto plano sudarymo užduoties tikslas apibrėžti projekto struktūrą, nustatyti jo apimtį, suformuoti projekto komanda, kiekvienam jos nariui priskiriant konkrečias užduotis, minimizuoti pastebėtą projekto riziką.

VVS keliamų reikalavimų nustatymas. Šio etapo metu nustatomi ir struktūrizuoti dokumentuojami naujai VVS keliami funkciniai, techniniai ir operaciniai reikalavimai, aprašomos sistemos funkcinės charakteristikos ir jos parametrai. Priklausomai nuo projekto apimties, šis žingsnis gali būti vienas svarbiausių, tačiau kartu ir sudėtingiausių. Reikalavimai turėtų būti surenkami apklausiant visų funkcinų sričių ir hierarchijos lygių darbuotojus. Šio etapo tikslas – prioretizuotas sąrašas reikalavimų, kuriuos turi tenkinti nauja VVS. Pagal šį sąrašą vėliau vertinamos potencialios sistemos.

Apibrėžiant įmonės reikalavimus būsimai sistemai gali padėti šiame darbe sukomplektuoti prioretizuoti VVS funkcinių reikalavimų sąrašai. Jie sudaryti analizuojant įvairių ūkio šakų įmonių informacinių sistemų funkcinius ir techninius reikalavimus, bei atsižvelgiant į nuolat vystomas šiuolaikinių VVS galimybes. Naudojant šiuos sąrašus sutrumpėja reikalavimų būsimai sistemai aprašymo laikas. Be to, ženkliai sumažėja rizika, kad šiandien arba ateityje įmonei svarbūs reikalavimai nebus įtraukti į sąrašą. Mūsų sukomplektuotuose sąrašuose visi reikalavimai grupuojami į kategorijas, remiantis funkcinio išskaidymo ir verslo procesų pobūdžiu. Kiekvienas reikalavimas aprašomas nurodant modulį, į kurį įeina funkcija ir jos prioritetą ar svarbos skaičių, susijamą su įmonės ir jos veiklos specifika.

Būtina atkreipti dėmesį į tai, kad šiuos standartinius funkcinis reikalavimų sąrašus reikia naudoti kūrybiškai, jų kiekvieną funkciją vertinant įmonės verslo tikslų kontekste, išskiriant pagrindinius reikalavimus ir reikalavimus, kurie labiau siejasi su sistemos tobulinimu ir gali būti įgyvendinami po pagrindinio diegimo pabaigos. Taip pat reikėtų įsitikinti ar šie reikalavimai įeina į numatyto projekto apimtį, kiekvieną jų priskiriant konkrečiam projekto tikslui. Visi reikalavimai, nesantys projekto apimtyje iš sąrašo turi būti eliminuoti ir atskirai aptarti su projekto valdymo grupe. Taip pat reikėtų pridėti papildomus trūkstamus reikalavimus, jeigu tokių dar likę.

Įvertinant reikalavimų pagrįstumą reikėtų atsižvelgti į esamas darbuotojo funkcijas, duomenų apdorojimo poreikius, šių poreikių mastą (vienetinis, padalinio, įmonės lygmens), mokymų būtinumą reikalavimui įsisavinti, procesus, kurie turėtų migruoti iš kitų sistemų, papildomą techninę įrangą, priežiūros poreikį, būtiną efektyvumo lygį.

Prieš patvirtinant galutinį reikalavimų sąrašą būtina jį įvertinti VVS diegimo projekto biudžeto ir šiam projektui numatyto skirti laiko atžvilgiu.

Tinkamų VVS identifikavimas. Šiame etape atrenkamos kelios sistemos, kurios geriausiai atitinka apibrėžtus reikalavimus. Šių sistemų atranka dažniausiai vykdoma dviem žingsniais.

Ilgo sistemų sąrašo sudarymas. Į šį sąrašą reikėtų įtraukti naujas ir jau įsitvirtinusias sistemas, mažus ir didelius VVS gamintojus. Šios užduoties atlikimo pradžioje identifikuojami informacijos apie VVS ir jų gamintojus šaltiniai, kurie turi būti patikimi, neutralūs, analizuojantys aktualią informaciją. Tokiais informacijos šaliniais gali būti programinės įrangos forumai, konsultacinių ir tyrimo bendrovių informacija, seminarų ir konferencijų medžiaga, esamu vartotojų nuomonė, asmeninės rekomendacijos, konkurentai, IT ir verslo žurnalai, interneto puslapiai, diskusijos su panašių sprendimų ieškančiomis įmonėmis ir t.t. Taip pat galima tiesiogiai susisiekti su gamintojais ir paprašyti užpildyti tam tikros, struktūrizuotos formos anketą. Kuo šaltiniai įvairesni, tuo

surinkta informacija bus objektyvesnė. Reikia pastebėti, jog tie patys informacijos šaltiniai gali būti naudojami ir vėliau, kai bus sudaromas sutrumpintas tinkamų sistemų sąrašas.

Atliekant pradinį tinkamų sistemų identifikavimą gali praversti šiame darbe pateikta pasaulinės VVS rinkos analizė, sistemų reitingavimo ir jų klasifikavimo į lygius pagal tinkamumą įvairioms įmonėms aprašymai. Objektyviai pradinei tinkamų VVS atrankai ypač naudingas mūsų atliktas VVS skaidymas į segmentus, kuris atspindi bendrą analizuotų sistemų funkcinę galią ir jų universalumą bei specializuotą funkcinę galią, apibrėžiančią sistemų tinkamumą skirtingo dydžio ir įvairių veiklą vykdančioms įmonėms. Sudarant ilgąjį tinkamų VVS sąrašą rekomenduojame jas vertinti pagal mūsų atliktą sistemų priskyrimą įvairiems klasterinės analizės kvadrantams. Pirmiausia reikėtų atkreipti dėmesį pirmojo kvadranto – *Lyderiai* - sistemas, po to į antrojo – *Vidutiniokų* - ir trečiojo – *Naujokų* - klasterius.

Trumpo sistemų sąrašo sudarymas. Šios užduoties tikslas – įvertinant esminius verslo keliamus reikalavimus, identifikuoti 3 – 5 VVS sistemas ir jų diegėjus, kuriems bus išsiųstas kvietimas dalyvauti konkurse. Į vertinimą reikėtų įtraukti pagrindinius verslo tikslus bei svarbiausias unikalias įmonės savybes, jį atliekant iš trijų perspektyvų: technologijų, gamintojo ir funkcionalumo. Atliekant *technologijų vertinimą*, šalinamos sistemos, kurios reikalauja visiškai naujų technologijų bei personalo įgūdžių arba naudoja originalias, kitur nepritaikomas, technologijas. Sistemos *gamintoją siūloma vertinti* pagal jo finansinį stabilumą ir bendrą produkto gyvybingumą. *Vertinant sistemų funkcionalumą* iš karto eliminuojamos sistemos, netenkinančios daugumos privalomų reikalavimų. Kiekybiniam analizuojamų sistemų funkcionalumo palyginimui galima panaudoti šiame darbe atliktos VVS funkcinės galios analizės duomenis. Remiantis sukaupta išsamia VVS funkcinių galimybių duomenų baze galima atlikti detalesnį analizuojamų sistemų palyginimą.

Nors VVS kaina neturėtų būti svarbiausias vertinimo veiksnys, ją taip pat derėtų tinkamai įvertinti, atsižvelgiant ne tik į licencijas ir pradinį diegimą, tačiau ir į priežiūros bei potencialias versijos atnaujinimo sąnaudas. Vertinant sistemos licencijos kainą naudinga atsižvelgti ne tik į suminius rodiklius, bet ir įvertinti santykinę sistemos funkcinės galios procentinio punkto kainą. Tai padėtų įvertinti brangesnių, bet funkcionalesnių VVS įsigijimo tikslingumą.

Remiantis suformuluotais reikalavimais sudaromas *kvietimo teikti pasiūlymą (KTP) dokumentas*, kuris išsiunčiamas potencialiems atrinktų sistemų pardavėjams. Tokiu būdu užtikrinama, kad potencialiems VVS gamintojams informacija ir reikalavimai pateikiami standartizuotai. Kvietimo teikti pasiūlymą formatą kiekviena įmonė renka savo nuožiūra, tačiau esminę šio dokumento dalį sudaro reikalavimų įsigyjamai sistemai sąrašas. Todėl ir ruošiant KTP yra naudingi šiame darbe sukaupti prioretizuoti VVS funkcinių reikalavimų sąrašai.

VVS įvertinimas. Šis etapas apima detalų ir trumpąjį tinkamų VVS sąrašą įtrauktų sistemų funkcinių ir techninių charakteristikų, jų gamintojų ir galimos sutarties įvertinimą. Čia gretinamos vertinamų sistemų ir ankstesnėse fazėse dokumentuotų įmonės reikalavimų charakteristikos, nustatomas jų atitikimo laipsnis.

Vertinimo kriterijų nustatymas. Sudarant šių kriterijų sąrašą naudinga susipažinti su šiame darbe atlikta VVS atrankos veiksnių analize, jų klasifikacija ir šių veiksnių sąryšio tyrimo medžiaga.

Sistemų vertinimas. Šioje užduotyje pagal anksčiau apibrėžtus kriterijus iš kelių perspektyvų galutinai įvertinamos atrankoje dalyvaujančios VVS. *Funkcionalumo vertinimą* atliekant pagal mūsų pasiūlytą specializuotos funkcinės galios rodiklį atsižvelgiama į svertinį kiekvienos funkcijos reikšmingumą. Taip pat nustatoma, kokio funkcionalumo trūksta, kokios yra trūkumo pašalinimo alternatyvos, ar galima šį trūkumą pašalinti sistemos konfigūracijos būdu, ar šis funkcionalumas bus naujoje sistemoje. Čia galima pasinaudoti ruošiant šį darbą sukauptais VVS funkcinių galimybių aprašais, kuriuose pateikiama informacija

apie tai, koku būdu viena ar kita funkcija yra realizuota vertinamose sistemose. Tokiu būdu, galima palyginti šių sistemų galimybes, nustatyti jų stipriąsias ir silpnąsias puses.

Vertinant *techninius sistemų parametrus* atsižvelgiama į tai ar VVS gamintojas naudoja savo sukurtas ar universalias technologijas, kokie įgūdžiai reikalingi joms įsisavinti, kaip šiuo metu vykstantys IT technologiniai pokyčiai gali pakeisti esamas sistemos savybes, ar gamintojas kreipia pakankamą dėmesį į duomenų augimo problemas, kaip jos sprendžiamos ar paruošta išsami techninė dokumentacija.

Toliau atliekamas *VVS vertinimas pagal kainą, priežiūros kokybę*, atitikimą skiriamam biudžetui ir diegimo laikui. Jo metu būtina įvertinti ne tik pradines išlaidas, bet ir ilgo laikotarpio sąnaudas (pvz.: mokymų, priežiūros, atnaujinimo). Nors kaina yra mažiau svarbi nei techninių ir funkcinių reikalavimų atitikimas, tačiau tai nereikia, jog ji turėtų būti visai ignoruojama. Kadangi VVS yra ilgalaikis įmonės pirkinys, kainą derėtų skaičiuoti 5-10 metų laikotarpyje.

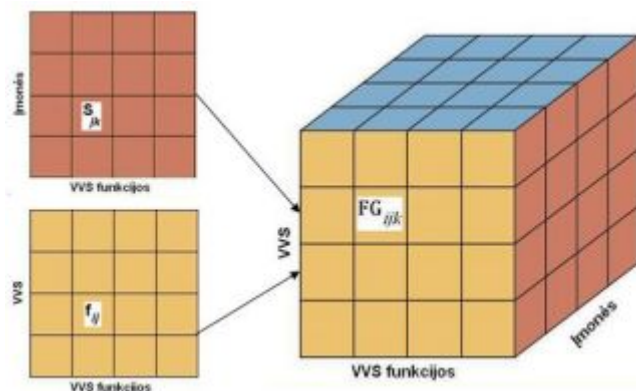
Analizuojant vertinamas sistemas patartina ir betarpiškai susipažinti su jų galimybėmis. Vienas iš tokių būdų – *sistemos demonstracinių prezentacijų peržiūra*. Kita vertus, nereikėtų pamiršti, jog tokios prezentacijos dažniausiai pateikiamos pardavimų tikslais, todėl stokoja objektyvumo. Išsami gamintojo prezentaciją pagal pavyzdinį įmonei aktualų veiklos scenarijų su sistema leidžia susipažinti dar geriau. *Bandomosios versijos instaliavimas* – puiki priemonė praktiškai įvertinti sistemos galimybes. Nors šiose versijose dažnai pateikiamas ne pilnas funkcionalumas, be to gali būti sudėtinga sistemą greitai pritaikyti analizuojamai įmonei, tačiau ir bazinių funkcijų analizė leidžia pakankamai detaliai įvertinti VVS funkcines ir technines galimybes. *Esamų klientų aplankymas* – dar vienas metodas, leidžiantis objektyviai įvertinti sistemos charakteristikas, gamintojo darbo efektyvumą, priežiūros kokybę ir standartines sutarties sąlygas. Jei yra galimybė, rekomenduojama sudalyvauti ir VVS mokymuose. Nors jie apima tik standartinius verslo procesus, tačiau mokymų metu

yra galimybė išgirsti objektyvią esamą sistemos vartotojų nuomonę, gauti papildomą sistemos dokumentaciją.

Gamintojo vertinimas. Tai paskutinis analizuojamų VVS vertinimo žingsnis, kuriame siekiama išsiaiškinti, ar jos gamintojas patikimas ir stabilus. Gamintojo vertinimas atliekamas iš kelių perspektyvų. Pirmiausia įvertinama gamintojo veiklos strategija, trumpo ir ilgo laikotarpio tikslai, įmonės partnerių tinklas ir turima ekosistema, vadovų komanda ir turimos kompetencijos, finansinė situacija ir ilgalaikės perspektyvos, rinkos dalis. Kadangi VVS įsigijimas – ilgalaikė investicija, po sistemos įsigijimo atsiranda ilgalaikės partnerystės poreikis, tarp įmonės ir sistemos gamintojo, todėl įvertinama ir gamintojo strategija susijusi su konkrečios sistemos vystymu ir priežiūra. Atliekant išsamų VVS gamintojų vertinimą galima pasinaudoti šiame darbe pateikta pasaulinės VVS rinkos ir sistemų reitingavimo analize.

VVS pasirinkimas. Tai paskutinis VVS atrankos etapas, kuriame atsižvelgiant į anksčiau apibrėžtus kriterijus pasirenkama geriausiai įmonės poreikius atitinkanti sistema. Suderinus sutarties sąlygas pradedamas sistemos diegimas.

Veiklų, atliekamų VVS atrankos metu, analizė leidžia padaryti išvadą, kad šiame darbe sukurtos ir aprašytos priemonės gali būti naudojamos beveik visuose šio proceso etapuose. Šias priemones galima integruoti į sprendimų paramos sistemos (SPS, angl. *Decision Support System – DSS*), skirtos VVS atrankai, duomenų ir modelių bazes. Tokios sistemos pagrindinę duomenų bazę galima pavaizduoti trimačiu kubu (žr. 39 paveikslas), kurio briaunos atitinka VVS, jų funkcijas, bei įmones, atliekančias šių sistemų atranką. Kubo elementai FG_{ijk} parodo VVS funkcijos vertę funkcinės galios rodiklio skaičiavime, kuris atliekamas, atsižvelgiant į šios funkcijos svarbą įmonei, besirenkančiai sistemą. FG_{ijk} reikšmės įvertinamos, remiantis VVS funkcijų realizavimo būdų ir šių funkcijų svarbos įmonėms matricų atitinkamų elementų reikšmių f_{ij} ir s_{jk} pagrindu.



39 pav. VVS atrankos SPS duomenų kubas

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Tokia SPS būtų naudinga įmonėms, atliekančioms VVS atranką, konsultantams, bei profesinėms organizacijoms, kurios galėtų vykdyti šių sistemų sertifikavimą. Jos panaudojimas ženkliai sumažintų VVS atrankos projektų riziką, jų trukmę, o tuo pačiu, ir kainą. VVS atrankos SPS duomenų bazę galima būtų koreguoti ir papildyti nuotoliniu būdu, suteikiant prieigą prie sistemos VVS gamintojams ir įmonėms, besirenkančioms sistemą. Sukaupti istoriniai duomenys apie įvairių įmonių reikalavimus VVS funkcionalumui leistų sudaryti prioretizuotų funkcinių sąrašų šablonus įvairios specializacijos įmonėms. Įvedus į šią SPS duomenis apie naują VVS, sudaromos galimybės palyginti jos funkcionalumą su pasaulyje pripažintų VVS charakteristikomis. Mūsų nuomone, tai - puiki galimybė lietuviškų apskaitos ir VVS gamintojams įvertinti savo sukurtų sistemų galimybes bei nustatyti jų stipriąsias ir silpnąsias puses, tokiu būdu, numatant tolesnio vystymo kryptis.

Šio darbo rezultatai ne tik palengvina tinkamiausios VVS atranką, bet ir gali būti panaudoti jos diegimo metu. Remiantis prioretizuotais VVS funkcinių reikalavimų sąrašais galima sistemos diegimo procesą suskaityti į etapus, pradžioje įdiegiant įmonei svarbiausias funkcijas, o vėliau – mažiau svarbias. Turint tokius sąrašus galima kontroliuoti VVS diegėjų darbą pažymint, kurios numatytos sistemos funkcijos jau yra įdiegtos, o kurios – dar ne.

4.2. VVS FUNKCINIŲ GALIMYBIŲ PANAUDOJIMO VERTINIMO REKOMENDACIJOS

Sėkminga atranka ir diegimas yra labai svarbūs, tačiau tik pamatiniai žingsniai siekiant pasinaudoti visais VVS įmonei teikiamais privalumais. Šiuo metu sėkmingai veikiančios įmonės nuolat keičiasi, tokiu būdu reaguodamos į vis dinamiškesnę verslo aplinką. Todėl svarbus tampa ir VVS panaudojimo efektyvumas.

Pradedant 2006 metais *Aberdeen Group* atlieka VVS funkcinių galimybių panaudojimo tyrimus. Tuo tikslu visos įvairių VVS funkcijos sugrupuojamos į 24 bazinius modulius. 20 lentelės duomenys rodo, kad įmonės paprastai nusiperka 10 iš jų ir išnaudoja tik apie 70 proc. įsigytų modulių funkcinių galimybių. Tokiu būdu, yra išnaudojama tik trečdalis visų esamų VVS funkcinių galimybių. Lietuvoje atlikti 15 mažmeninės prekybos įmonių, naudojančių *Microsoft Dynamics NAV* ir *LS Retail* sistemas, tyrimai parodė, kad įmonės panaudojo nuo 35 iki 60 proc. (vidutiniškai – 50 proc.) įsigyto sistemos funkcionalumo.

20 lentelė. VVS funkcinio panaudojimo rodiklių dinamika

Rodiklio pavadinimas	Metai			
	2006	2007	2008	2009
Vidutinis įdiegtų modulių skaičius	10,5	10,5	10,7	10,1
Įsigyto funkcionalumo panaudojimas	63%	71%	74%	72%
Viso esamo funkcionalumo panaudojimas	27,6%	31,2%	32,6%	30,1%

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis (ABERDEEN, 2009)

Natūralu tikėtis, kad įgijus įsigytos VVS panaudojimo praktinės patirties bus įsisavinama vis daugiau jos funkcinių galimybių. Tačiau atlikti tyrimai atskleidė visiškai priešingą rezultatą – laikui bėgant išnaudojama vis mažiau turimos sistemos galimybių. Šis reiškinyss buvo pavadintas programinių sistemų erozija

(Thompson, 2001; Wardell, 2002). Iš tikrųjų pati programinė sistema nekinta, tačiau jos vartotojai ima naudoti vis mažiau sistemos funkcijų.

VVS eroziją sukelia daugybė veiksnių. Jie gali būti susiję ir su pačia sistema, ir su jos naudotojais (Thompson O. , 2001). Naudotojai yra linkę **pamiršti mažai naudojamą funkcijas**. Nors jie galbūt sąmoningai nenusprendžia nustoti jas naudoti, tačiau žmogiškasis faktorius lemia tai, kad žmonės tiesiog užmiršta apie šių funkcijų buvimą.

- VVS sukuriamai vertei įtaką daro **personalo kaita**. Jeigu įmonė neturi jokios formalios tvarkos naujų darbuotojų mokymams, juos dažniausiai moko kiti, ilgiau įmonėje dirbantys darbuotojai. Esamieji darbuotojai naujiesiems geriausiu atveju perteikia 70-80 proc. savo žinių. Tai reiškia, kad jei pirmoji darbuotojų yra įsisavinę 100 proc. reikiamų funkcijų, tai antrajai kartai perduodama apie 70-80 proc. žinių, o trečiai - jau tik 49-64 proc. pirmosios kartos darbuotojų žinių. Jei darbuotojai nežino, kaip išnaudoti visas sistemos galimybes, jie negali sukurti visos vertės, kurią galėtų teikti naudodami šią sistemą.
- **Verslo pokyčiai**. Laikui bėgant dėl įmonėse vykstančių pokyčių darbuotojai vis daugiau darbų atlieka naudodami elektronines lenteles ar rankiniu būdu, dėl to, kad turimoje VVS nėra reikiamo funkcionalumo. Tai daro įtaką sistemos vertei, nes vartotojai po truputį praranda jos naudojimo poreikį.
- **Technologiniai pokyčiai**. Technologijos yra nuolat tobulinamos ir laikui bėgant atsiranda naujovių, kurios gali geriau patenkinti įmonės poreikius, nei naudojamos technologijos. Jeigu naudojama sistema nėra gamintojo atnaujinama, ji gali pasenti technologiškai.
- **Netinkamai vykdyta sistemos atranka** taip pat gali būti jos erozijos priežastis. Jei atrankos metu yra blogai nustatomi įmonės poreikiai,

neįvertinant jos ateities pokyčių, tuomet, po tam tikro laiko atotrūkis tarp sistemos galimybių ir įmonės poreikių ima sparčiai augti.

VVS funkcinų galimybių panaudojimo vertinimo matematinis modelis.

VVS erozijos veiksnių poveikis pasireiškia iškart pradėjus naudoti sistemą. Kadangi dėl šio poveikio sistemos vertė prarandama labai lėtai (dažnai nepastebimai), todėl būtina periodiškai kontroliuoti turimos VVS funkcinų galimybių panaudojimo laipsnį. Šį darbą dažniausiai atlieka patyrę, brangiai apmokami konsultantai, galintys identifikuoti VVS panaudojimo pokyčius, susiformavusius per tam tikrą laiko tarpą. Tačiau dėl tokių projektų brangumo tik nedaugelis įmonių atlieka šiuos vertinimus. Žemiau siūlomi VVS funkcinų galimybių panaudojimo vertinimo būdai ir priemonės leidžia žymiai supaprastinti šį procesą ir sudaro sąlygas pačioms įmonėms be išorinių konsultantų pagalbos atlikti tokius vertinimus.

Daryta prielaida, jog VVS funkcinų galimybių panaudojimo laipsnį atspindi sistemos duomenų bazės (DB) užpildymas. Priklausomai nuo įsigytos VVS licencijos įmonėms suteikiama teisė naudotis tam tikrais sistemos moduliais. Vykdydami šiuose moduluose realizuotas funkcijas vartotojai registruoja duomenis įvairiose integruotos DB lentelėse. Jei turima licencija nenumato tam tikrų sistemos modulių panaudojimo, tuomet jos vartotojai negali atlikti šių modulių funkcijų ir įvesti duomenis į atitinkamas DB lenteles. Tokias lenteles programuotojai vadina „užrakintomis“. Atvirų - „neužrakintų“ – lentelių kiekio (K_a) santykis su VVS integruotos DB bendru lentelių kiekiu (K_{DB}) atspindi turimo (įsigyto) sistemos funkcionalumo dalį (TFD):

$$TFD = \frac{K_a}{K_{DB}} \times 100.$$

Registruojant įvairias operacijas sistemoje įvedami duomenys saugomi atitinkamose DB lentelėse. Jei tam tikros sistemos funkcijos nėra naudojamos,

tuomet atitinkamose DB lentelėse įrašai neregistruojami ir šios lentelės lieka tuščios. Tokiu būdu, padalinę netuščių (užpildytų) atvirų DB lentelių kiekį (K_{nt}) iš viso atvirų lentelių kiekio (K_a), galime įvertinti įsigyto VVS funkcionalumo panaudojimo laipsnį (TFPL):

$$TFPL = \frac{K_{nt}}{K_a} \times 100.$$

Pažymėtina, kad tam tikrose sistemos lentelėse gali būti senų įrašų, todėl kontroliuojant jos panaudojimo laipsnį būtina atkreipti dėmesį ir į DB įrašų registracijos datą. Jei lentelėje nuo praeitos kontrolės datos neatsirado naujų įrašų, ją galima traktuoti kaip sąlyginai tuščią. Tokių lentelių kiekio didėjimas rodo, kad vyksta VVS erozijos procesas ir būtina imtis priemonių jam sustabdyti. Aprašytas technologinis VVS funkcinių galimybių panaudojimo įvertinimo metodas nereikalauja jokių papildomų priemonių, tačiau jo realizavimui būtinos techninės duomenų bazių valdymo sistemų (DBVS) žinios ir prieigos prie visų sistemos DB lentelių teisės. Tokios teisės paprastai suteikiamos VVS administratoriams, kurie periodiškai galėtų analizuoti sistemos DB turinį ir pagal jos užpildymą kontroliuoti funkcinių galimybių panaudojimą. Kadangi vienoje DB lentelėje gali būti registruojami įrašai atliekant kelias skirtingas programines funkcijas, todėl, ignoruojant šį veiksni, pagal aukščiau pateiktas formules nustatytas VVS funkcionalumo panaudojimo laipsnio vertinimas gali būti šiek tiek padidintas. Ši vertinimo paklaida priklauso nuo VVS programinio realizavimo technologinės specifikos. Tiksliau funkcinių galimybių panaudojimo vertinimą galima atlikti tam tikslui panaudojus aukščiau aprašytą SPS, skirtą VVS atrankai.

Šiuo metu mes sukaupėme duomenis apie 139 VVS, kurios charakterizuojamos pagal 3370 funkcijų atlikimą. Vertinant standartinės VVS funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį, pakanka atsižvelgti tik į besąlygiškai įgyvendintas jos funkcijas, pažymint, kurias iš jų įmonės darbuotojai naudoja, o

kurias – ne. Tokiu būdu, įmonės VVS funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį (FPL) galima apskaičiuoti pagal šią formulę:

$$FPL = \frac{\sum_{j=1}^{n_r} p_j}{n_r} \times 100,$$

čia p_j - sistemos j-osios besąlygiškai sistemos vykdomos funkcijos panaudojimo požymis:

$$p_j = \begin{cases} 1, & \text{kai } j\text{-oji funkcija yra naudojama;} \\ 0, & \text{kai } j\text{-oji funkcija nenaudojama.} \end{cases}$$

n_r - sistemos besąlygiškai vykdomų funkcijų kiekis.

Kadangi VVS kuriamos orientuojantis į daugelio įmonių poreikius, todėl kai kurios jos funkcijos konkrečiai įmonei gali būti visiškai nereikalingos. Kita vertus, sistemoje yra ir įmonei kritiškai svarbių funkcijų, kurių nenaudojimas gali atnešti didelių nuostolių. Į tai galima atsižvelgti papildant ankstesnę formulę:

$$FPLS = \frac{\sum_{j=1}^{n_r} s_j p_j}{\sum_{j=1}^{n_r} s_j} \times 100,$$

čia FPLS – VVS panaudojimo įvertinimas, patikslintas, atsižvelgiant į jos funkcijų svarbą įmonei;

s_j - sistemos j-osios besąlygiškai vykdomos funkcijos svarba (0 – nereikalinga, 1- mažai svarbi, ..., 8 – labai svarbi, 9 – kritiškai svarbi).

Kadangi įsigyta programinės įrangos licencija suteikia galimybę naudoti ne visus sistemos modulius, todėl FPL ir FPLS skaičiavimo formulėse vietoje rodiklio n_r galima naudoti turimoje programinės įrangos licencijoje apibrėžtuose sistemos moduluose esančių besąlygiškai vykdomų funkcijų kiekio rodiklį n_{tr} ($n_{tr} \leq n_r$).

Aukščiau pateiktame SPS, skirtos VVS atrankai, duomenų modulio aprašyme funkcijų panaudojimo požymio p_j registravimas nenumatytas. Todėl, norint pritaikyti šią sistemą VVS funkcinių galimybių panaudojimo vertinimui, duomenų modulį reikėtų papildyti VVS funkcijų panaudojimo matrica arba įvedamoms funkcijų svarbos charakteristikoms s_j suteikti dvigubą prasmę, apibrėžiančią ne tik jų svarbą, bet ir naudojimą. Pavyzdžiui:

- 9 – kritiškai svarbi naudojama funkcija;
- 8 – kritiškai svarbi nenaudojama funkcija;
- 7 – labai svarbi naudojama funkcija;
- 6 – labai svarbi nenaudojama funkcija;
- 5 - svarbi naudojama funkcija;
- 4 - svarbi nenaudojama funkcija;
- 3 - mažai svarbi naudojama funkcija;
- 2 – mažai svarbi nenaudojama funkcija;
- 0 – nesvarbi(nereikalinga) funkcija.

Tokiu būdu charakterizavus turimos VVS kiekvienos funkcijos svarbą ir jos naudojimą visos sistemos standartinių galimybių panaudojimo laipsnį FPLS galima įvertinti pagal šią formulę:

$$FPLS = \frac{\sum_{j=1}^{n_r} PLSUM_j - \sum_{j=1}^{n_r} PL_j}{\sum_{j=1}^{n_r} PLSUM_j} \times 100 = \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^{n_r} PL_j}{\sum_{j=1}^{n_r} PLSUM_j}\right) \times 100,$$

$$\text{čia } PLSUM_j = \begin{cases} s_j, & \text{kai } s_j = 0, 3, 5, 7, 9; \\ s_j + 1, & \text{kai } s_j = 2, 4, 6, 8. \end{cases}$$

$$PL_j = \begin{cases} 0, & \text{kai } s_j = 0, 3, 5, 7, 9; \\ (s_j + 1), & \text{kai } s_j = 2, 4, 6, 8. \end{cases}$$

Tokiu būdu praplečiant VVS atrankos SPS galimybes jos pagalba galima periodiškai vertinti turimos sistemos funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį. Jam mažėjant, būtina organizuoti pakartotinius esamų ir naujų sistemos vartotojų mokymus supažindinant juos su įmonei svarbių, tačiau nenaudojamų funkcijų galimybėmis.

Taigi, siekiant išlaikyti į VVS investuotų lėšų efektyvumą, atliekant įmonių IT auditą, būtina ne tik analizuoti duomenų saugumo užtikrinimo funkcijas ir priemones, bet ir vertinti turimų VVS funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį. Šiame poskyryje aprašytos metodikos pagrindu galima sukurti specializuotas VVS panaudojimo vertinimo priemones arba praplėsti SPS, skirtų VVS atrankai, galimybes.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Mokslinės literatūros analizė parodė, jog vieningos VVS atrankos kriterijų klasifikacijos šiuo metu nėra. Tai gali būti paaiškinama atrankos veiksmų įvairove bei skirtingais tyrimų objektais. Dažniausiai kriterijai tiesiog išskiriami, tam tikrais atvejais grupuojami atsižvelgiant į tyrėjo interesų sritį į dvi, tris ar keturias stambias grupes. Išnagrinėjus skirtingų autorių pateikiamus VVS atrankos kriterijų aprašymus ir išanalizavus jų esmę bei prigimtį darbo autoriaus nuomone, tikslingiausia apjungti programinius veiksmus, susijusius su pačia sistema, ir neprograminius veiksmus, susijusius su jos diegimu. Programinių VVS atrankos kriterijų grupei priskirti šie veiksniai: sistemos funkcionalumas, patikimumas, pritaikomumas, naudojimo paprastumas, lankstumas, moduliškumas, integracijos ir plėtros galimybės, versijų atnaujinimas, jos gamintojo reputacija, technologijų naujumas bei įsigijimo išlaidos. Neprograminių atrankos veiksmų grupę sudaro VVS diegimo paprastumas ir trukmė, organizacinis atitikimas, vartotojų pasirengimas, jų mokymų efektyvumas ir sistemos priežiūros kokybė.

2. Apibendrinus įvairių užsienio autorių mokslinių šaltinių ir praktinių tyrimų rezultatus galima teigti, kad sistemos funkcinės savybės yra vienas svarbiausių VVS atrankos kriterijų. Ekspertinės apklausos metodu įvertintų VVS atrankos veiksmų tarpusavio poveikio duomenys sudarė sąlygas sukurti šių veiksmų sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapių modelį, kurio orientuoto grafo elementų charakteristikos parodė, kad sistemos funkcionalumo svarbą labiausiai apsprendžia jo poveikis kitiems modelio elementams. Šio poveikio dydis šiame darbe kiekybiškai įvertintas imitacinio modeliavimo būdu.

3. Mokslinėje literatūroje VVS atrankos tematika dažniausiai analizuojami teoriniai šio proceso aspektai. *SoftResources*, *K2 Entreprises*, *Ultra Consultants*, *ERPandmore.com*, *Panorama Consulting* konsultacinių kompanijų aprašomi skirtingi VVS skirstymai į lygius pagal jų tinkamumą įvairaus dydžio įmonėms nėra argumentuoti. Nors *Gartner Research*, *Info-Tech Research Group*, *Nucleus*

Research ir Boston Consulting Group tyrėjai ir pateikia naudojamų VVS palyginimo principų aprašymus, tačiau publikuojamuose vertinimuose nenurodo atskirų sistemų charakteristikų, apsprendžiančių jų priskyrimą skirtingiems reitingavimo kvadrantams. Įvairių konsultacinių kompanijų publikuojami populiariausių VVS palyginimai apima tik nedidelį sistemų ir jų charakteristikų skaičių. Atsižvelgiant į tai, kad VVS įsigijimas yra didelės apimties finansinė investicija, įmonėms, besirenkančioms sistemą, geriausiai atitinkančią jų poreikius, labai svarbu turėti išsamesnę informaciją apie šių sistemų funkcines galimybes.

4. Argumentuotam VVS atrankos proceso atlikimui būtini duomenys, kurie kiekybiškai išreiškia įvairių sistemų funkcionalumą. Tokių duomenų surinkimui šiame darbe atliktas rinkoje siūlomų VVS funkcinių charakteristikų tyrimas.

- Išanalizavus pasaulinę VVS rinką, atsižvelgus į šių sistemų klasifikaciją pagal jų tinkamumą įvairaus dydžio įmonėms ir atsižvelgus į tyrimo kompanijų sudarytų reitingų duomenis funkcinių galimybių analizei pasirinktos 139 plataus spektro užsienio ir Lietuvos gamintojų sukurtos apskaitos programos ir VVS.
- Atsižvelgiant į modulinę VVS struktūrą, atskirų modulių panaudojimo laipsnį bei dažniausiai įdiegiamų modulių funkcijas išskirta 11 pagrindinių šių sistemų funkcinių grupių: *Didžioji knyga, Mokėtinų sumos, Gautinų sumos, Atsargos, Užsakymai, Gamyba, Ilgalaikis turtas, Biudžetas, Darbo užmokestis, Tarptautinė apskaita ir Bendrieji reikalavimai*.
- Pasinaudojus komercinių sprendimo paramos sistemų duomenimis, konsultacinių kompanijų sudarytais apibendrintais įvairių VVS funkcinių galimybių aprašymais, studijuojant VVS dokumentaciją, vartotojų instrukcijas, komercinius pasiūlymus, tiriant VU

Ekonomikos fakultete įdiegtų *Konto Professional*, *Rivilė Solo Plius* finansinės apskaitos programų ir *Microsoft Dynamics NAV 2009* bei *iScala* sistemų funkcines savybes sukaupti duomenys apie 3370 funkcijų realizavimo būdus analizuotose sistemose.

5. Atlikta išsami 468430 kategorinių rodiklių apie VVS funkcines galimybes analizė.

- Nustatyta, kad šiuolaikinėse VVS labiausiai išvystytos finansų apskaitos funkcijos, kurios realizuotos *Didžiosios knygos*, *Mokėtinų sumų*, *Gautinų sumų* ir *Biudžeto* moduluose. Blogiausiai išvystytos ilgalaikio turto apskaitos ir gamybos valdymo funkcijos.
- Siekiant surinktiems duomenims suteikti kiekybinių rodiklių pobūdį bei sumažinti analizuojamų duomenų apimtį pasiūlytas integruotas VVS funkcinės galios rodiklis, kurio reikšmė priklauso nuo įvairių funkcijų atlikimo būdų vertinamoje sistemoje. Sudarytas šio rodiklio įvertinimo matematinis modelis ir jo panaudojimas įgalino integruoti tiriamų sistemų funkcines charakteristikas ir tuo pačiu daugiau, nei 800 kartų sumažinti analizuojamų duomenų apimtį.
- Atlikta šiuolaikinių VVS funkcinų galimybių statistinė analizė įgalino suskirstyti tiriamas sistemas į klasterius pagal jų universalumą ir tinkamumą didmeninės prekybos, gamybinėms įmonėms ir įvairaus dydžio įmonių finansinės apskaitos vykdymui.

6. Atliktas lietuviškų apskaitos programų *Konto Professional* ir *Rivilė Solo Plius* bei užsieninių VVS funkcinės galios palyginimas. Nustatyta, kad lietuviškų sistemų funkcinės galimybės atitinka vidutinį pasaulinį lygį. Gauti rezultatai leidžia padaryti išvadą, kad lietuviškos sistemos puikiai realizuoja mažų ir vidutinio dydžio įmonių finansinę apskaitą. Jos gali gerai atlikti šias funkcijas ir didelėse korporacijose. Šiose apskaitos sistemose taip pat išvystytos funkcijos, svarbios didmeninės prekybos įmonėms. Apskaitos programų *Konto Professional*

ir *Rivilė Solo Plus* daugelio modulių specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal tokių įmonių reikalavimus, viršija visų analizuotų VVS šio rodiklio vidurkio reikšmę. Tačiau šiose programose nepakankamai gerai realizuotos gamybinės įmonės svarbios funkcijos. Lietuviškos apskaitos programos, sudarydamos galimybę aprašyti gaminio sudėtį, tinka tik surinkimą arba komplektavimą vykdančioms įmonėms.

7. Kadangi lietuviškas programas kuria ir tobulina nedideli programuotojų kolektyvai, todėl jiems sudėtinga konkuruoti tarptautinėse rinkose su užsienietiškomis sistemomis, kurias gamina po kelis šimtus ir tūkstančius darbuotojų turinčios įmonės. Siekiant sėkmingai konkuruoti globalioje rinkoje Lietuvos apskaitos programų gamintojams rekomenduotina konsoliduotis ir, tokiu būdu didinant savo potencialą, kurti produktus, skirtus ne tik vietinei, bet ir pasaulinei VVS rinkai. Deja, šiuo metu kai kurios ilgametę VVS projektavimo ir diegimo patirtį turinčios vietinės įmonės yra susikoncentravusios į valstybinių projektinių užsakymų, finansuojamų iš Europos Sąjungos fondų, vykdymą, o ne naujų, konkurencingų programinių produktų kūrimą.

8. Veiklų, atliekamų VVS atrankos metu, analizė leidžia padaryti išvadą, kad šiame darbe sukurtos ir aprašytos priemonės gali būti naudojamos beveik visuose šio proceso etapuose. Šias priemones galima integruoti į sprendimų paramos sistemas, skirtas VVS atrankai, duomenų ir modelių bazes. Tokių bazių panaudojimas sudaro sąlygas šių sistemų sertifikavimui. Mūsų nuomone, tai - puiki galimybė lietuviškų apskaitos programų ir VVS gamintojams įvertinti savo sukurtų sistemų galimybes bei nustatyti jų stipriąsias ir silpnąsias puses, tokiu būdu numatant tolesnio vystymo kryptis.

9. Užsienio mokslininkų tyrimai parodė, kad laikui bėgant išnaudojama vis mažiau turimos VVS galimybių. Taigi, siekiant išlaikyti į VVS investuotų lėšų efektyvumą, atliekant įmonių IT auditą būtina ne tik analizuoti duomenų saugumo užtikrinimo funkcijas ir priemones, bet ir vertinti turimų VVS funkcinių galimybių panaudojimo laipsnį. Šiame darbe sukurtos priemonės leidžia žymiai

supaprastinti šį procesą ir sudaro sąlygas pačioms įmonėms be išorinių konsultantų pagalbos atlikti tokius vertinimus.

10. Šiuolaikinės VVS realizuoja kelis tūkstančius funkcijų, kurių poreikį ir svarbą įmonei būtina įvertinti sistemos atrankos metu. Atskirų sistemos funkcijų susiejimas su verslo procesais, kuriose jos naudojamos, suteiktą galimybę automatiškai išskirti įmonei reikalingas funkcijas ir jų svarbos įvertinimo darbus paskirstyti už atitinkamas veiklas atsakingiems darbuotojams. Toks verslo procesų ir juos realizuojančių VVS funkcijų integravimas yra perspektyvi šio darbo tolesnio vystymo kryptis.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. 180 Systems, 2012. *CA magazine. Enterprise Software Survey*. Prieiga per internetą: www.180systems.com
2. Aberdeen Group, 2007. *The 2007 ERP in the Mid-Market Benchmark Report: Serving the Needs of 1.2 Million Businesses*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
3. Aberdeen Group, 2007. *The Total Cost of ERP Ownership, research brief*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
4. Aberdeen Group, 2009. *The ERP in Action: Epicor*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
5. Aberdeen Group. 2006. *The ERP in Manufacturing Benchmark Report*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
6. Aberdeen Group. 2007. *The 2007 ERP in Manufacturing Benchmark Report*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
7. Aberdeen group, 2009. *ERP in Manufacturing 2009: Expanding Beyond Traditional Boundaries*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
8. Aberdeen Group, 2011. *To ERP or not to ERP for SMEs*. Prieiga per internetą: www.aberdeengroup.com
9. Accounting library. 2012. *Solutions*. Prieiga per internetą: <http://www.accountinglibrary.com/about-us.php>
10. Accounting library. 2012. *The Accounting Library Standard Edition v. 7.3*
11. Accounting software 411, 2012. *Accounting Software Directory*. Prieiga per internetą: <http://www.accountingsoftware411.com/SoftwareDirectory/SoftwareDirectoryHome.aspx>
12. Addo-Tenkorang, R.; Helo, P., 2011. *Enterprise Resource Planning (ERP): A Review Literature Report*. San Francisco, 1126-1134 p.
13. Adeli, H.; Wilcoski, J. 1993. *A methodology for the evaluation of structural design software*. Computers and Structures, 49(5), 877-883 p.
14. Adler, M.; Ziglio, E. 1996. *Gazing into the oracle: the Delphi method and its application to social policy and public health*. Jessica Kingsley Publisher: London.
15. Axia consulting. 2012. *Accounting RFP*. Prieiga per internetą: <http://www.axia-consulting.co.uk/html/accounting.html>
16. Ayag, Z.; Ozdemir, R. G., 2007. *An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP*. International Journal of Production Research, 45(10), 2169-2194 p.

17. Albadri, F.; Abdallah, S. 2009. *ERP Training and Evaluation: ERP Life-Cycle Approach to End-Users' Characterization and Competency Building in the Context of an Oil and Gas Company*. Ibima business review, 3(2).
18. Al-Mashari, M.; Al-Mudimigh, A.; Zairi, M. 2003. *Enterprise Resource Planning: a taxonomy of critical factors*. European Journal of Operational Research, 146, 352-364 p.
19. Aloini, D.; Dulmin, R.; Mininno, V. 2007. *Risk Management in ERP Project Introduction: Review of the Literature*. Information & Management, 44, 547–567 p.
20. Alves, C.; Castro, J. 2001. *CRE: A systematic method for COTS components selection*. Rio de Janeiro, Brazil, 193-207 p.
21. Anderberg, M. R., 1973. *Cluster Analysis for Applications*. New York: Academic Press.
22. Anderson, E.-E.; Chen, Y.-M., 1997. *Microcomputer software evaluation: An econometric mode*. Decision Support Systems, 19 (2), 75-92 p.
23. Anderson, E. E., 1989. *A heuristic for software evaluation and selection*. Software Practice and Experience, 19(8), 707-717 p.
24. Andritsos, P; Tzerpos, V. 2005. *Information-Theoretic Software Clustering*. IEEE Transactions on Software Engineering, Nr. 31/2, 150-165 p.
25. Asistentė, 2012. *Apie programą "Apskaitos ASISTENTĖ"*. Prieiga per internetą: <http://apskaitos.asistente.lt/index.php/>
26. Axelrod, R. 1976. *Structure of decision: the cognitive maps of political Elites*. New York: Princeton.
27. Axia Consulting, 2012. *Axia Consulting*. Prieiga per internetą: <http://www.axia-consulting.co.uk/index.html>
28. Barčkutė, O., 2008. *Informacinių sistemų analizė*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
29. Başlıgila, H.; Güngör, C.; Şenb, S., 2009. *An integrated decision support system dealing with qualitative and quantitative objectives for enterprise software selection*. Expert Systems with Applications, 3(1), 5272-5283 p.
30. Batagelj, V.; Mrvar, A. 2012. *Pajek - Program for Large Network Analysis*. Prieiga per internetą : <http://pajek.imfm.si/doku.php?id=pajek>
31. Berchet, C.; Habchi, G. 2005. *The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study*. Computers in Industry, 56(6), 588-605 p.
32. Bernroider, E.; Koch, S. 2001. *ERP selection process in midsize and large organizations*. Business Process Management Journal, 7(3), 251-257 p.
33. Bingi, P.; Sharma, M.; Godla, J. 1999. *Critical issues affecting an ERP implementation*. Information Systems Management, 16(3), 7-12 p.

34. Boston Consulting Group. 1970. *The Product Portfolio*. Prieiga per internetą: https://www.bcgperspectives.com/content/Classics/strategy_the_product_portfolio/
35. Boston consulting group. 2012. *The story continues - the 4:th and final act in the ERP drama starts now*. Prieiga per internetą: http://www.dpu.se/boston_e.html
36. Bourree, F.; Michel, P.; Salmi, L. 2008. *Consensus methods: Review of original methods and their main alternatives used in public health*. Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique, 56 tomas, 13-21 p.
37. Bradford, M. 2010. *Select, Implement and Use Today's Advanced Business Systems*. 2-as leidimas. Raleigh (NC): lulu.com.
38. Brazaitis, Z.; Brazaitienė, T. 1998. *Verslo vadybos informacinės sistemos*. Vilnius: Pradai.
39. Brewer, G. 2000. *On the road to successful ERP*. Instrumentation and Control Systems, 73(5), 49-58 p.
40. Brockoff, K. 1975. *The performance of forecasting groups in computer dialogue and face-to-face discussion* dans Linstone H.A. et Turroff M. *The Delphi method: techniques and applications*. Addison-Wesley.
41. Brown, R. M.; Stephenson, K. 1981. *The evaluation of purchased computer software*. Mid-South Business Journal, liepa, 8-11 p.
42. Brownstein, I.; Lerner, N. B. 1982. *Guidelines for Evaluating and Selecting Software Packages*. 284 p.
43. Brubaker, D. 1996. *EDN Access*. Prieiga per internetą: <http://www.edn.com/electronics-news/4352609/EDN--04-11-96-Fuzzy-cognitive-map>
44. Bueno, S.; Salmeron, J. L. 2008. *Fuzzy modeling Enterprise Resource Planning tool selection*. Computer Standards and Interfaces, 30(3), 137-147 p.
45. Bueno, S.; Salmeron, J. L., 2009. *Benchmarking main activation functions in fuzzy cognitive maps*. Expert Systems with Applications, Issue 36, 5221-5229 p.
46. Buyukozkan, G.; Vardaloglu, Z.; Feyzooglu, O. 2009. *A fuzzy cognitive map approach for modeling CPFR supporting factors*. London.
47. Carlino, J. Nelson, S.; Smith, N. 2000. *AMR Research Study Reveals SAP R/3 Upgrade Cost Users 25-to 33 Percent-of Initial Investment*, AMR Research.
48. Cata, T.; Faja, S.; Nah, F-H. 2001. *Characteristics of ERP software maintenance: a multiple case study*. Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice, 13(6), 399-414 p.
49. Caudill, M., 1990. *Using Neural Nets: Fuzzy Cognitive Maps*. AI Expert, 49-53 p.
50. CBP Research, 2013. *The Top Ten ERP Vendors*. Prieiga per internetą: <http://www.cbpresearch.com/renderform?ac=92efd95cf69d4fddb5aae7e624c18754>

51. Chau, P. Y. K. 1995. *Factors used in the selection of packaged software in small businesses: views of owners and managers*. Information and Management, 29(2), 71-78 p.
52. Chen, H.-H.; Chen, C.-S.; Tsai, L.-H. 2009. *A Study of Successful ERP – From the Organization Fit Perspective, Systemics*. Cybernetics and Informatics, 7(4).
53. Chen, I. J. 2001. *Planning for ERP systems: analysis and future trend*. Business Process Management Journal, 7(5), 374-386 p.
54. Cil, I.; Alpturk, O.; Yazgan, H. 2005. *A new colaborative system framework based on a multiple perspective approach: InteliTeam*. Decision Support Systems, 39 tomas, 619-641 p.
55. Clark, D., 2012. *How to Select an ERP System When You're Dead*. Prieiga per internetą: <http://blog.technologyevaluation.com/blog/2009/03/11/how-to-select-an-erp-system-when-you%E2%80%99re-dead/>
56. Cody, R. P, 2005. *Applied Statistics and the SAS Programming Language*. 5-as leidimas. Prentice Hall.
57. Colombo, E.; Francalanci, C., 2004. *Selecting CRM packages based on architectural, functional, and cost requirements: Empirical validation of a hierarchical ranking model*. Requirements Engineering, 9(3), 186-203 p.
58. CTS guides. 2012. *About Sheldon Needle*. Prieiga per internetą: <http://www.ctsguides.com/aboutus.asp>
59. Custer consultants. 2012. *About us*. Prieiga per internetą: <http://www.custerconsultants.net/>
60. Custer consultants. 2012. *ERP Requirements Workbook*. Prieiga per internetą: <http://www.custerconsultants.net/Requirements-Templates/erp-requirements-workbook.html>
61. Čekanavičius, V. 2008. *Statistika ir jos taikymai*. trečias leidimas mont. Vilnius: TEV.
62. Dalkey, N.; Helmer, O. 1963. *An experimental application of the Delphi method to the use of experts*. Management Sciences, 9(3), 458–467 p.
63. Data research DTU. 2012. *Boston Matrix-2008*. Prieiga per internetą: http://www.dpu.se/boston_e.html
64. Davenport, T. 1998. *Putting the enterprise into the enterprise system*. Harvard Business Review, 76(4), 121-132 p.
65. Delbecq, A.; Van de Ven, A.; Gustafson, D., 1975. *Group techniques for program planning: a guide to nominal group and Delphi processes*. Glenview: Scott, Foresman.
66. Diamond, R.; Diamond, J. 2004. *Successful Application Package Evaluation and Selection*. Prieiga per internetą: <http://www.gantthead.com/articles/articlesPrint.cfm?ID=218345>

67. Domeika, P. 2008. *Apskaitos informacinė sistema*. Kaunas: Spalvų kraitė.
68. Dominick, W. D.; Kuan, J. C. 1986. *NASA PC software evaluation project*. Lafayette: University of Southwestern Louisiana, Center for Advanced Computer Studies.
69. Dong, L.; Neufeld, D.; Higgins, C. 2002. *The iceberg on the sea: what do you see?*. Dallas, TX, 857-864 p.
70. Duncan, N., 1995. *Capturing flexibility of information technology infrastructure: A study of resource characteristics and their measure*. Journal of Management Information Systems, 12(2), 37-57 p.
71. Eden, C.; Ackermann, F. 2004. *Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems*. European Journal of Operational Research, 159(3).
72. Edmonds, L. S.; Urban, J. E., 1984. *A method for evaluating front-end life cycle tools*. Beijing, China, 324-331 p.
73. Erol, I.; Ferrell, W. G., 2003. *A methodology for selection problems with multiple, conflicting objectives and both qualitative and quantitative criteria*. International Journal of Production Economics, 86 tomas, 187-199 p.
74. ERP and more, 2013. *ERP tiers: What Tier are you in?*. Prieiga per internetą: <http://www.erpandmore.com/2005/10/28/erp-what-tier-are-you-in/>
75. ERE source. 2013. *ERP Related Questions*. Prieiga per internetą: <http://www.eresourceerp.com/ERP-benefits.html>
76. ERP 180 systems. 2013. *Systems Analysis Tool - ERP*. Prieiga per internetą: <http://www.erp180systems.com/sat/>
77. Eskenasi, A. 1989. *Evaluation of software product quality by means of classification methods*. Journal of Systems and Software, 10(3), 213-216 p.
78. Esteves, J.; Pastor, J. 2001. *Enterprise resource planning systems research: an annotated bibliography*. Communications of the Association for Information Systems (CAIS), 7 tomas, 1-52 p.
79. Everdingen, Y.-V.; Hillegersberg, J.-V.; Waarts, E. 2000. *ERP adoption by European mid-size companies*. Communications of the ACM, 43(4), 27-31 p.
80. FC Mappers. 2013. *FCMapper*. Prieiga per internetą: http://www.fcmappers.net/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=53
81. Feblowitz, M. D.; Greenspan, S. J. 1998. *Scenario-based analysis of COTS acquisition impacts*. Requirements Engineering, 3 tomas, 182-201 p.
82. Field, A. 2009. *Discovering Statistics Using SPSS*. 3-ias leidimas, Sage Publications.
83. Find Accounting Software, 2012. *About us*. Prieiga per internetą: <http://findaccountingsoftware.com/>

84. Fisher, D. M.; Fisher, S. A.; Kiang, M. Y. 2004. *Evaluating mid-level ERP software*. Journal of Computer Information Systems, 45(1), 38-46 p.
85. Fitzpatrick, R.; Boulton, M. 1994. *Qualitative methods for assessing health care*. Qual Health Care, 3, 107-113 p.
86. Focus Experts, 2011. *The 2011 Focus Experts' Guide to Enterprise Resource Planning*. Prieiga per internetą: <http://www.technologyevaluation.com/ppc/request/landing.asp?lid=703>
87. Focus Inc. 2010. *Midmarket /Enterprise ERP Solution Comparison Guide*. Prieiga per internetą: www.focusinc.com
88. Fornes, D. 2010. *How to Know if You Are Selecting the Correct Software*. Prieiga per internetą: http://www.industryweek.com/articles/how_to_know_if_you_are_selecting_the_correct_software_21649.aspx
89. Frankel, S. 1986. *Guidance on software package selection*, Washington, DC: Dept. of Commerce, National Bureau of Standards.
90. Gartner Research, 2009. *Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP*. Prieiga per internetą: <http://www.wellpointsystems.com/pdf/gartnermagicquadrantforerp2009.pdf>
91. Gartner, 2010. *ERP key initiative overview*. Prieiga per internetą: http://www.gartner.com/it/initiatives/pdf/KeyInitiativeOverview_ERP.pdf
92. Gattiker, T.; Goodhue, D. 2000. *Understanding the Plant Level Cost and Benefits of ERP: Will the Ugly Duckling Always Turn into a Swan?* 33-os Hawaii International Conference on System Sciences medžiaga
93. Goldenberg, B. 1991. *Analyze key factors when choosing software*. Marketing News, 25, 23 p.
94. Goodhue, D.; Thompson, R. 1995. *Task-Technology Fit and Individual Performance*. MIS Quarterly, 19(2), 213-236 p.
95. Gross, J., 2009. *How small and medium-sized business can navigate the ERP maze*. Prieiga per internetą: http://e-technologymanagement.com/tm/articles/erp_maze.pdf
96. Groumpos, P. P.; Papageorgiou, E. I.; Stylios, C. 2006. *Unsupervised learning techniques for fine-tuning fuzzy cognitive map causal links*. International Journal of Human-Computer Studies, 64(8), 727-743 p.
97. Güngör Sen, S.; Selçuk, S.; Baracli, H. 2009. *Literature review and classification of enterprise software selection approaches*. International Journal of Information Technology and Decision Making, 8, 217-238 p.
98. Guo P. 2002. *Cluster Number Selection for a Small Set of Samples Using the Bayesian Ying-Yang Model*. IEEE Transactions On Neural Networks, 13(3), 757-763 p.

99. Hamel, G.; Prahalad, C. 1994. *Competing for the Future*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
100. Hammer, M.; Stanton, S. 1999. *How Processes Enterprise Really Work*. Harvard Business Review, 108-118 p.
101. Han, S.-W. 2004. *ERP—Enterprise Resource Planning: A cost-based business case and implementation assessment*. Human Factors in Ergonomics & Manufacturing, 14(3), 239-256 p.
102. Hartuv, E. 1999. *Algorithm for Clustering cDNAs for Gene Expression Analysis*. ACM, 188-197 p.
103. Hawking, P.; McCarthy, B.; Stein, A. 2004. *Second wave ERP education*. Journal of Information Systems Education, 15(3), 327-332 p.
104. Hecht, B. 1997. *Choose the right ERP software*. Datamation, 43(3), 56-58 p.
105. Henderson, J.; Venkatraman, N. 1993. *Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations*. IBM Systems Journal, 32(1), 4-16 p.
106. Hestermann, C.; Anderson, R.-P.; Pang, C. 2009. *Magic Quadrant for Midmarket and Tier 2-Oriented ERP for Product-Centric Companies*, Gartner. Gartner Research. Preiga per internetą: www.gartner.com
107. Hong, K.; Kim, Y. 2002. *The Critical Success Factors for ERP Implementation: an Organizational Fit Perspective*. Information and Management, 40(1), 25-40 p.
108. Howard, D.; Hine, D., 1997. *The population of organizations life cycle (POLC): implications for small business assistance programs*. International Small Business Journal, 15(3), 30-41 p.
109. Huang, C. H.; Kao, H. Y.; Li, H. L. 2007. *Decision on enterprise computing solutions for an international tourism*. International Journal of Information Technology and Decision Making, 6(4), 687-700 p.
110. IBM Corporation. 2011. *IBM SPSS Statistics Base 20*. Preiga per internetą: www.ibm.com/SPSS_Statistics.
111. IBM Corporation. 2011. *Optimal Binning*. Esantis: IBM SPSS Data Preparation 20., 122-133 p.
112. Infor corp. 2013. Prieiga per internetą: <http://www.infor.com/>
113. Info-Tech Research Group. 2012. *Vendor Landscape: Mid-Market ERP*. Prieiga per internetą: <http://www.infotech.com/research/ss/it-vendor-landscape-mid-market-erp>
114. Infotivity. 2012. *Accounting Software RFP*. Prieiga per internetą: <http://www.infotivity.com/accounting-rfp.html>
115. Infotivity. 2012. *Streamlining Software Selection*. Prieiga per internetą: <http://www.infotivity.com/>

116. Intelligent systems solutions GmbH. 2011. *ERP user satisfaction survey: summary*. Prieiga per internetą: <http://www.i2s-consulting.com>
117. IntelliThink. 2004. *Software Evaluation and Selection*. Prieiga per internetą: http://www.intellithink.com/Professional_Services/2P-Software_Evaluation_and_Selection.pdf
118. Irani, Z.; Sharif, A.-M.; Love, P.-E.; Kahraman, C. 2002. *Applying concepts of fuzzy cognitive mapping to model: The IT/IS investment evaluation process*. International Journal of Production Economics, 75, 199-211 p.
119. Yang, J. B.; Wu, C. T.; Tsai, C.-H. 2007. *Selection of an ERP System for a Construction firm in Taiwan: A Case Study*. Automation in Construction, 16 (6), 787-796 p.
120. Yasai-Ardekani, M.; Haug, R. 1997. *Contextual determinants of strategic planning processes*. Academy of Management Studies, 34 (5), 729-768 p.
121. Jain, A.-K.; Topchy, A.; Law, M.; Buhmann, J. 2004. *Landscape of clustering algorithm*. ICPR, 260-263 p.
122. Jeanrenaud, J.; Romanazzi, P. 1994. *Software product evaluation: A methodological approach*. Edinburg, Scotland, 59-69 p.
123. Jung, H. W.; Choi, B. 1999. *Optimization models for quality and cost of modular software systems*. European Journal of Operational Research, 112(3), 613-619 p.
124. Jutras, M. 2011. *ERP Solution Study Highlit*. Prieiga per internetą: www.mintjutras.com/blog
125. K2 Entreprises. 2013. *Accounting Software World*. Prieiga per internetą: <http://www.accountingsoftwareworld.com/>
126. Kanellis, P.-M.; Lycet, R. 1998. *Evaluating Business information Systems Fit: From Concept to Practical Application*. European Journal of Information Systems, 8(1), 65-76 p.
127. Kang, I.; Lee, S.; Choi, J. 2004. *Using fuzzy cognitive map for the relationship management in airline service*. Expert Systems with Applications, 26(4), 545–555 p.
128. Kardaras, D. 1999. *The use of fuzzy cognitive map to simulate the information systems strategic planning process*. Information and Software Technology, 41 tomas, 197-210 p.
129. Kardelis, K. 2002. *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. 2-asis papildytas leidimas mont. Kaunas: Judex.
130. Karypis G. 1999. *Chameleon: A hierarchical clustering algorithm using dynamic modeling*. IEEE Computer, 32(8), 68-75 p.
131. Kaufman, L. 2005. *Finding gouds in data: An introduction to cluster analysis*. Wiley-Interscience.

132. Keil, M.; Tiwana, A. 2006. *Relative importance of evaluation criteria for enterprise systems: a conjoint study*. Information Systems Journal, 16(3), 237-262 p.
133. Kelly, G. 1970. *A brief introduction to personal construct theory*. London: Academic Press.
134. Kimberling, E. 2009. *Six keys to effective ERP implementation training for employees*, Panorama consulting group. Prieiga per internetą: www.panorama-consulting.com
135. Kirkpatrick, D. 1996. *Evaluation. The ASTD training and development handbook (4th ed.)*. New York: McGraw Hill.
136. Konar, A.; Chakraborty, U. 2005. *Reasoning and unsupervised learning in a fuzzy cognitive map*. Information Sciences, 170(2-4), 419–441 p.
137. Kontio, J. 1995. *A COTS selection method and experiences of its use*. Greenbelt, Maryland, 189-215 p.
138. Kosko, B. 1986. *Fuzzy cognitive maps*. International Journal on Man– Machine Studies, 24.
139. Kosko, B. 1991. *Neural Networks and Fuzzy Systems*. NJ: Prentice Hall.
140. Kovalevskij, O. 2009. *Kaip pasirinkti verslo vadybos informacinę sistemą?* Vadovas ir pasaulis, Issue 4, 26-31 p.
141. Kumar, K.; Van Hillgersberg, J. 2000. *ERP experience and evolution*. Communicatio of the ACM, 43(4), 23–26 p.
142. Kumar, V.; Kumar, U.; Maheshwari, B. 2003. *An investigation of critical management issues in ERP implementation: emperical evidence from Canadian organizations*. Technovation, 23(10), 793-807 p.
143. Kunda, D.; Brooks, L. 1999. *Applying social-technical approach for COTS selection*. University of York, 552-565 p.
144. Labbis, UAB. *"Labbis" klientų struktūra*. Prieiga per internetą: www.labbis.lt
145. Lai, V.; Troueblood, S.; Wong, B. 1999. *Software selection: A case study of the application of the analytical hierarchical process to the selection of a multimedia authoring system*. Information and Management, 36(4), 221-232 p.
146. Lai, V.; Wong, B.; Cheung, W. 2002. *Group decision making in multiple criteria environment: A case using AHP in software selection*. European Journal of Operational Research, Issue 137, 134-144 p.
147. Lall, V.; Teyarachakul, S. 2006. *Enterprise Resource Planning (ERP) System selection: A Data Envelopment Analysis (DEA) approach*. Journal of Computer Information Systems, 47(1), 123-127 p.
148. Landeta, J. 2006. *Current validity of the Delphi method in social sciences*. Technological Forecasting & Social Change, 73 tomas, 467-482 p.

149. Laukkanen, S.; Sarpola, S.; Hallikainen, P. 2005. *ERP System Adoption - Does the Size Matter?*. Track 8, 226 p.
150. Lee, K. 2002. *Expert Systems with Applications*, 22(3), 197-211 p.
151. Lee, S.; Kim, B. G.; Lee, K. 2004. Fuzzy cognitive map-based approach to evaluate EDI performance: A test of causal model. *Expert Systems with Applications*, 27(2), 287–299 p.
152. Leon, A. 2007. *ERP demystified*. McGraw-Hill Education (India) Ltd.
153. Liao, X.; Li, Y.; Lu, B. 2007. A model for selecting an ERP system based on linguistic information processing. *Information Systems*, 32/(7), 1005-1017 p.
154. Lin, H. Y.; Hsu, P. Y.; Sheen, G. J. 2007. A fuzzy-based decision-making procedure for data warehouse system selection. *Expert Systems with Applications*, 32(3), 939-953 p.
155. Liu, H.; Hussain, F.; Tan, C.; Dash, M. 2002. Discretization: An Enabling Technique. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 6 tomas, 393-423 p.
156. Liu, Z. 1999. *Fuzzy cognitive map and its causal interferences*. 1540-1545 p.
157. Logas, 2012. *Programos ir moduliai*. Prieiga per internetą: http://konto.lt/mod_articles.php?pid=24
158. Mabert, A.; Soni, A.; Venkataramanan, M. 2000. Enterprise resource planning: measuring value. *Production and Inventory Management Journal*, (3/4) , 46-51 p.
159. Maheshwari, B.; Kumar, V.; Kumar, U. 2002. Enterprise resource planning systems adoption process: a survey of Canadian organizations. *International Journal of Production Research*, 40(3), 509-523 p.
160. Maiden, C. N.; Ncube, A. M., 1999. *PORE: Procurement-oriented requirements engineering method for the component-based systems engineering development paradigm*. Los Angeles, 1-12 p.
161. Martino, J. 1993. *Technological Forecasting for Decisionmaking*, American Elsevier, third edition. New York: McGraw-Hill.
162. Matthews, D. 2008. *Usability as an ERP selection criteria IFS AB, IFS White Paper*. Prieiga per internetą <http://www.managingautomation.com/uploadedimages/downloads/WP-Usability.pdf>
163. Meier, B. 1989. *Automation of military civil engineering and site design functions: Software evaluation*. US Army Corps of Engineers, Construction Engineering Research Laboratory.
164. Mendel, B. 1999. *Overcoming ERP project hurdles*. InfoWorld, 21(29).
165. Mendoza, G. A.; Prabhu, R. 2006. *Participatory modelling and analysis for sustainable forest management: Overview of soft system dynamics models and applications*. *Forest Policy and Economics*, 9(2), 179–196 p.

166. Microsoft, 2013. *Microsoft Dynamics*. Prieiga per internetą:
<http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/default.aspx>
167. Miller, J.; Yeoh, H. C. 2006. *COTS aquisition process: Incorporating business factors into CORS vendor evaluation taxonomies research section*. Software Process: Improvement and Practice, 11(6), 601-626 p.
168. Mint Jutras, 2011. *ERP selection studies*. Prieiga per internetę:
www.mintjutras.com
169. Mitlöhner, J.; Bernroider, E. 2005. *Characteristics of the Multiple Attribute Decision Making Methodology in Enterprise Resource Planning Software Decisions*. Communications of the IIMA, 5(1).
170. Myerson, J. 2001. *Enterprise Systems Integration*. Auerbach Publications.
171. Montazemi, A.; Cameron, D. A.; Gupta, K. -M. 1996. *An empirical study of factors affecting software package selection*. Journal of Management Information Systems, 13(1), 89-105 p.
172. Montgomery, N. 2004. *Build your business case for upgrades by adding functionality*. Computer Weekly, February.
173. Morera, D. 2002. *COTS evaluation using desmet methodology & analytic hierarchy process (AHP)*. Rovaniemi, Finland, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 485-493 p.
174. Morisio, M.; Tsoukias, A. 1997. *Iusware: A method for the evaluation and selection of software products*. IEE Proceedings Software Engineering, 144(3), 162-174 p.
175. Nah, F.; Delgado, S. 2006. *Critical success factors for enterprise resource planning implementation and upgrade*. Computer Information Systems, 46, 99-113 p.
176. Nazemi, E.; Tarokh, M. J.; Djavanshir, G. 2012. *ERP: a literature survey*. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 61(9-12), 999-1018 p.
177. Nelson, K.; Ghods, M. 1998. *Measuring technology flexibility*. European Journal of Information Systems, 7, 232 p.
178. Newman, M. 2010. *Networks: An Introduction*. Oxford University Press.
179. Ng, C.; Chan, T.; Gable, G. 2001. *A Client-Benefits Oriented Taxonomy Of ERP Maintenance*. Journal of Information Systems, 64(2), 87-109 p.
180. Nucleus Research, Inc. 2012. *Technology Value Matrix: Second Half 2012: Enterprise Resource Planning*. Prieiga per internetą:
<http://nucleusresearch.com/research/research/technology-value-matrix-second-half-2012-erp/>
181. Ochs, M.-A.; Pfahl, D.; Chrobok, G.; Nothelfer-Kolb, B. 2000. *A COTS aquisition process: Definition and application experience*. Shaker, Maastricht, 335-343 p.

182. Oracle inc., 2013. *Oracle EBS*. Prieiga per internetą: <http://www.oracle.com/index.html>
183. Osei-Bryson, K. 2004. *Generating consistent subjective estimates of the magnitudes of causal relationships in fuzzy cognitive maps*. Computers and Operations Research, 31(8), 1165–1175 p.
184. Paliulis, N.; Astrauskienė, N. 2003. *Informacinės valdymo sistemos*. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija.
185. Paliulis, N.; Chlivickas, E.; Pabedinskaitė, A. 2004. *Valdymas ir informacija*. Vilnius: Technika.
186. Pang, C. 2013. *Market Share Analysis: ERP Software, Worldwide, 2012*. Prieiga per internetą: www.gartner.com
187. Panorama Consulting Solutions. 2013. *2013 ERP Report*. Prieiga per internetą: <http://panorama-consulting.com/resource-center/erp-industry-reports/>
188. Panorama consulting, 2011. *2011 guide to ERP systems and vendors*. Prieiga per internetą: <http://panorama-consulting.com/resource-center/erp-industry-reports/>
189. Panorama Consulting, 2011. *2011 guide to ERP systems and vendors*. Prieiga per internetą: <http://panorama-consulting.com/Documents/2011-Guide-to-ERP-Systems-and-Vendors.pdf>
190. Papageorgiou, E. -I. 2006. *Advanced soft computing diagnosis method for tumour grading*. Artificial Intelligence in Medicine, 36(1), 59-70 p.
191. Pivnicny, V.-C.; Carmody, J.-G. 1989. *Criteria help hospitals evaluate vendor proposals*. Healthcare Financial Management, 43, 38-43 p.
192. Prahalad, C. 1990. *Globalization – the intellectual and managerial challenges*. Human Resource Management, 29, 27-38 p.
193. Price, J. 1997. *Handbook of organizational measurement*. International Journal of Manpower, 18 (456), 305-558 p.
194. Rao, S. 2000. *Enterprise resource planning: business needs and technologies*. Industrial Management and Data Systems, 100(1-2), 81-88 p.
195. Ratkevičius, Č., 1997. *Kaip pasirinkti kompiuterinę apskaitos sistemą?* Apskaita ir kontrolė, nr. 34.
196. Ratkevičius, Č., 1998. *Besirenkantiems kompiuterinę apskaitos sistemą*. Vakarų ekspresas, nr. 61.
197. Ratkevičius, Č., 2003. *Devynis kartus pamatuok, dešimtą... pirk (kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti?)*. Vadovo pasaulis, Issue 5-7.
198. Ratkevičius, Č., 2008. *Ar tapsime verslo valdymo sistemų gamintojų ir diegėjų šalimi?*. Prieiga per internetą: <http://www.verslobanga.lt/lt/patark.full/479ecfb6c3e99>
199. Ratkevičius Č., Ratkevičius D. *Why we have chosen Microsoft Dynamics business applications for students training at Economics Faculty of Vilnius*

- University? Tarptautinė konferencija "Microsoft Dynamics Academic Preconference Europe 2010". Didžioji Britanija, Londonas, 2010 m. spalio 13-14 d. Prieiga per internetą:
 < <http://www.microsoft.com/education/facultyconnection/cb/articles/>
200. Ratkevičius, Č.; Ratkevičius D. 2012. *“Microsoft Dynamics” verslo valdymo sistemų tinkamumo studentų mokymui tyrimas*. Informacijos mokslai: Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla. 2012, t.60, 23-35 p.
 201. Ratkevičius, Č.; Ratkevičius D. 2012. *Verslo valdymo sistemų funkcionalumo panaudojimo vertinimas*. Informacijos mokslai: Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla. t. 61, 136-143 p.
 202. Ratkevičius, Č.; Ratkevičius D. 2012. *Verslo valdymo sistemų finansinės apskaitos funkcinių galimybių analizė*. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Apskaita, auditas, analizė: mokslas inovacijų ir globalizacijos kontekste“, vykusios Lietuvoje Vilniaus universitete, Ekonomikos fakultete 2012 m. kovo 29-30 d. mokslo darbai, 2012, D. 2, p. 591-598.
 203. Ratkevičius, Č. 2012. *Apskaitos ir verslo valdymo sistemų dėstymo Vilniaus universiteto ekonomikos fakultete patirtis*. Tarptautinės mokslinės konferencijos „Apskaita, auditas, analizė: mokslas inovacijų ir globalizacijos kontekste“, vykusios Lietuvoje Vilniaus universitete, Ekonomikos fakultete 2012 m. kovo 29-30 d. mokslo darbai, 2012, D. 2, p. 582-590.
 204. Ratkevičius, D.; Skyrius, R.; Ratkevičius Č. 2012. *ERP selection criteria. Practical and theoretical view*. Ekonomika, Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla, t.91, nr.2, 97-116 p.
 205. Ratkevičius D. 2011. *Programiniai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai – Buhalterinės apskaitos teorija ir praktika*. Kaunas : Lietuvos buhalterinės apskaitos tyrėjų ir švietėjų asociacija, 9, 97-112 p.
 206. Ratkevičius D. 2010. *Neprograminiai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai*. Nacionalinės mokslinės konferencijos“Business, Management and Education 2010“, Vykusios Vilniaus Gedimino Technikos universitete, 2010 m. lapkričio 18 d. mokslo darbų skaitmeninis leidinys kompaktiniame diskelyje. Vilnius: Technika. 2011 m.
 207. Ratkevičius D. 2011. *Neprograminiai verslo valdymo sistemų atrankos veiksniai*. Socialinių mokslų studijos, Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 3(4), 1359-1374 p.
 208. Infotivity. 2012. *Ready-to-Use RFP Masters*. Prieiga per internetą:
http://www.infotivity.com/rfp_template_db-gen.html
 209. Altico Advisors. 2012. *Research*. Prieiga per internetą: www.alticoadvisors.com
 210. Rivilė. 2008. *UAB "Rivilė" suteiktas sertifikatas*. Prieiga per internetą:
http://rivile.lt/rivile_lt/default.asp?site=1&lang=1&page=21&newsid=179
 211. Rivilė. 2012. *Rivilė SOLO Plius*. Prieiga per internetą:
http://www.rivile.lt/rivile_lt/default.asp?site=1&lang=1&page=21&newsid=256

212. Rodriguez-Repiso, L. 2005. *Modelling IT Projects Success with Fuzzy Cognitive Maps*. MSc Dissertation. MSc Systems Engineering with IT Applications, Cardiff : Cardiff university.
213. Rodriguez-Repiso, L.; Setchi, R.; Salmeron, J. 2007. *Modelling IT projects success with fuzzy cognitive maps*. Expert Systems with Applications, 32(2), 543–559 p.
214. Rowe, G.; Wright, G. 1999. *The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis*. International Journal of Forecasting, 15(4), 353-375 p.
215. Ruzgas, T., 2007. *Daugiamacio pasiskirstymo tankio neparametrinis įvertinimas naudojant stebėjimų klasterizavimą*. Vilnius: Matematikos ir informatikos institutas.
216. Sahay, B.-S.; Gupta, A.-K. 2003. Development of software selection criteria for supply chain solutions. *Industrial Management and Data Systems*, 103(2), 97-110 p.
217. Salhieh, S.-M. 2007. *A systematic approach for the selection of business processes for e-enablement*. International Journal of Information Technology and Decision Making, 6(4), 649-669 p.
218. Sanders, G.; Carpenter, M., 1998. *Internationalization and firm governance: the roles of CEO compensation, top team composition, and board structure*. Special research forum on managerial compensation and firm performance. Academy of Management Journal, 41(2), 158 p.
219. SAP AG, 2013. Prieiga per internetą: www.sap.com
220. Sarkis, J.; Sundarraj, R. P. 2006. *Evaluation of enterprise information technologies: A decision model for high-level consideration of strategic and operational issues*. IEEE Transaction on Systems, Management and Cybernetics, 36(2), 260-273 p.
221. Sarkis, J.; Talluri, S. 2004. *Evaluating and selecting e-commerce software and communication system for a supply chain*. European Journal of Operational Research, 159(2), 318-329 p.
222. Sarpola, S. 2003. *Enterprise Resource Planning (ERP) software selection and success of acquisition process in wholsale companies*. Helsinki: Helsinki School of Economics.
223. Scherrer-Rathje, M.; Boyle, A. 2008. *An end-user perspective of erp flexibility*. Production and operations management, 29(7), 83-99 p.
224. Schlichter, B. R.; Kraemmergaard, P. 2010. *A comprehensive literature review of the ERP research field over a decade*. Journal of Enterprise Information Management, 23(4), 486-520 p.
225. Schneider, M. 1998. *Automatic construction of FCMs*. Fuzzy Sets and Systems, 93(2), 161-172 p.

226. Schwuchow, W. 1977. *Methods of analysis and evaluation of information needs : A critical review*. Esantis: Munchen: Verlag Dokumentation.
227. Sedigh-Ali, S.; Ghafoor, A.; Paul, R. 2001. *Software engineering metrics for COTS-based systems*. IEEE Computer, 34(5), 44-50 p.
228. Sen, C.-G.; Baracli, H.; Sen, S. 2009. *A Literature Review and Classification of Enterprise Software Selection Approaches*. International Journal of Information Technology and Decision Making, 8(2), 217-238 p.
229. Setchi, R.; Rodriguez-Repiso, L. 2007. *Modelling IT projects success with fuzzy cognitive maps*. Expert Systems with Applications, 32(2), 543–559 p.
230. Shehab, E.-M.; Sharp, M.-W.; Suipramaniam, L.; Spedding, T. A. 2004. *Enterprise resource planning: an integrated review*. Business Process Management Journal, 10 tomas, 359-386 p.
231. Shikarpur, D., 1997. *The dilemma of buying ERP*. Dataquest India, lapkritis.
232. Shyur, H. -J. 2006. *COTS evaluation using modified TOPSIS and ANP*. Applied Mathematics and Computation, 177(1), 251-259 p.
233. Simanauskas, L., 2008. *Vadybos informacinės sistemos*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
234. Siraj, A.; Mridges, S. M.; Vaughn, R. B. 2001. *Fuzzy cognitive maps for decision support in an intelligent intrusion detection system*. Vancouver, 2165-1270 p.
235. Siriginiti, S.-R. 2000. *Enterprise resource planning in re-engineering business*. Business Process Management Journal, 6(5), 376-391 p.
236. Skyrius, R.; Mikalauskienė, A.; Zalieckaitė, L. 2008. *Informacijos ir komunikacijos technologijos..* Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
237. Softresources, 2013. *Software Market Overview*. Prieiga per internetą: <http://www.softresources.com/resource-room/software-market-overview/>
238. Solutions, 2012. *Accounting Software Modules Analyzed*. Prieiga per internetą: [Accounting Software, General Ledger Software Modules Analyzed](#)
239. Sprott, D., 2000. *Componentizing the enterprise application packages*. Communications of the ACM, 43, 63–69 p.
240. Stach, W.; Kurgan, L.; Pedrycz, W. 2005. *Reformat M. Genetic learning of fuzzy cognitive maps*. Fuzzy Sets and Systems, 153(3), 371-401 p.
241. StatPoint Technologies, 2009. *STATGRAPHICS® Centurion XVI User Manual*. StatPoint Technologies.
242. Stevens, T., 1997. *Kodak focuses on ERP*. Industry Week, 246(15), 130-133 p.
243. Stix, V.; Bernroider, E. 2006. *Profile distance method - a multi-attribute decision making approach for information system investments*. Decision Support Systems, 42(2), 988-998 p.

244. Stylios, C. 1997. *The use of fuzzy cognitive maps in modeling systems*. Paphos, 85-92 p.
245. Strončikas, M. 2008. *Jei įmonė renkasi programinės įrangos sprendimą*. Prieiga per internetą: http://www.softconsulting.lt/Straipsniai/Jei_imone_renkasi_programines_irangos_sprendima
246. Subramanian, G.-H.; Gershon, M. 1991. *The selection of computer-aided software engineering tools: A multi-criteria decision-making approach*. Decision Sciences, 22(5), 1109-1123 p.
247. Summer, M. 2000. *Risk factors in enterprisewide/ERP projects*. Journal of Information Technology, 15(4), 317-327 p.
248. Swanton, B. 2004. *Build ERP upgrade costs into the business change program – not the IT budget*. Computer Weekly, Rugsėjis.
249. Šmidkaitė, R. 2008. *Netiesinių statistikų taikymas atsitiktinių vektorių pasiskirstymo tankių vertinime*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
250. Talley, S. 1983. *Selection and acquisition of administrative microcomputer software*. AEDS Journal, 17 tomas, 69-82 p.
251. Technology Evaluation Centers. 2012. *TEC Advisor*. Prieiga per internetą: <http://www.technologyevaluation.com/products-and-services/decision-support-system/tec-advisor/>
252. Technology Evaluation Centers, 2012. *Popular Request for Proposal (RFP) Templates*. Prieiga per internetą: <http://rfp.technologyevaluation.com/store.asp>
253. Technology Evaluation Centers, 2012. *Popular Software Evaluation Reports*. Prieiga per internetą: <http://rfp.technologyevaluation.com/rfi.asp>
254. Technology group international, 2011. *Software_Selection_Process_Steps*. Prieiga per internetą: <http://www.tgilt.com/resources>
255. TechMatchPro 2012. *TechMATCHPRO solutions* Prieiga per internetą: <http://www.techmatchpro.com/>
256. Teltumbde, A. 2000. *A framework for evaluating ERP projects*. International Journal of Production Research, 38(17), 4507-4520 p.
257. Themistocleous, M.; Irani, Z.; O'Keefe, R.; Paul, R. 2001. *ERP problems and application integration issues: an empirical survey*, 3775-3784 p.
258. Theodoridis, S.; Kouroumbas, K. 2008. *Pattern Recognition*. 4th mont., Academic Press.
259. Thomaidis, N. S.; Nikitakos, N.; Dounias, G. D. 2006. *The evaluation of information technology projects: A fuzzy multicriteria decision-making approach*. International Journal of Information Technology and Decision Making, 5(1), 89-122 p.

260. Thompson, O. 2001. *Application Erosion: Eating Away at Your Hard Earned Value*. Prieiga per internetą: <http://www.technologyevaluation.com>
261. Thompson, O. 2001. *Application Erosion: More Causes and Cures*. Prieiga per internetą: <http://www.technologyevaluation.com>
262. Tran, V.; Liu, D.-B. 1997. *A risk-mitigating model for the development of reliable an maintainable large-scale COTS integrated software systems*. Philadelphia, PA, 361-367 p.
263. Tron, E.; Margaliot, M. 2004. *Mathematical modelling of observed natural behaviour: A fuzzy logic approach*. Fuzzy Sets and Systems, 146, 437-450 p.
264. Ultra consultants, 2013. *ERP Vendors*. Prieiga per internetą: <http://www.ultraconsultants.com/erp-vendors/erp-vendors/>
265. Umble, E. J.; Haft, R.; Umble, M. 2003. *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*. European Journal of Operational Research, 146(2), 241-257 p.
266. Vaitkevičius R. 2006. *Statistika su SPSS psichologiniuose tyrimuose*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.
267. Vella, K. 2000. *Use of consensus development to establish national research priorities in critical care*. BMJ group, 976-980 p.
268. Venkatraman, N. 1994. *IT-enabled business transformation: from automation to business scope redefinition*. Sloan Management Review, 35(2), 73 p.
269. Verville, J.; Halington, A. 2003. *A six-stage model of the buying process for ERP software*. Industrial Marketing Management, 32(7), 585-594 p.
270. VINS, UAB. 2012. *Didžiausi lietuviškų apskaitos programų gamintojai*. Prieiga per internetą: http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Kuri_geriausia_/Didziausi_apskaitos_ir_VVS_gamintojai/
271. VINS, UAB. 2012. *Didžiausi lietuviškų apskaitos programų gamintojai*. Prieiga per internetą: http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Kuri_geriausia_/Didziausi_apskaitos_ir_VVS_gamintojai/
272. VINS, UAB. 2012. *Išlaidos apskaitos ar verslo valdymo sistemai*. Prieiga per internetą: http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Apklausos/Islaidos_apskaitos_ar_verslo_valdymo_sistemai/
273. VINS, UAB. 2013. *VVS katalogas*. Prieiga per internetą: http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/VVS_katalogas/
274. VINS, UAB. 2013. *Daugiausiai konsultantų turintys lietuviškų apskaitos programų gamintojai*. Prieiga per internetą: http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Kuri_geriausia_/Didziausios_VVS_konsultacines_imones/

275. VINS, UAB. 2013. *Populiariausių lietuviškų aspkaitos programų gamintojai*. Prieiga per internetą: [http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Kuri_geriausia /Populiariausios_apskaitos_ir_VVS/](http://vvsgidas.lt/lt/VVS_gido_menu/Kuri_geriausia_Populiariausios_apskaitos_ir_VVS/)
276. Volkoff, O. 1999. *Enterprise System Implementation: A Process of Individual Metamorphosis*. Paper presented at the Proceedings of the Academy of Management conference, Chicago.
277. Wardell, L. 2002. *Application Erosion*. Prieiga per internetą: www.allpm.com
278. War, J.; Hemingway, C.; Daniel, E. 2005. *A framework for addressing the organizational issues of enterprise systems implementation*. Strategic Information Systems, 14, 97-119 p.
279. Wei, C.; Chien, C.; Wang, M. 2005. *An AHP-based approach to ERP system selection*. International Journal of Production Economics, 96(1), 47-62 p.
280. Wei, C.; Wang, M. 2004. *A comprehensive framework for selecting an ERP system*. International Journal of Project Management, 22(2), 161-169 p.
281. Wei-Ho, T.; Rodgers, D.; Hsin-Min, W. 2004. *Blind Clustering of Popular Music Recordings*. Computer music journal, 28(3), 68-78 p.
282. Weill, P.; Olson, M. 1989. *An Assessment of the Contingency Theory of Management Information Systems*. Journal of Management Information Systems, (1), 59-85 p.
283. Williams, F. 1992. *Appraisal and evaluation of software products*. Journal of Information Science , 18(2), 131-125 p.
284. Wybo, M.; Robert, J.; Leger, P. 2005. *An optimization model of the business applications selection process*. Cahier du GReSi, 05-08 tomas, 1-29 p.
285. Wright, S.; Wright, A. 2001. *Information system assurance for enterprise resource planning systems: implementation and unique risk considerations*. Journal of Information Systems, 16, 5-15 p.
286. Ziaee, M.; Fathian, M.; Sadjadi, S. 2006. *A modular approach to ERP system selection: A case study*. Information Management & Computer Security 14(5), 485-495 p.
287. Ziff Davis, Inc., 2013. *General ERP Comparison Guide*. Prieiga per internetą: <http://www.baesis.com/Portals/52892/docs/general%20erp%20comparison%20guide%2003%202013.pdf>

PRIEDAI

1 priedas. VVS atrankos veiksnų sąryšių tyrimo anketa

VVS atrankos veiksnų sąryšių analizės tyrimas (sudaryta VU EF doktoranto Donato Ratkevičiaus) Pildyti tik mėlynai ir geltonai languotą trikampį (esantį tarp laukų D5: S20). Patogiausia pildyti stulpeliais.		VVS atrankos veiksniai (lie.)																	Veiksnų tarpusavio sąryšių paaiškinimai Teigiamas (+) - veiksniai vienas kitą veikia ta pačia kryptimi. Padidėjus vienam, didėja ir kito reikšmė. Neigiamas (-) - veiksniai vienas kitą veikia priešinga kryptimi. Padidėjus vienam, kito reikmė mažėja. Ryšys neegzistuoja (0) - veiksniai vienas kito neveikia.	
		Funkcionalumas	Kaina	Gamintojo reputacija	Patikimumas	Lankstumas	Moduliškumas	Pritaikomumas	Naudojimo paprastumas	Organizacinis atitikimas	Diegimo paprastumas	Mokymų efektyvumas	Galutinių vartotojų pasirengimas	Sistemos priežiūros kokybė	Technologijų naujumas	Integracijos galimybės	Plėtros galimybės	Versijų atnaujinimas		
ERP selection factors (eng.)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Functionality	1																	1	VVS siūlomų automatizuotų funkcijų pilnumas, bendra sistemos funkcinė galia
2	Costs		2																2	VVS įsigyjimo kaina, apimanti sistemos įsigyjimo, diegimo bei naudojimo išlaidas
3	Vendor reputation			3															3	Gamintojo rinkos dalis, siūlomų produktų spektras, finansinis stabilumas, patirtis
4	Reliability				4														4	Savybė, leidžianti sistemai veikti stabiliai, be sutrikimų ar nenumatytų techninių incidentų
5	Flexibility					5													5	Sistemos technologinis lankstumas, suderinamumas, programavimo darbų paprastumas
6	Modularity						6												6	Tikslius VVS funkcijų išskaidymas ir apjungimo pagal verslo procesų turinį
7	Customization possibilities							7											7	VVS savybė leidžiantį sistemą greitai ir paprastai pritaikyti prie įmonės poreikių
8	Ease of use								8										8	Efektyvus bei intuityvus VVS naudojimo galimybė, pvz., neturint konkrečių specifinių žinių
9	Organizational fit									9									9	VVS ir įmonės technologinės, organizacinės bei verslo procesų struktūros sąryšis
10	Ease of implementation										10								10	Darbų apimtis ir trukmė, atsižvelgiant į verslo kompleksiskumą, pokyčių įmonėje laipsnį
11	Trainings quality											11							11	Planuojamų mokymų struktūra, trukmė, tinkamumas įmonėje dirbančiam personalui
12	End-user readiness												12						12	Atitikimas tarp VVS ir įmonės darbuotojų turimos kvalifikacijos bei IT žinių
13	Support quality													13					13	Konsultacijų efektyvumas, nuolatinės sistemos priežiūros, patobulinimų/korekcijų kokybė
14	Technology advance														14				14	VVS technologinės architektūros, duomenų bazės ir programavimo platformos naujumas
15	Ease of integration															15			15	VVS ir įmonėje jau naudojamų IS integracijos galimybės, šių darbų kompleksiskumas
16	Scalability																16		16	Savybė, leidžianti praplėsti sistemos funkcionalumą, išlaikant inf. apdorojimo efektyvumą
17	Upgrade ability																	17	17	Savybė, leidžianti nuo senesnės sistemos versijos sklandžiai pereiti prie naujesnės

Šaltinis: sudaryta autoriaus

2 priedas. VVS atrankos veiksmų sąrašio tyrime dalyvavusių ekspertų patirtis

Eksperto eilės Nr.	Išsilavinimas	Profesinė patirtis
1	Socialinių mokslų daktaras	Daugiau nei 35 metų patirtis VVS atrankos ir diegimo (<i>Labbis, Scala, SAP</i> ir kt.) srityje.
2	Vadybos ir verslo administravimo magistras	7 metų patirtis VVS atrankos, diegimo ir optimizavimo srityse. Projektinė veikla vykdyta Lietuvoje, Rusijoje, Nyderlandų karalystėje, Didžiojoje Britanijoje, Švedijoje.
3	Vadybos ir verslo administravimo magistras	5 metų SAP konsultacinio darbo patirtis <i>IBM Global Business Services (GBS)</i> . Projektinė veikla – Didžiojoje Britanijoje, Rusijoje.
4	Vadybos ir verslo administravimo magistras	5 metų SAP konsultacinio darbo patirtis <i>IBM GBS</i> . Projektinė veikla – Didžiojoje Britanijoje, Rusijoje.
5	Vadybos ir verslo administravimo magistras	13 metų darbo patirtis VVS (<i>Labbis, Navision, SAP</i>) diegimo srityje, sukaupta dirbant <i>Labbis, Sonex, Noblestar, ERP, Maxima</i> įmonėse.
6	Informacinių sistemų magistras	6 metų darbo patirtis SAP diegimo srityje, įgyta dirbant <i>ERP, Cap Gemini, IBM GBS</i> įmonėse.
7	Logistikos magistras	8 metų darbo patirtis valdymo konsultavimo ir VVS diegimo srityse, sukaupta dirbant <i>Ernst&Young Baltics</i> ir <i>Accenture</i> įmonėse.
8	Ekonomikos magistras	12 metų darbo patirtis IT projektų valdymo srityse, sukaupta dirbant <i>Siemens</i> ir <i>Barclays</i> įmonėse.
9	Vadybos ir verslo administravimo magistras	7 metų darbo patirtis audito ir valdymo konsultavimo srityse, sukaupta dirbant <i>OBI Consulting</i> ir <i>PwC</i> įmonėse.
10	Ekonomikos bakalauras	5 metų darbo patirtis VVS diegimo srityse diegiant <i>HansaWorld</i> ir <i>SAP</i> sistemas, sukaupta <i>HansaWorld, Lattelecom</i> ir <i>IBM GBS</i> įmonėse.
11	Ekonomikos magistras	10 metų darbo patirtis VVS konsultavimo ir projektų valdymo srityse, sukaupta dirbant <i>PwC, Omnitel, Eurofarmacijos vaistinė, Alna, Lattelecom, Alma Littera Group</i> įmonėse.
12	Vadybos ir verslo administravimo magistras	7 metų darbo patirtis <i>Oracle e-Business Suit</i> sistemos diegimo ir konsultavimo srityse, sukaupta <i>Affecto Lietuva</i> ir <i>Western Union</i> įmonėse.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3 priedas. VVS atrankos veiksnių sąryšio neraiškaus pažinimo žemėlapiu modelio gretimumo matrica

Eil. Nr.	VVS atrankos kriterijai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Funkcionalumas	0.00	1.00	0.42	-0.50	-0.75	0.92	0.75	-0.67	0.75	-0.75	-0.67	-0.67	-0.42	0.00	0.67	0.75	-0.58
2	Kaina	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Gamintojo reputacija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Patikimumas	0.50	0.75	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.67	0.67	0.42
5	Lankstumas	0.83	0.58	0.50	0.75	0.00	0.83	0.92	0.75	1.00	1.00	0.50	0.33	0.42	0.00	1.00	1.00	1.00
6	Moduliškumas	0.92	-0.50	0.00	0.50	0.83	0.00	0.83	0.83	0.75	1.00	0.58	0.33	0.50	0.00	0.92	0.92	0.67
7	Pritaikomumas	0.00	-0.58	0.33	0.42	0.00	0.00	0.00	0.92	0.92	0.83	0.50	0.50	0.75	0.00	1.00	0.92	0.75
8	Naudojimo paprastumas	0.00	-0.25	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.92	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Organizacinis atitikimas	0.00	-0.83	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.67	0.75	0.75	0.83	0.00	0.67	0.67	0.58
10	Diegimo paprastumas	0.00	-0.75	0.42	0.50	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.42	0.50	0.75	0.00	0.83	0.75	0.50
11	Mokymų efektyvumas	0.00	0.58	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Vartotojų pasirengimas	0.00	-0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.25	0.00
13	Sistemos priežiūros kokybė	0.00	0.75	0.67	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Technologijų naujumas	0.58	0.92	0.58	0.75	0.42	0.42	0.50	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.58	0.00	0.92	0.83	0.75
15	Integracijos galimybės	0.50	0.58	0.42	0.50	1.00	0.67	0.92	0.25	0.75	0.92	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.92	0.83
16	Plėtros galimybės	0.75	0.67	0.50	0.42	1.00	0.75	0.83	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.50	0.00	0.83	0.00	0.83
17	Versijų atnaujinimas	0.42	0.58	0.42	0.33	1.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.58	0.00	0.67	0.67	0.00

Šaltinis: sudaryta autoriaus

4 priedas. Analizuotos VVS ir jų gamintojai

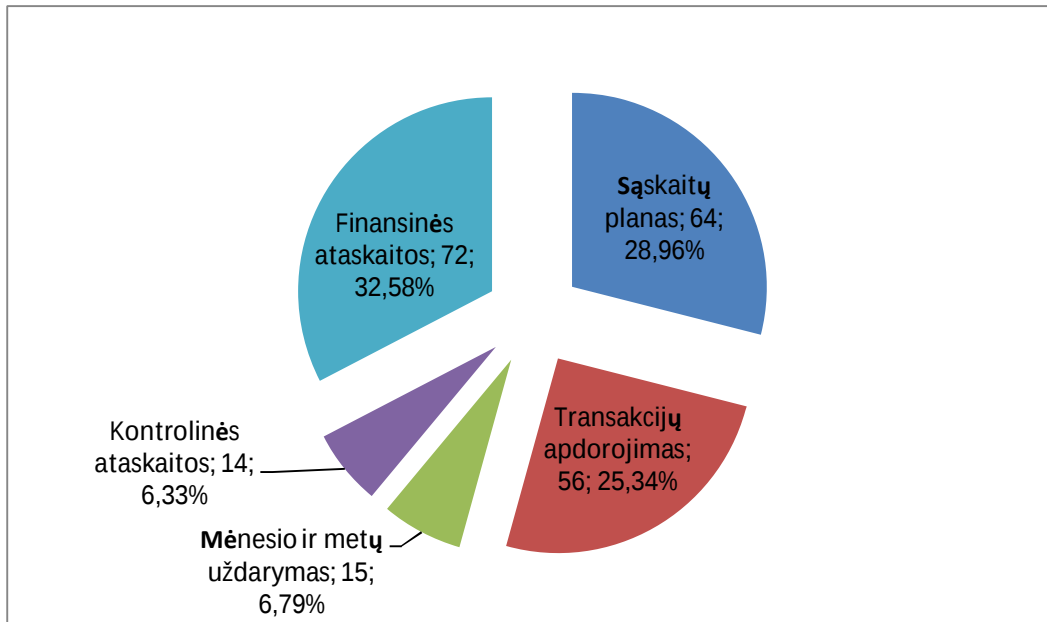
Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	VVS gamintojas
1	4thQuarter Accounting	8	Braided Matrix, Inc.
2	ABS Accounting Systems	7.05	American Business Systems, Inc.
3	AccountEdge	2007 v. 7	MYOB US, Inc.
4	AccountMate 7 for Express	7.5	AccountMate Software
5	AccountMate 7 for Express	7.4	AccountMate Software
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	AccountMate Software
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	AccountMate Software
8	AccTrak21	13.0	AccTrak21
9	Activant Eclipse	2009	Activant
10	Add+On Software	6.1	Basis International
11	Advanced Accounting	6.1	Addsum Business Software, Inc.
12	AGRESSO Software	5.5SP3	Agresso Corp., Inc.
13	A-Systems JobView	7.2	A-Systems Corp
14	Blue Link Elite	12.00.21	Blue Link Associates, Ltd.
15	Blue Link Elite	11.02.22	Blue Link Associates, Ltd.
16	BusinessOne	6.80.318	SAP
17	Certiflex Dimension	9.0	The Versatile Group, Inc.
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	Compiere. Inc.
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	Coss Systems, Inc.
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	Deltek Systems, Inc.
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	Cougar Mountain Software
22	Cougar Mountain Fund	11.1	Cougar Mountain Software
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	Cougar Mountain Software
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	CYMA
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	CYMA
26	DacEasy by Sage	15	Sage Software, Inc.
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	Datamodes, Inc.
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	Deacom, Inc.
29	Deltek Vision	3.0	Deltek Systems, Inc.
30	Down To Earth	v7.0	Datavision
31	Epicor 9	9.0	Epicor Software Corporation
32	ERP Plus	10.0 b20	Verticent, Inc.
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	Everest Software
34	Exact Global Enterprise	370	Exact Software North America
35	FACTS	7.4	Infor - FACTS
36	FlexiFinancials	4.6.04	FlexiInternational Software
37	FlexiFinancials	4.7	FlexiInternational Software
38	FlexWare Accounting	9.50	MacAccounting
39	Flexx	6.4	Databyte Corp.
40	Fourth Shift 7	7.0	SoftBrands
41	Giant Office Software	8.3	Giant Systems
42	Global Software Financial Suite 5.30	5.30	Global Software
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	Data Pro Accounting Software, Inc.

44	Infor SyteLine 6	6	Infor - Syteline
45	Infor SyteLine 7	7	Infor - Syteline
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	Infor - VISUAL Manufacturing
47	Intacct	2009	Intacct Corp.
48	Intacct	1	Intacct Corp.
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	Intacct Corp.
50	iScala	2.3	Epicor Software Corporation
51	Khameleon	7.0	Khameleon Software
52	Konto Professional	4.9.2	UAB "Labbis"
53	lawson.insight	8.0	Lawson Associates, Inc.
54	Macola ES	ES	Exact Software North America
55	Macola Progression	7.5	Exact Software North America
56	Maconomy	X+	Maconomy NE, Inc.
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	Made2Manage Systems, Inc.
58	MBA Accounting Software	7.4	Micro Business Applications
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	Microsoft Business Solutions
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	Microsoft Business Solutions
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	Microsoft Business Solutions
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	Microsoft Business Solutions
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	Microsoft Business Solutions
64	Microsoft Office Accounting	2008	Microsoft Business Solutions
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	Manufacturing Information Systems
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	BTM Solutions
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	3rd Dimension
68	MRP 9000	3.6	Intuitive Manufacturing Systems
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	Microsoft Business Solutions
70	MultiLedger	7.0	Check Mark Software
71	NetSuite Professional	11.0	NetLedger, Inc.
72	One World XE	5.3	Oracle Corporation
73	Open Systems Accounting Software	7.5	Open Systems, Inc.
74	Oracle E-Business Suite	12	Oracle Corporation
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	Pacifica Research
76	Peachtree Premium Accounting	2009	Sage Software, Inc.
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	Sage Software, Inc.
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	Sage Software, Inc.
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	Sage Software, Inc.
80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	Sage Software, Inc.
81	Peachtree Quantum	2009	Sage Software, Inc.
82	PeopleSoft	8.0	Oracle Corporation
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	MSI International
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	MYOB US, Inc.
85	ProcessPro ERP	7.5	EMR Innovations

86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	Wilcomp LLC
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	Intuit, Inc.
88	QuickBooks Premier Edition	2006	Intuit, Inc.
89	QuickBooks Pro	2006	Intuit, Inc.
90	Rivile Solo Plus	2011	UAB "Rivilė"
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	Sage Software, Inc.
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	Sage Software, Inc.
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	Sage Software, Inc.
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	Sage Software, Inc.
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	Sage Software, Inc.
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	Sage Software, Inc.
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	Sage Software, Inc.
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	Sage Software, Inc.
99	Sage ERP X3	5.1	Sage Software, Inc.
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	Sage Software, Inc.
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	Sage Software, Inc.
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	Sage Software, Inc.
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	Sage Software, Inc.
104	Sage Master Builder	13	Sage Software, Inc.
105	Sage MIP Fund Accounting	10	Sage Software, Inc.
106	Sage Pastel Evolution	4.0	Software Alliance Group
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	Sage Software, Inc.
108	Sage Pro ERP	7.5	Sage Software, Inc.
109	Sage Timberline	2008	Sage Software, Inc.
110	SAP ECC	6.0	SAP
111	Serenic Navigator	5.0	Serenic Software
112	Simply Accounting by Sage	2008	Sage Software, Inc.
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	Sage Software, Inc.
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	Sage Software, Inc.
115	Sirius Business Accounting	3.2	Sirius Software, Inc.
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	Sirius Software, Inc.
117	Syspro , ©	6.10 SP2	Syspro
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	SouthWare Innovations, Inc.
119	SunSystems	exfm 1.3	Systems Union, Inc.
120	SX.enterprise	4.1	Infor - Sx Enterprise
121	TakeStock	5.4	Infor - TakeStock
122	Total Accounting Office	3.5	ATX
123	Total Command	2.5	ATX
124	TRAVERSE	11.0	Open Systems, Inc.
125	TRAVERSE	10.5	Open Systems, Inc.
126	TRX Enterprise	2.2	TRX Integration, Inc.
127	TurningPoint	6.0	Red Wing Software
128	TurningPoint	5.0	Red Wing Software
129	UA Business Software, ©	UA 2007	Advanced Software Development Corp.
130	Vantage	8.03.400	Epicor Software Corporation
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	Vigilant Business Software, Inc.
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	Vigilant Business Software, Inc.

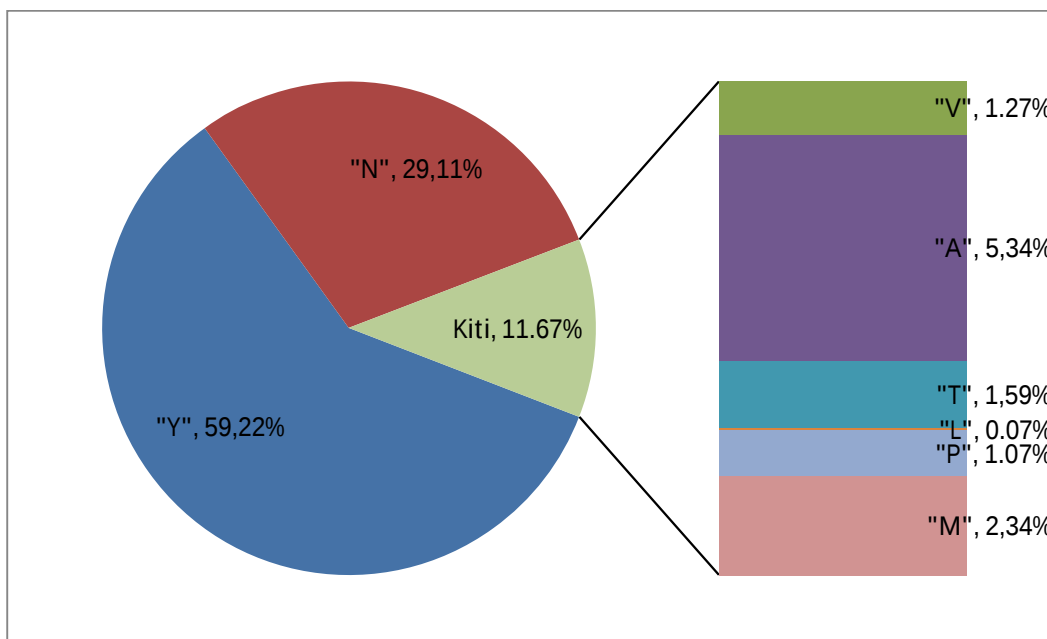
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	Vigilant Business Software, Inc.
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	Vigilant Business Software, Inc.
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	Vigilant Business Software, Inc.
136	Vista	4.0	Epicor Software Corporation
137	WINLine	8.4	Mesonic Business Software
138	WinMan	7.0072	TTW Incorporated
139	World	A93	Oracle Corporation

5 priedas. VVS Didžiosios knygos modulio funkcijų sąrašo struktūra



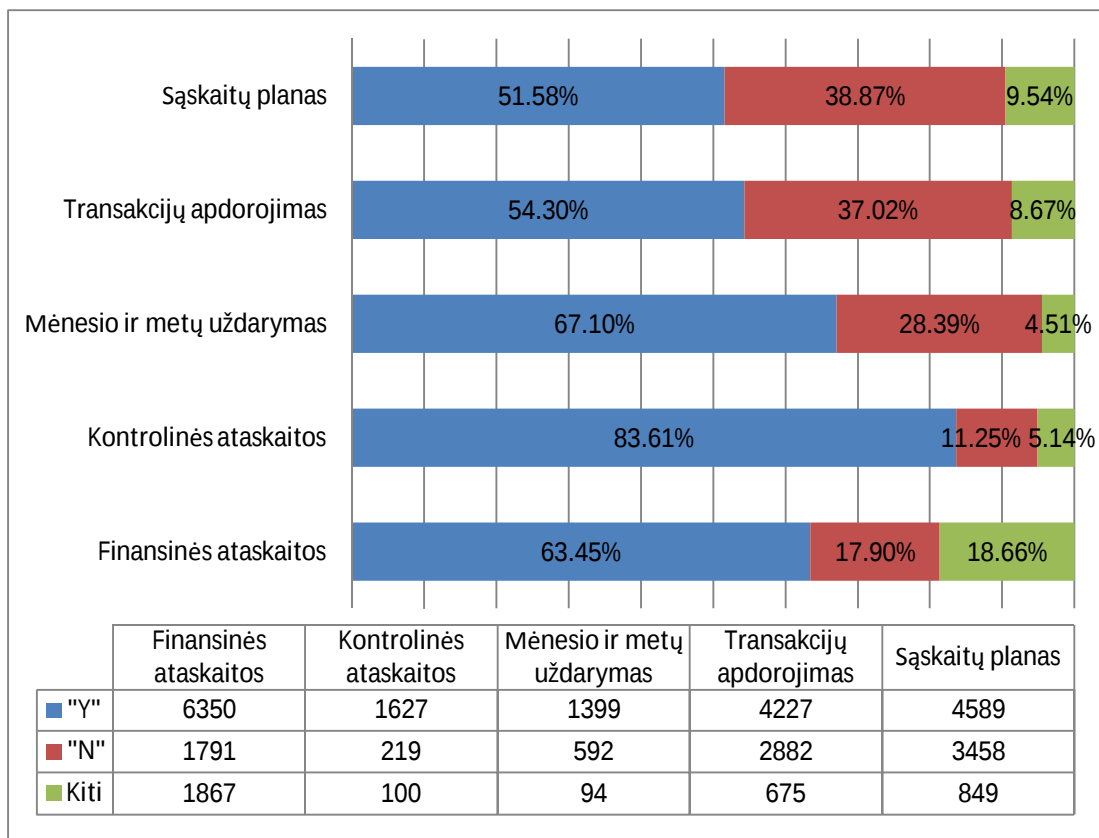
Šaltinis: sudaryta autoriaus

6 priedas. VVS Didžiosios knygos modulio funkcijų realizavimo būdai



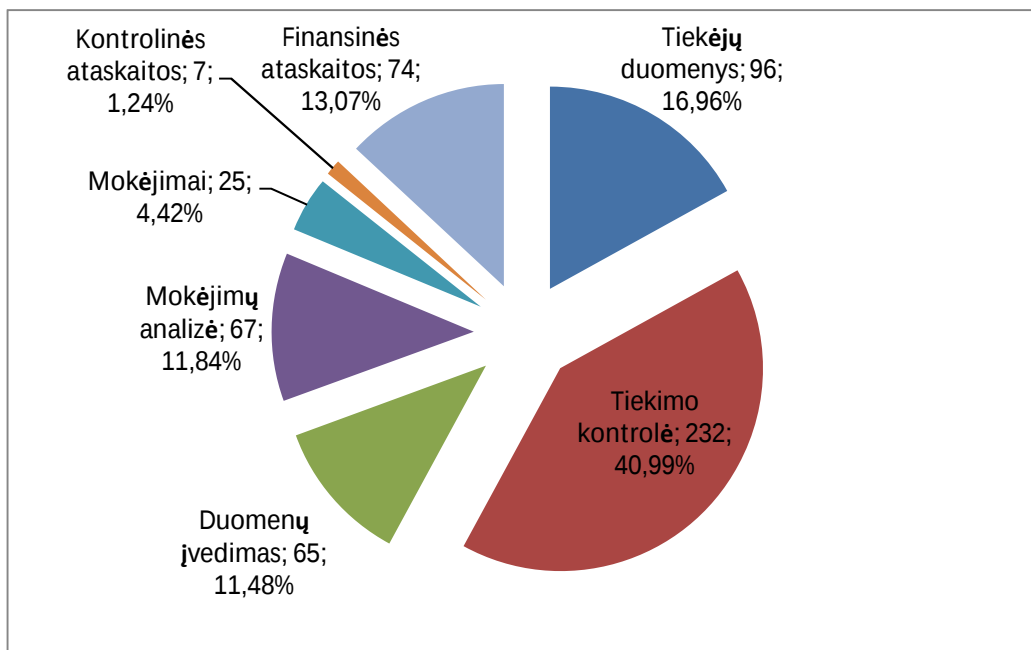
Šaltinis: sudaryta autoriaus

7 priedas. VVS Didžiosios knygos modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



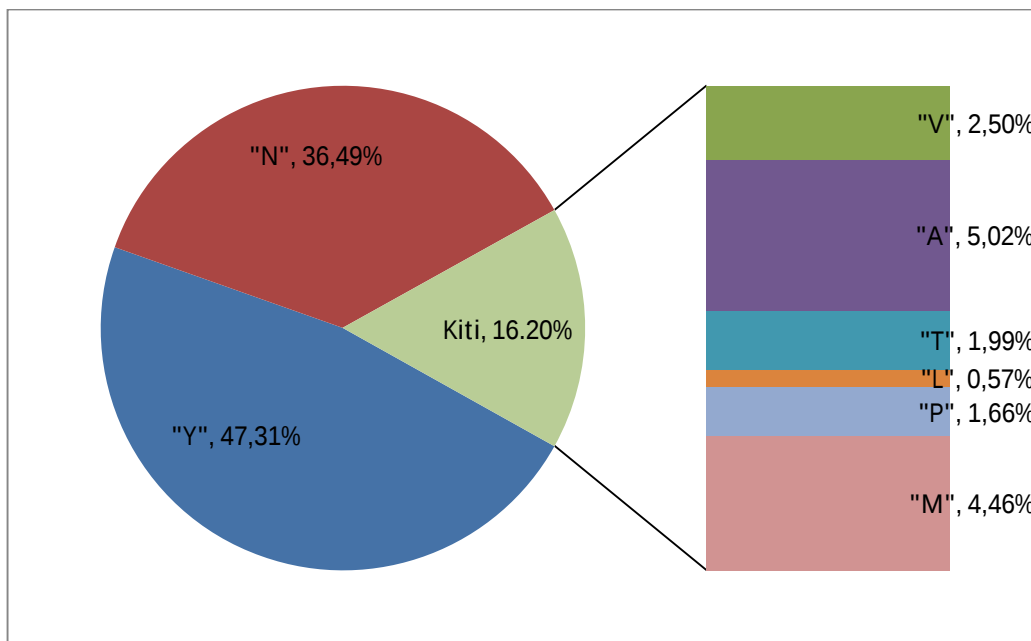
Šaltinis: sudaryta autoriaus

8 priedas. VVS Mokėtinų sumų modulio funkcijų sąrašo struktūra



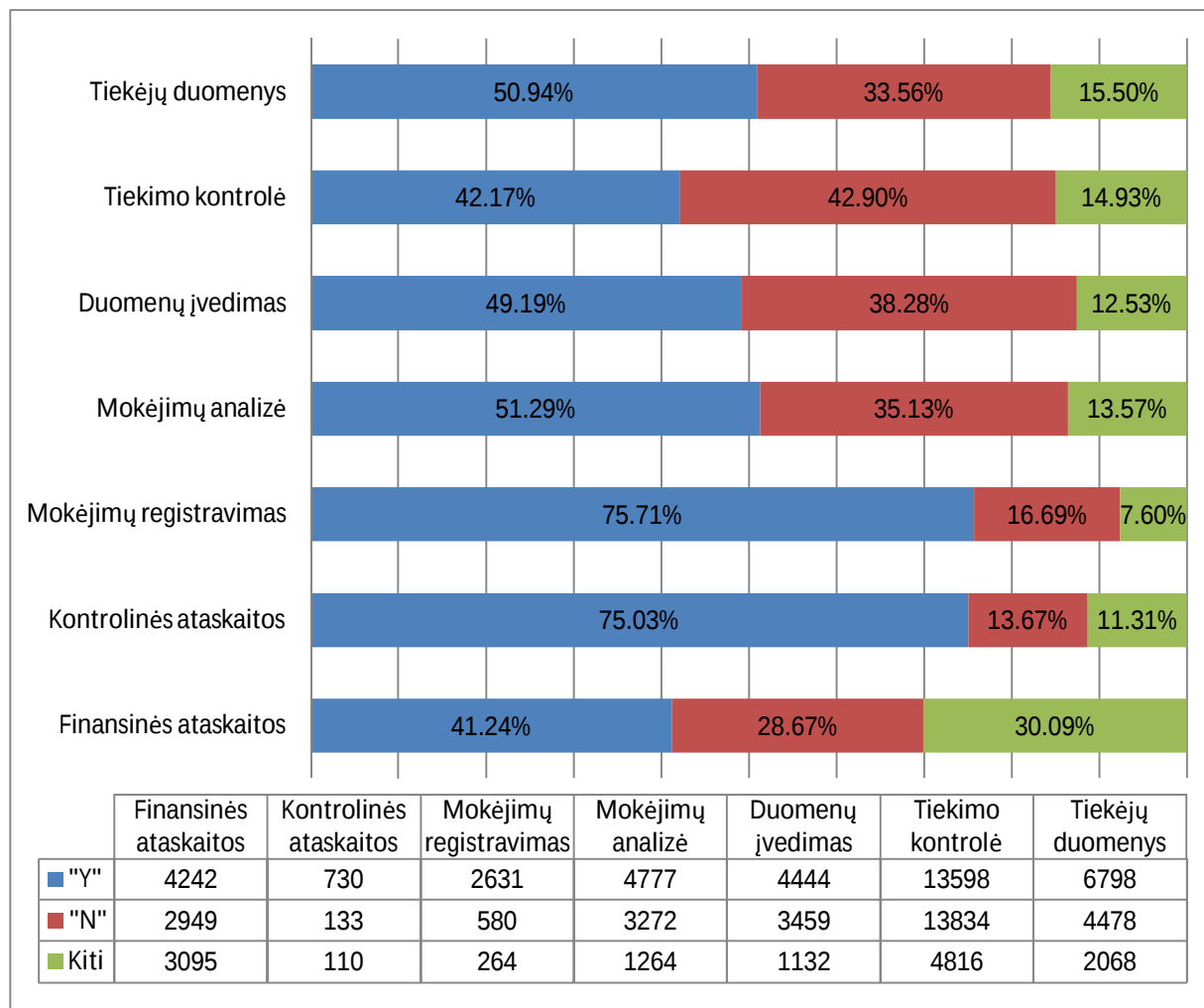
Šaltinis: sudaryta autoriaus

9 priedas. VVS Mokėtinų sumų modulio funkcijų realizavimo būdai



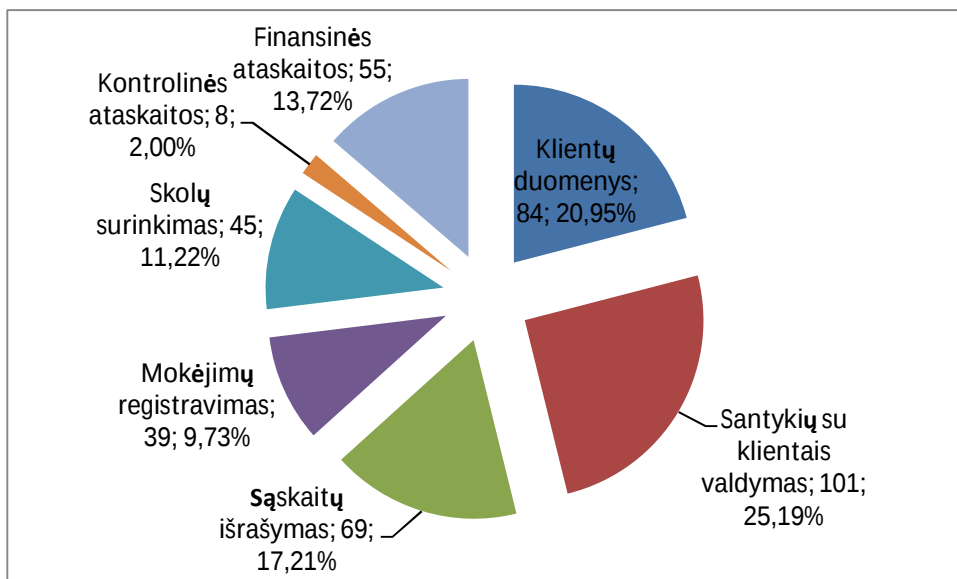
Šaltinis: sudaryta autoriaus

10 priedas. VVS Mokėtinų sumų modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



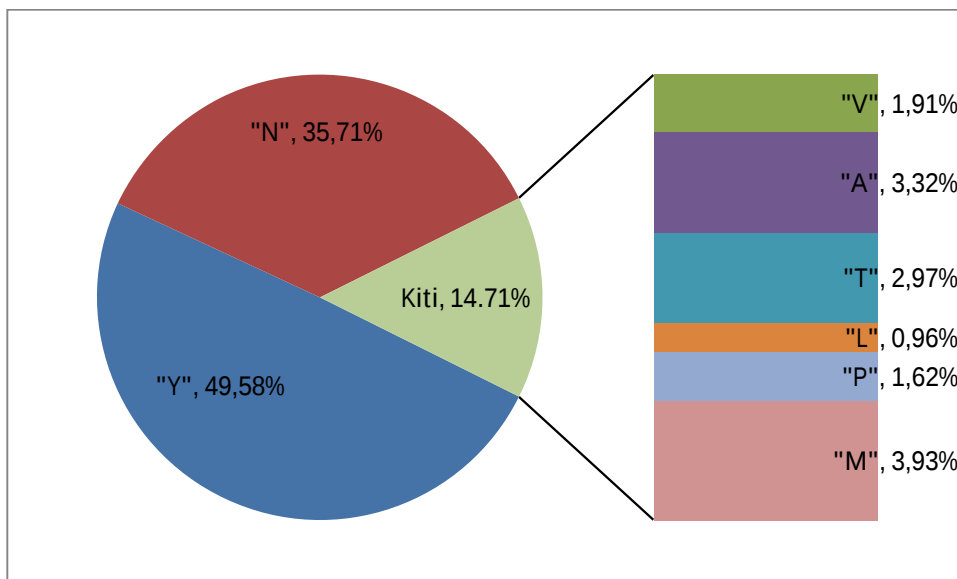
Šaltinis: sudaryta autoriaus

11 priedas. VVS Gautinų sumų modulio funkcijų sąrašo struktūra



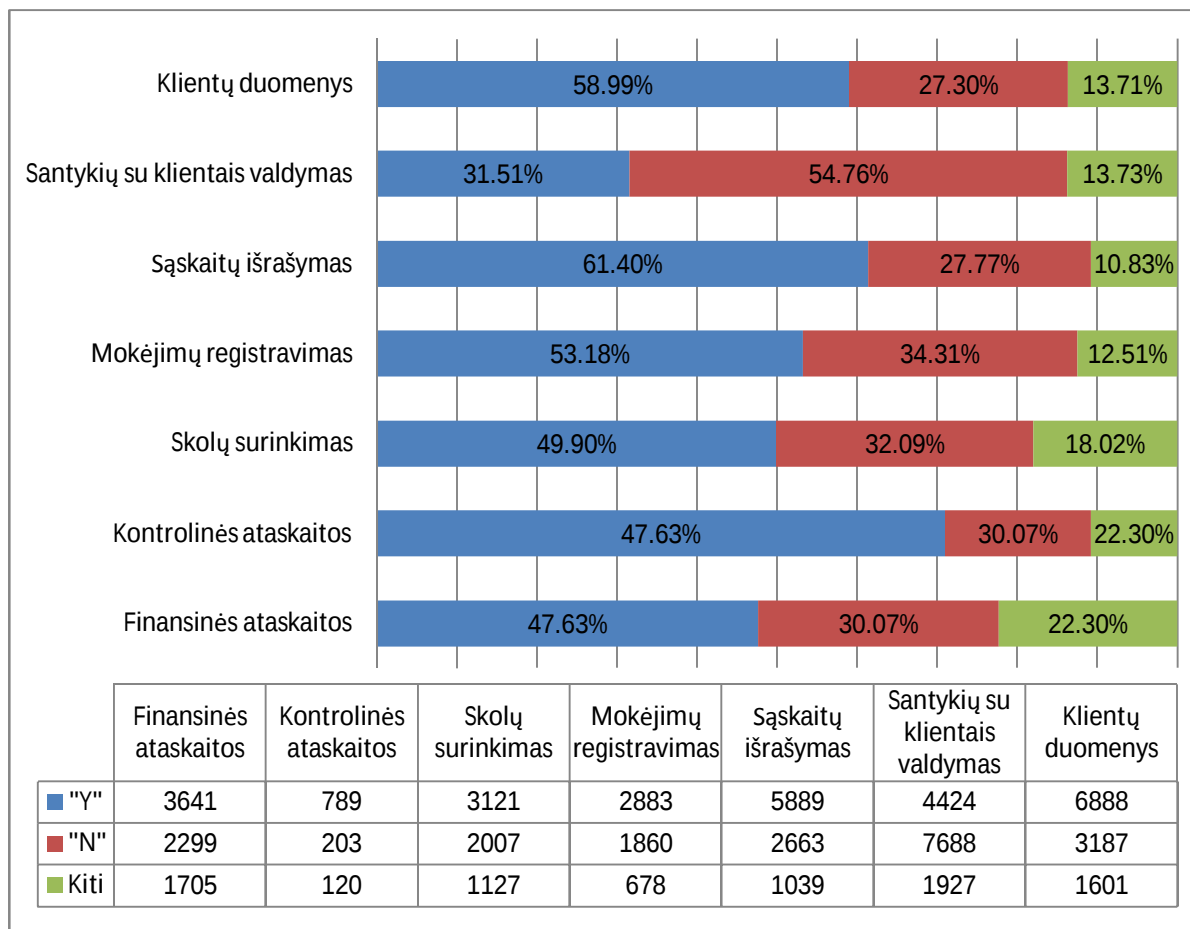
Šaltinis: sudaryta autoriaus

12 priedas. VVS Gautinų sumų modulio funkcijų realizavimo būdai



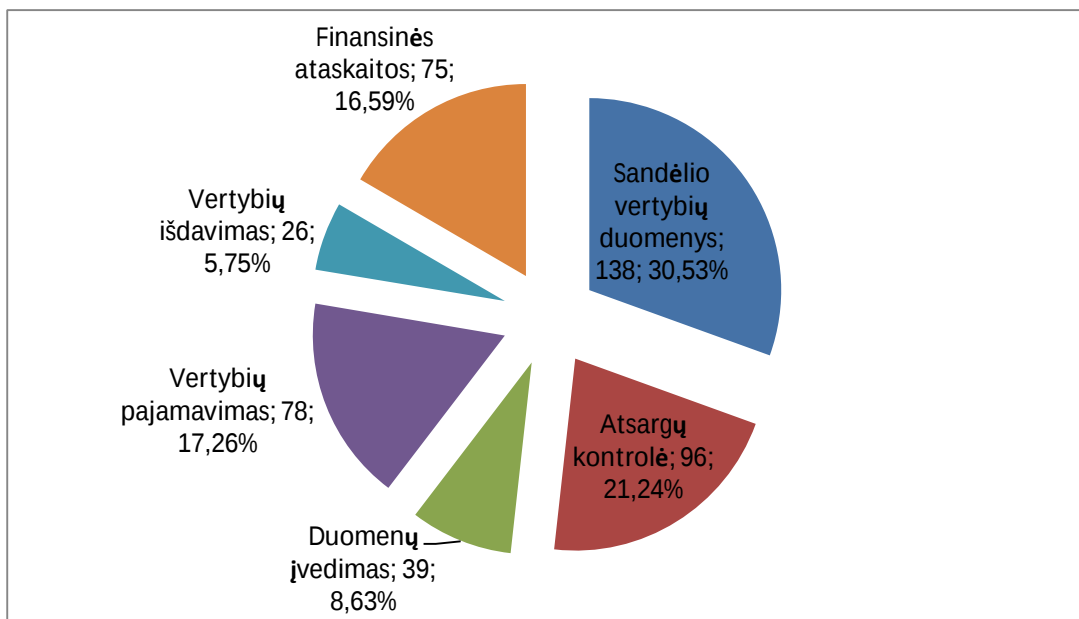
Šaltinis: sudaryta autoriaus

13 priedas. VVS Gautinių sumų modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



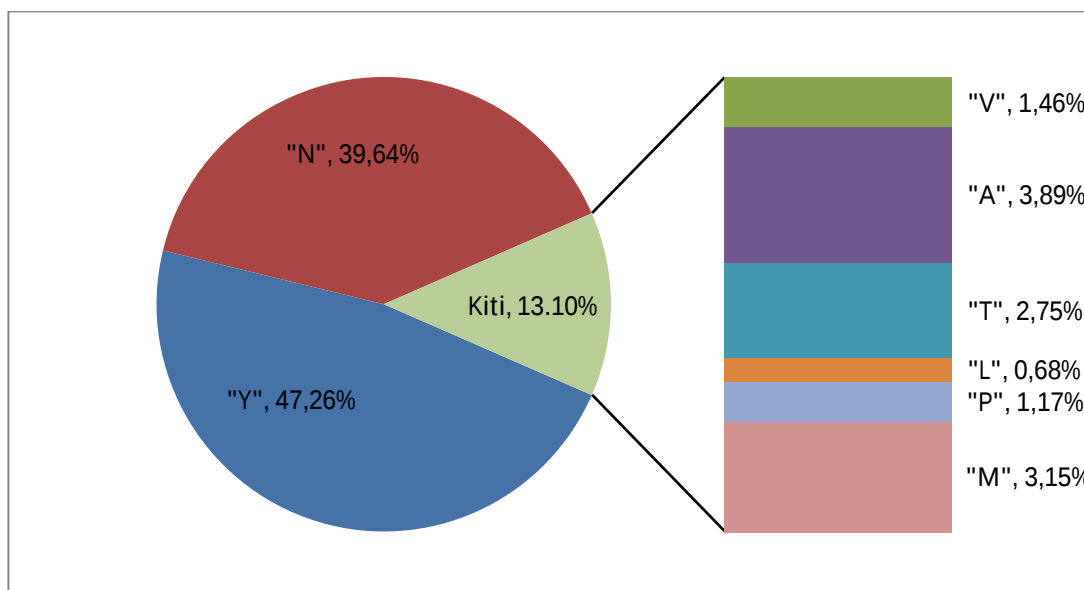
Šaltinis: sudaryta autoriaus

14 priedas. VVS Atsargų modulio funkcijų sąrašo struktūra



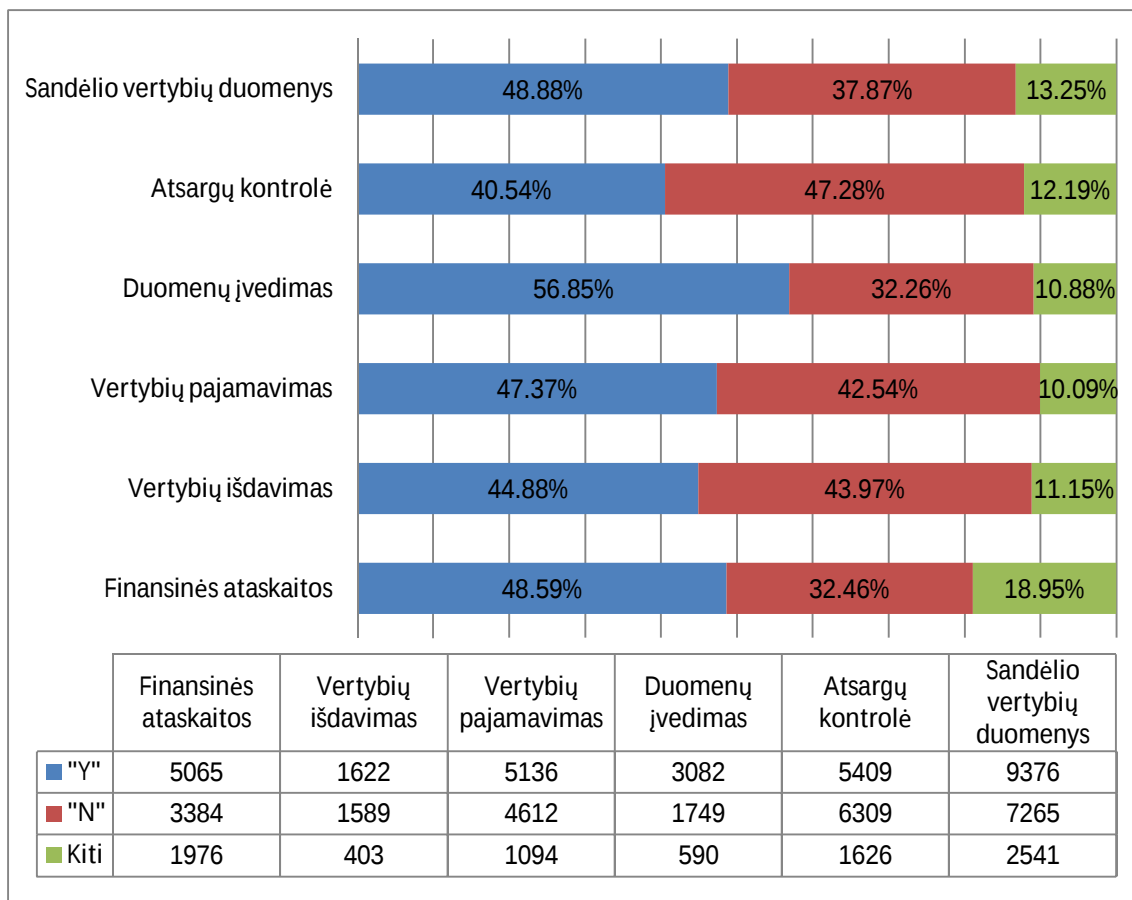
Šaltinis: sudaryta autoriaus

15 priedas. VVS Atsargų modulio funkcijų realizavimo būdai



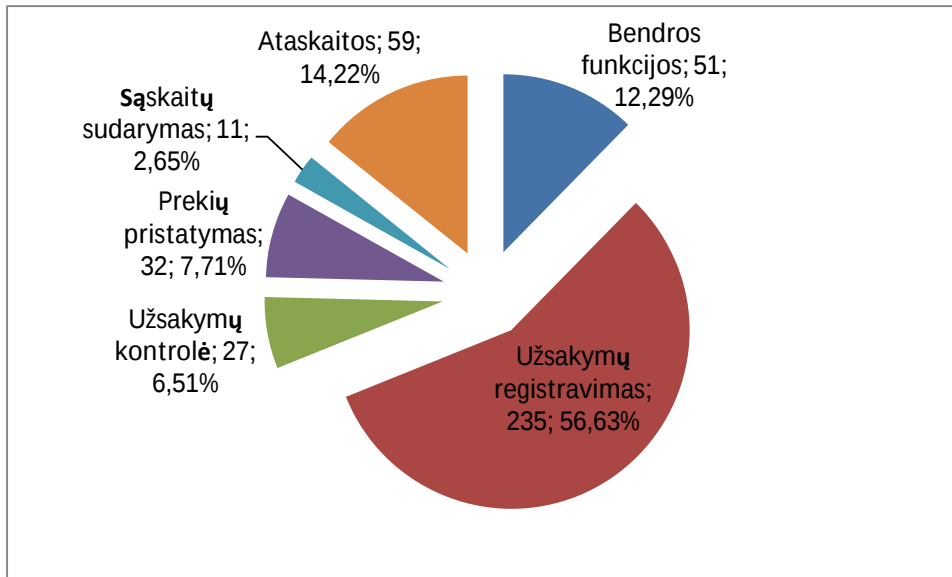
Šaltinis: sudaryta autoriaus

16 priedas. VVS *Atsargų* modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



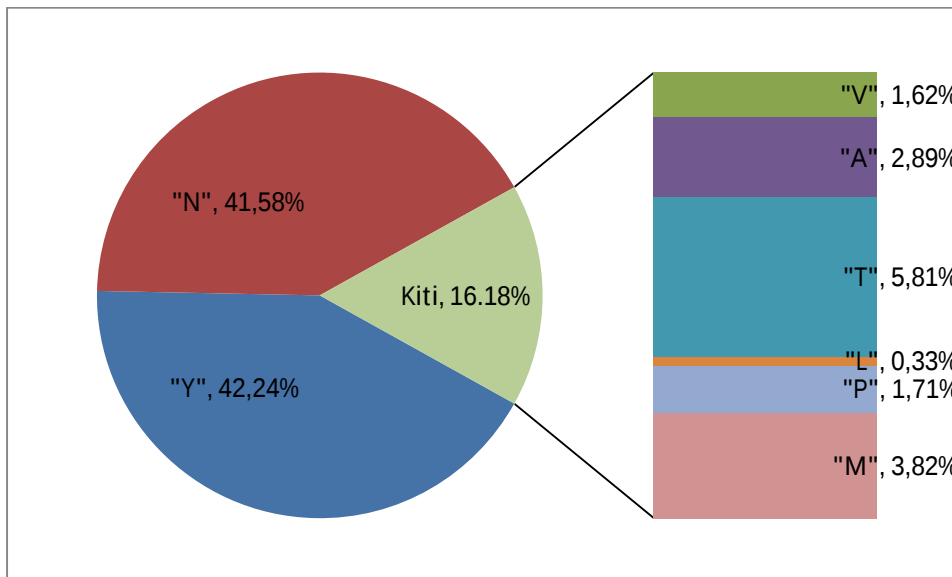
Šaltinis: sudaryta autoriaus

17 priedas. VVS Užsakymų modulio funkcijų sąrašo struktūra



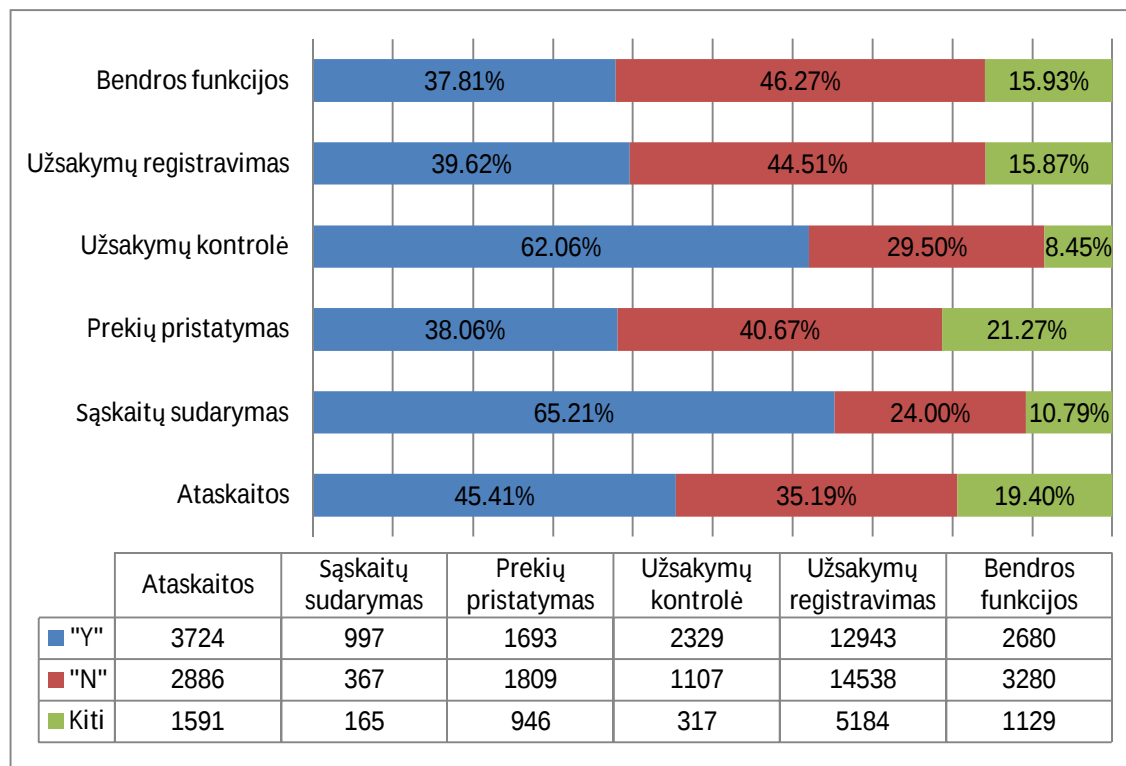
Šaltinis: sudaryta autoriaus

18 priedas. VVS Užsakymų modulio funkcijų realizavimo būdai



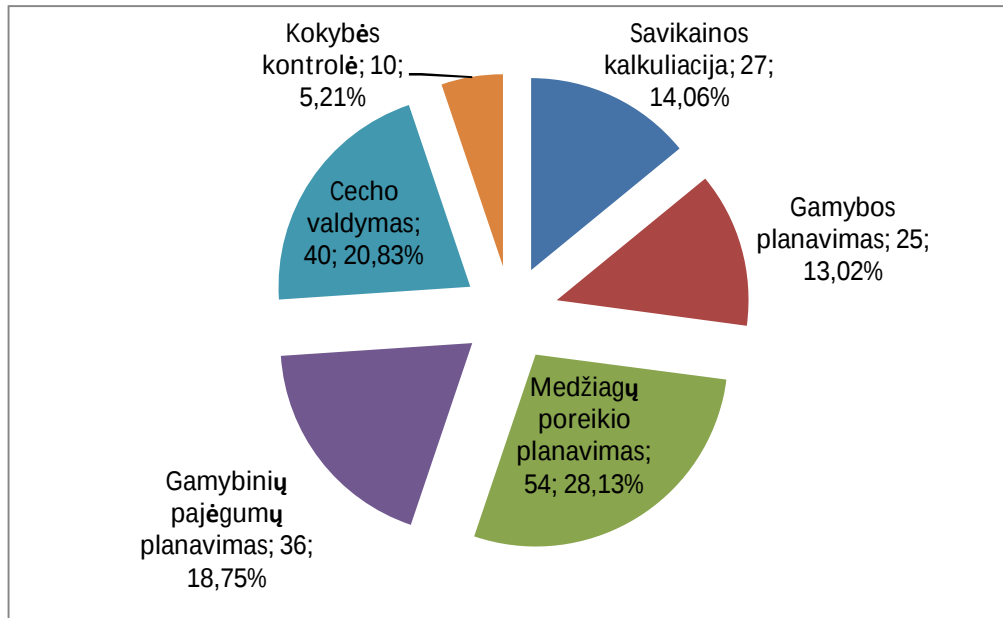
Šaltinis: sudaryta autoriaus

19 priedas. VVS Užsakymų modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



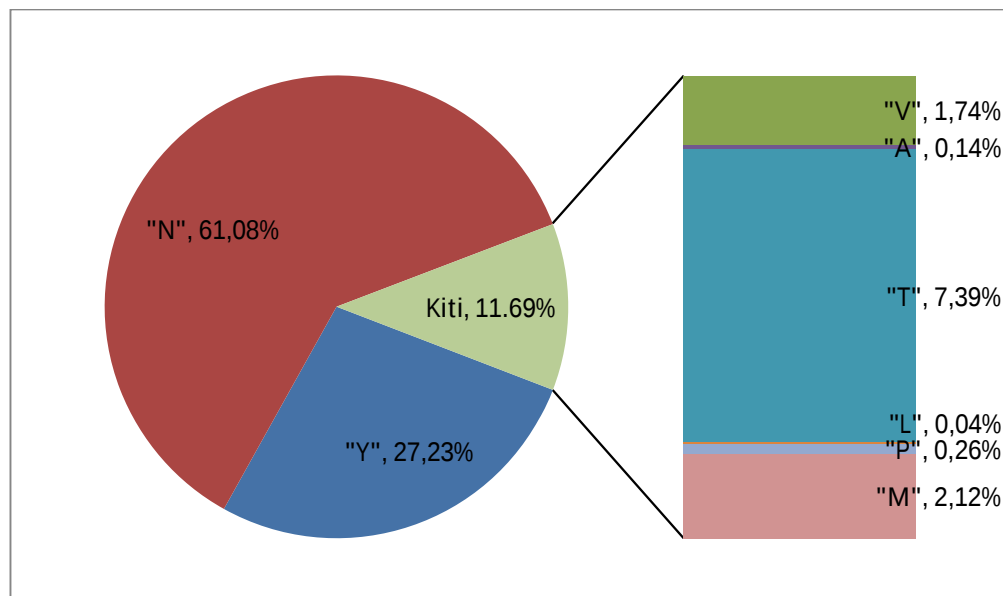
Šaltinis: sudaryta autoriaus

20 priedas. VVS Gamybės modulio funkcijų sąrašo struktūra



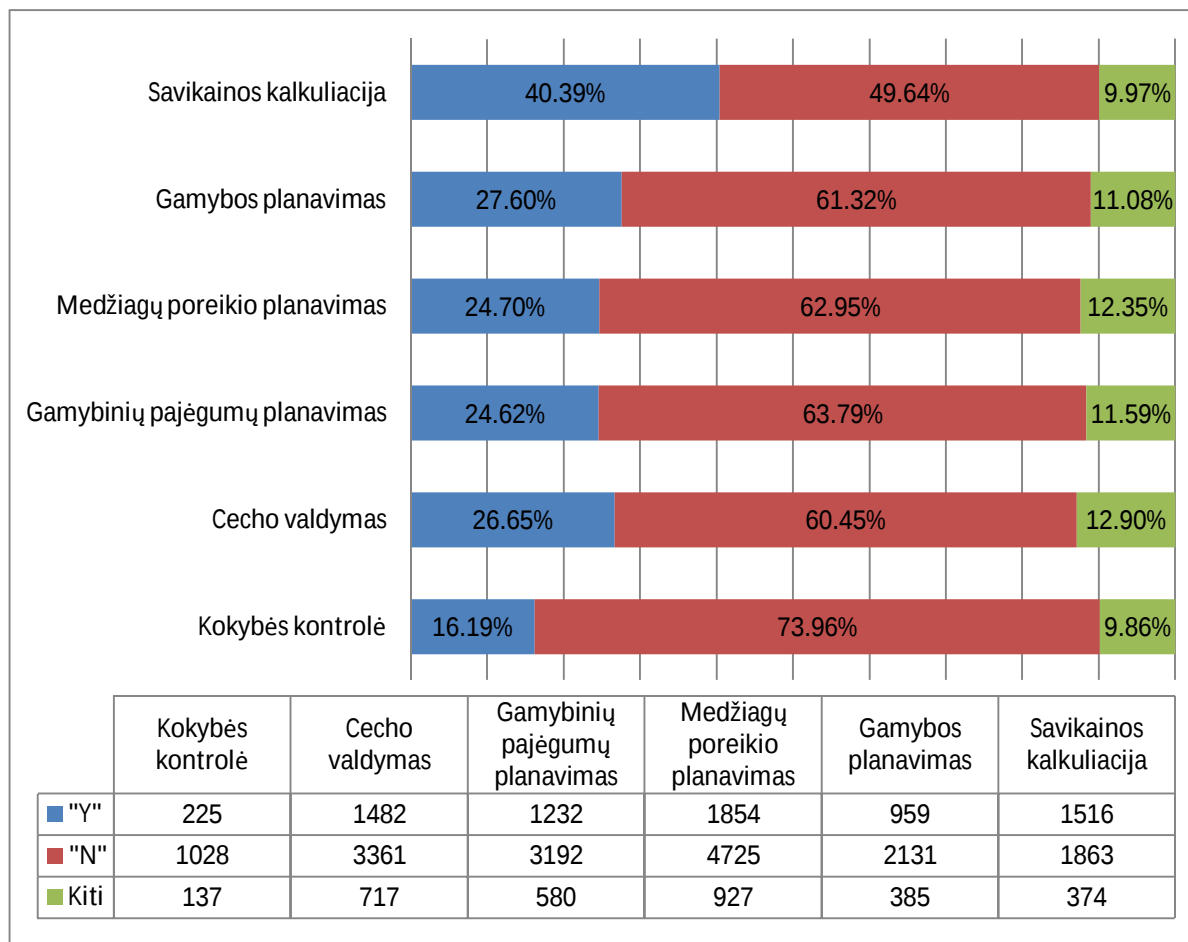
Šaltinis: sudaryta autoriaus

21 priedas. VVS Gamybės modulio funkcijų realizavimo būdai



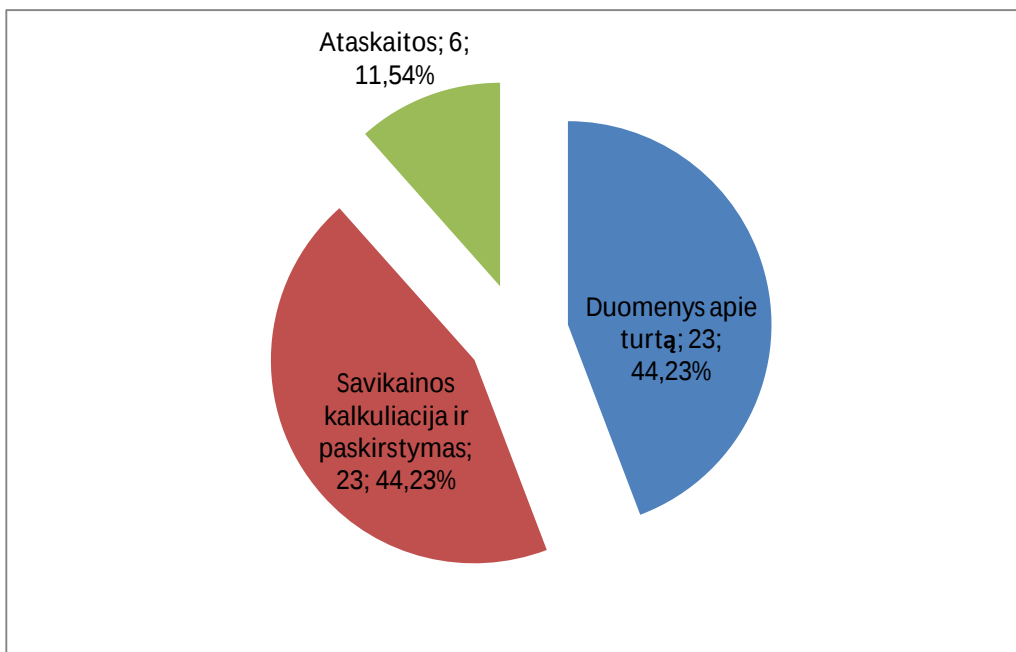
Šaltinis: sudaryta autoriaus

22 priedas. VVS *Gamybos* modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



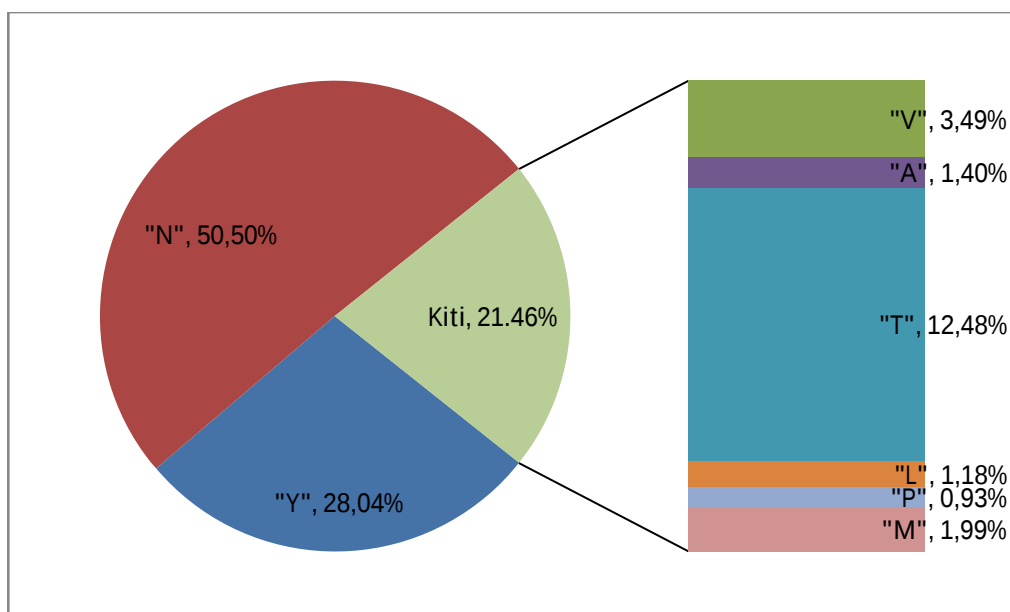
Šaltinis: sudaryta autoriaus

23 priedas. VVS Ilgalaikio turto modulio funkcijų sąrašo struktūra



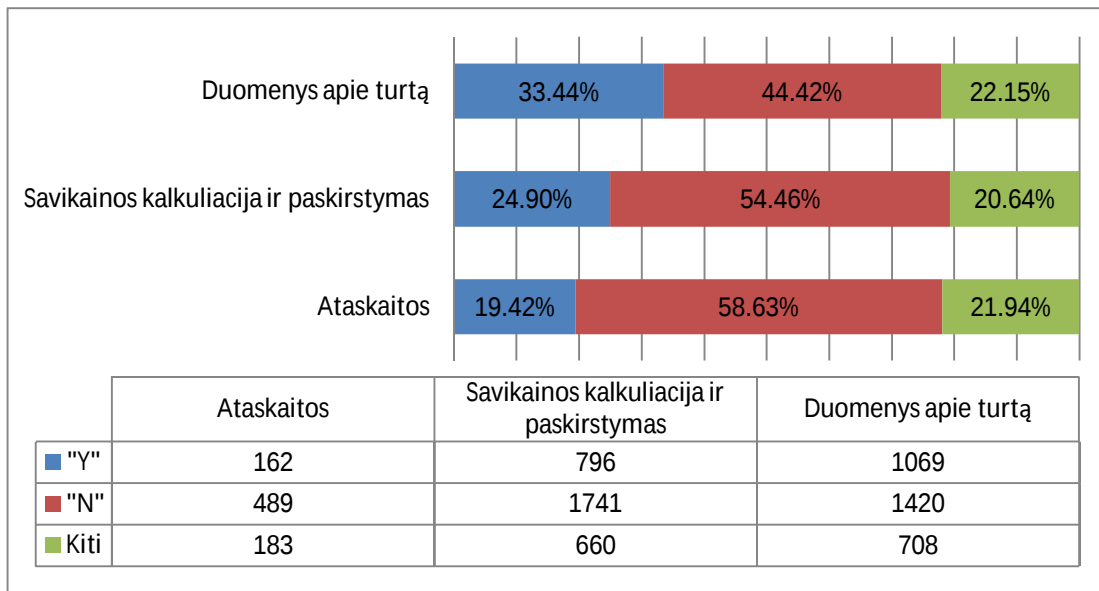
Šaltinis: sudaryta autoriaus

24 priedas. VVS Ilgalaikio turto modulio funkcijų realizavimo būdai



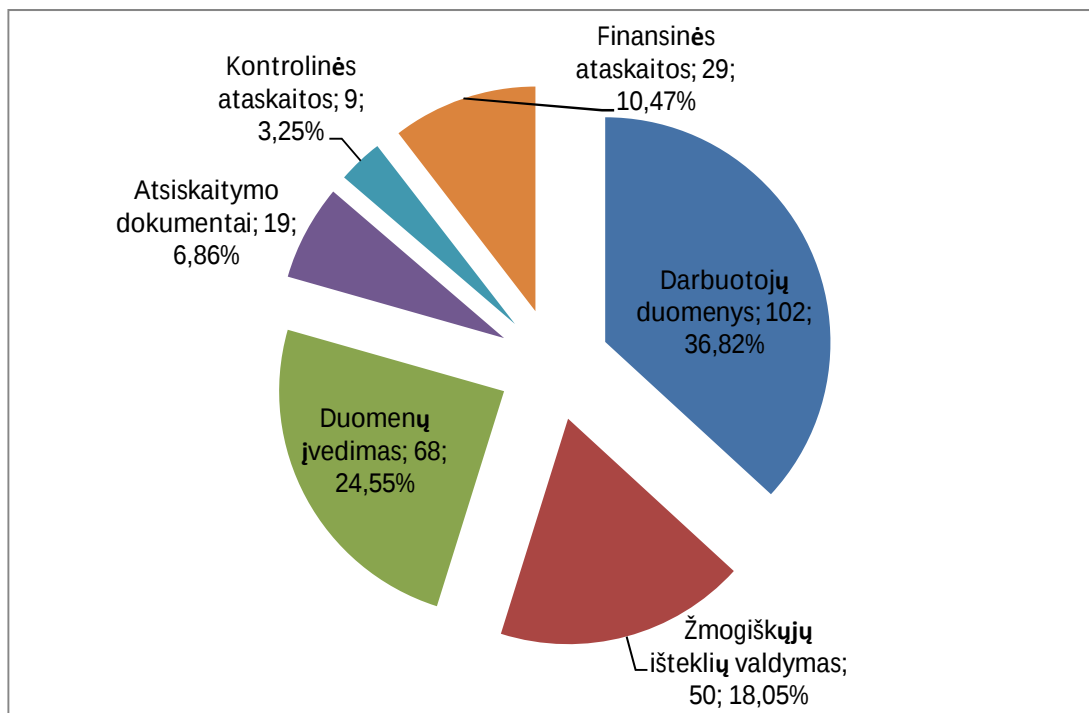
Šaltinis: sudaryta autoriaus

25 priedas. VVS Ilgalaikio turto modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



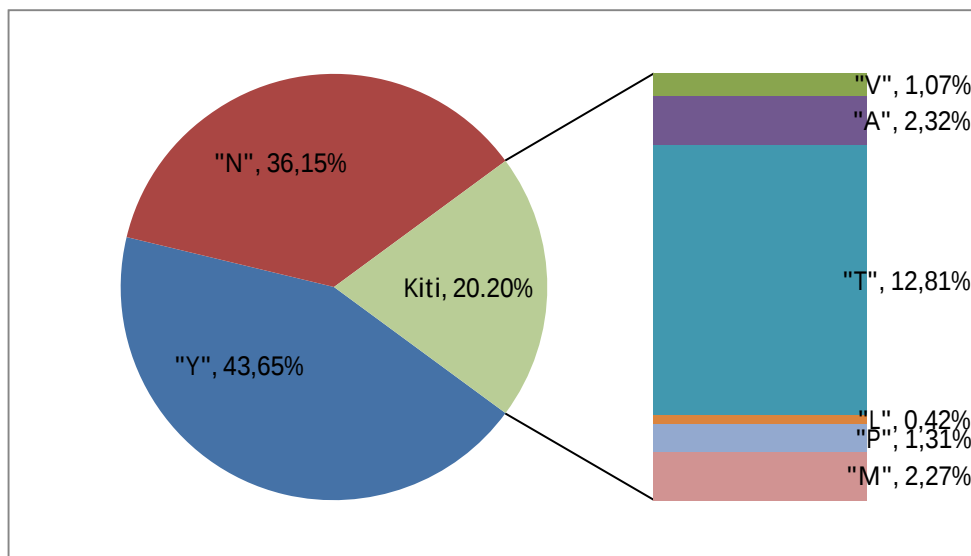
Šaltinis: sudaryta autoriaus

26 priedas. VVS Darbo užmokesčio modulio funkcijų sąrašo struktūra



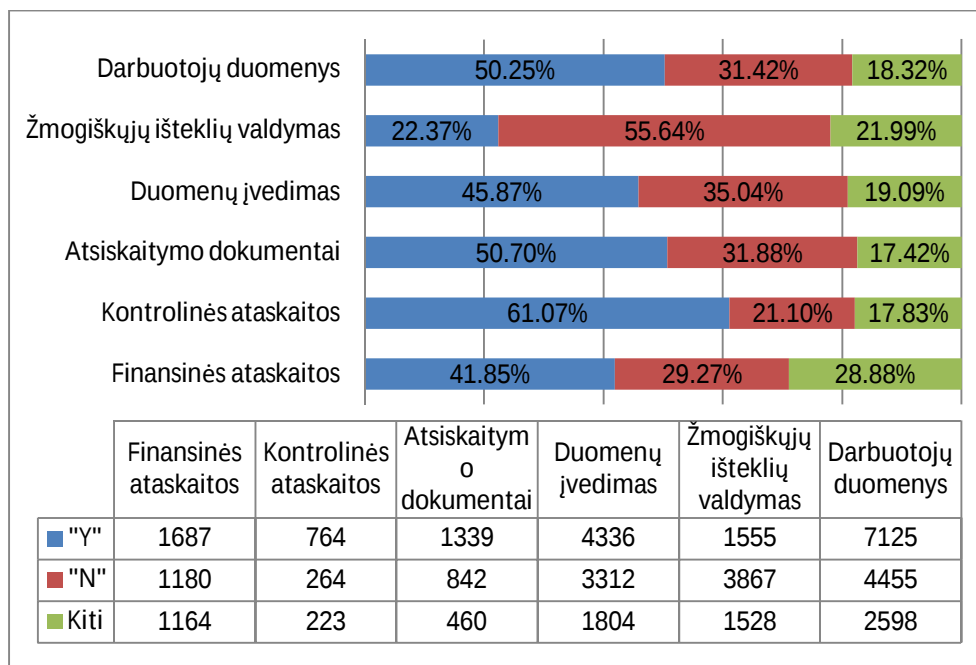
Šaltinis: sudaryta autoriaus

27 priedas. VVS Darbo užmokesčio modulio funkcijų realizavimo būdai



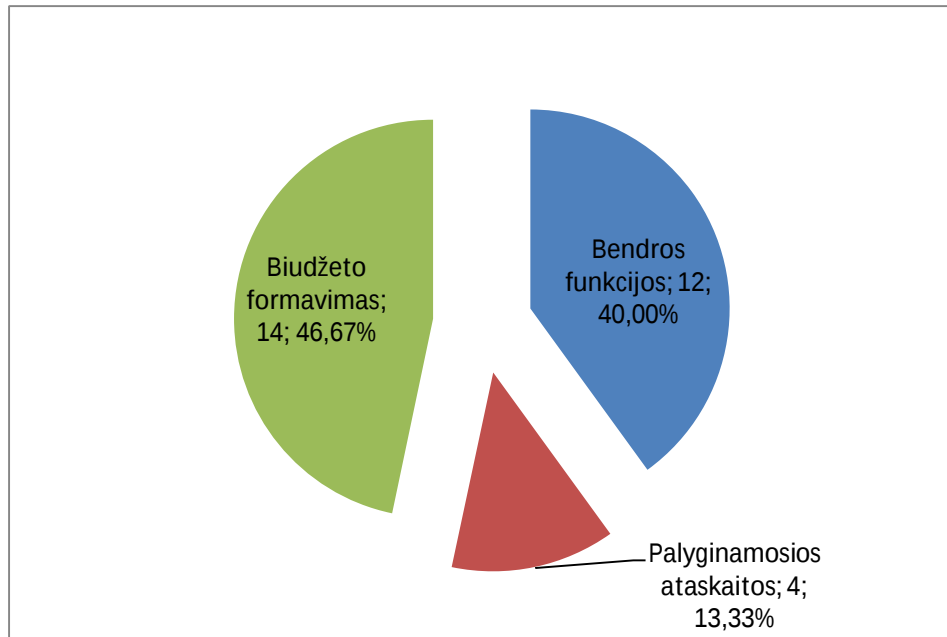
Šaltinis: sudaryta autoriaus

28 priedas. VVS Darbo užmokesčio modulio funkcinių grupių realizavimo būdai



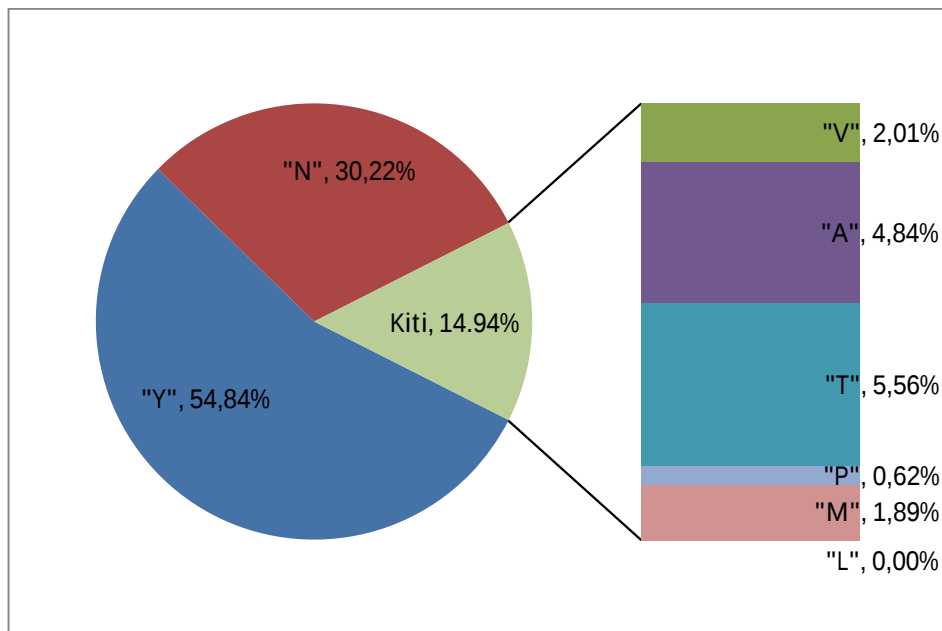
Šaltinis: sudaryta autoriaus

29 priedas. VVS *Biudžeto* modulio funkcijų sąrašo struktūra



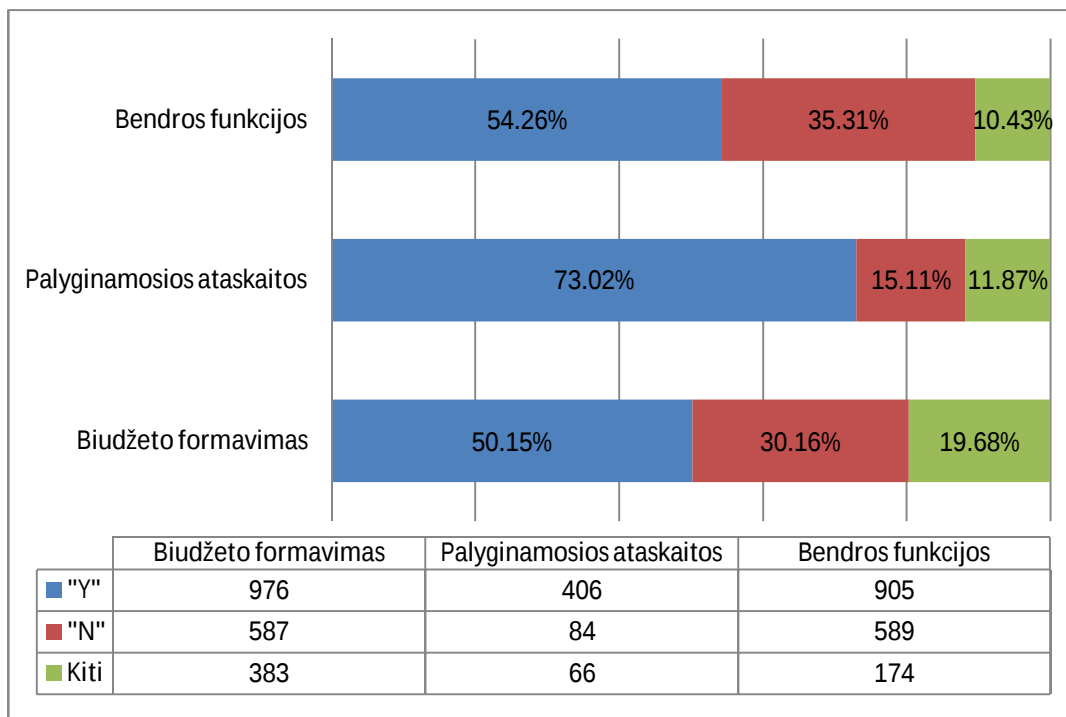
Šaltinis: sudaryta autoriaus

30 priedas. VVS *Biudžeto* modulio funkcijų realizavimo būdai



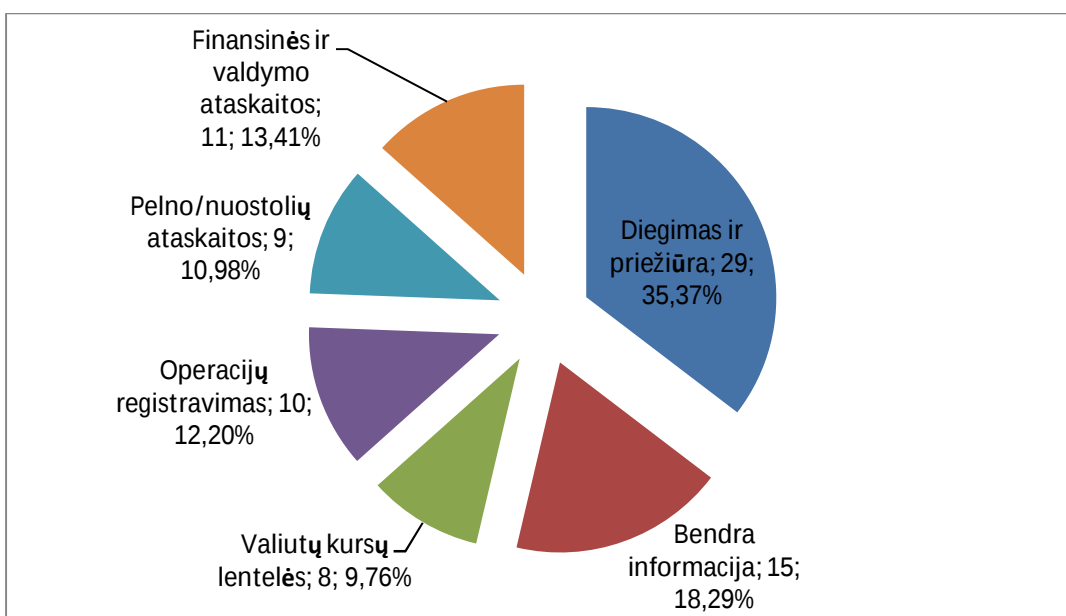
Šaltinis: sudaryta autoriaus

31 priedas. VVS Biudžeto modulio funkcinų grupių realizavimo būdai



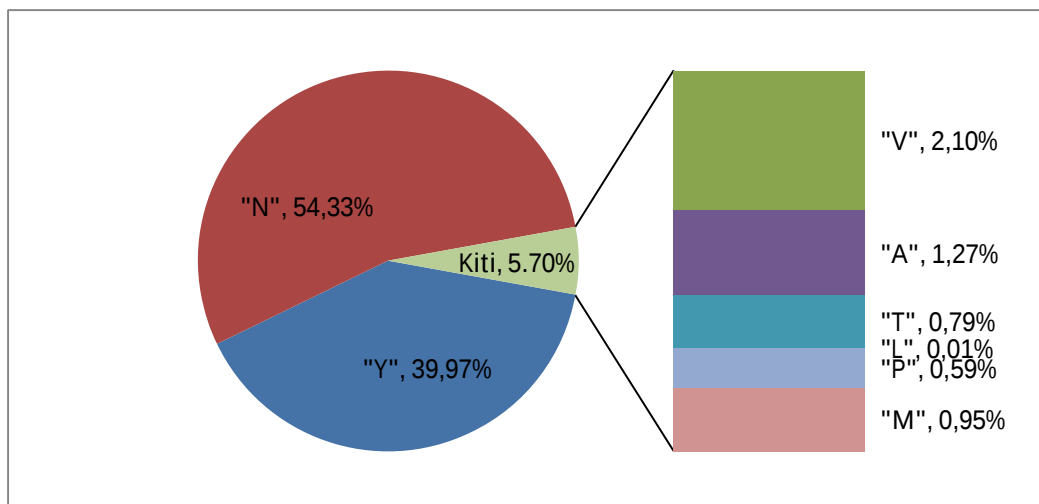
Šaltinis: sudaryta autoriaus

32 priedas. VVS Tarptautinės apskaitos funkcijų sąrašo struktūra



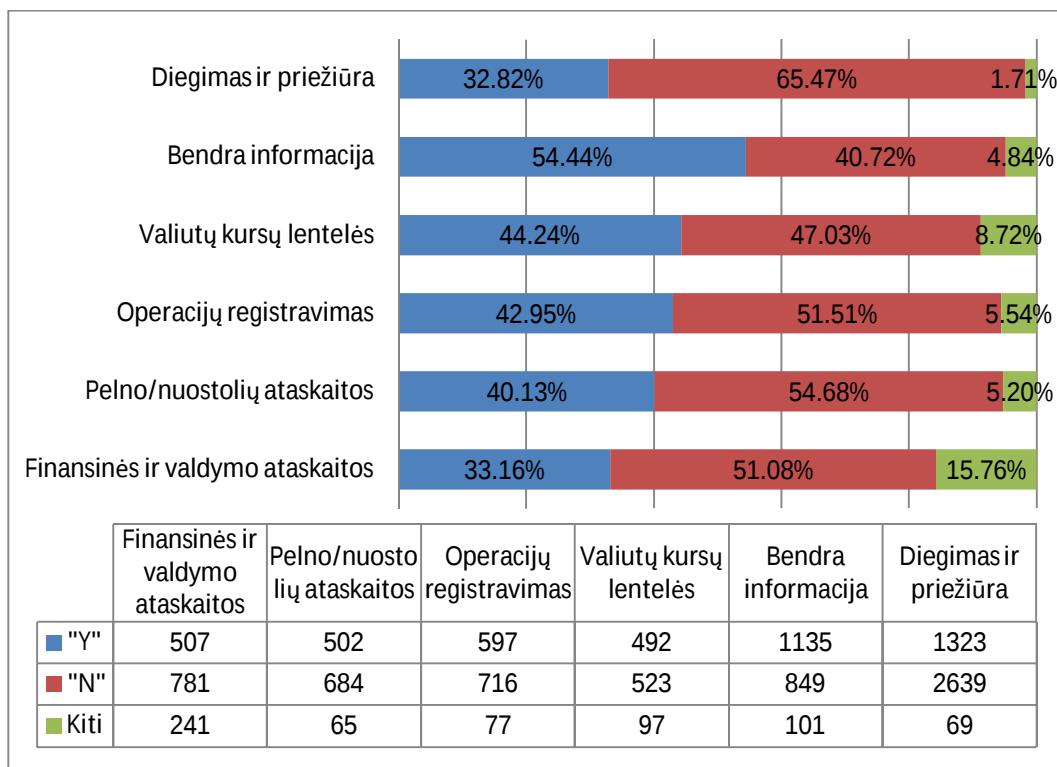
Šaltinis: sudaryta autoriaus

33 priedas. VVS Tarptautinės apskaitos funkcijų realizavimo būdai



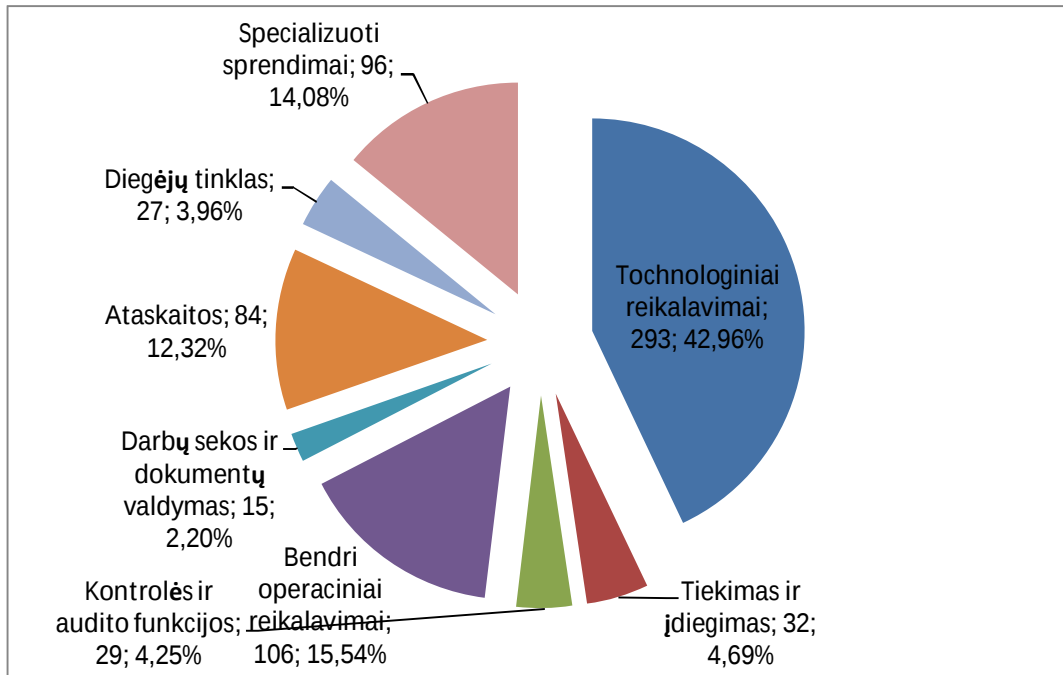
Šaltinis: sudaryta autoriaus

34 priedas. VVS Tarptautinės apskaitos funkcinių grupių realizavimo būdai



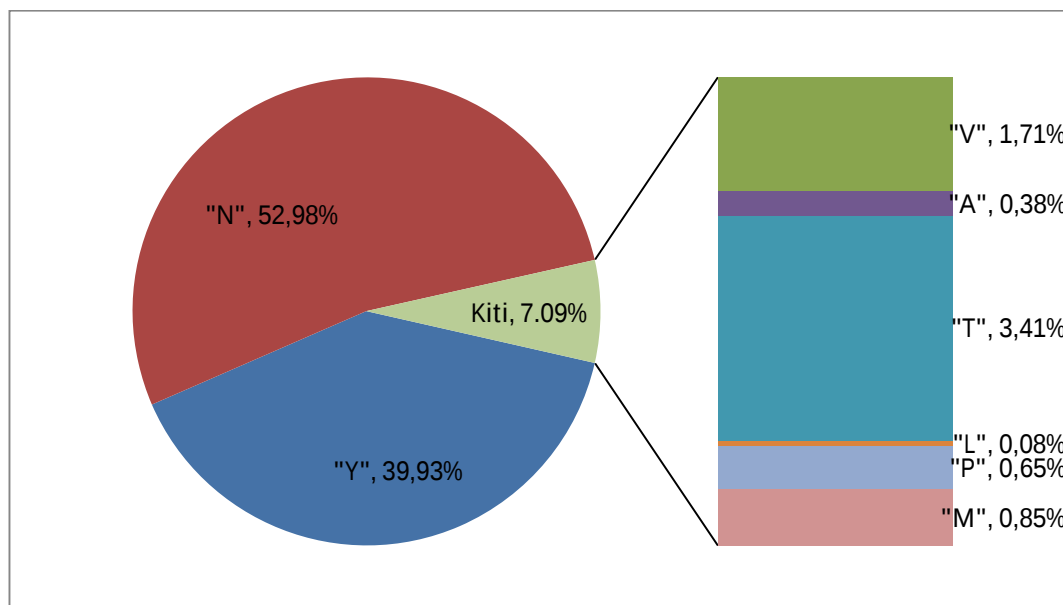
Šaltinis: sudaryta autoriaus

35 priedas. VVS Bendrųjų reikalavimų sąrašo struktūra



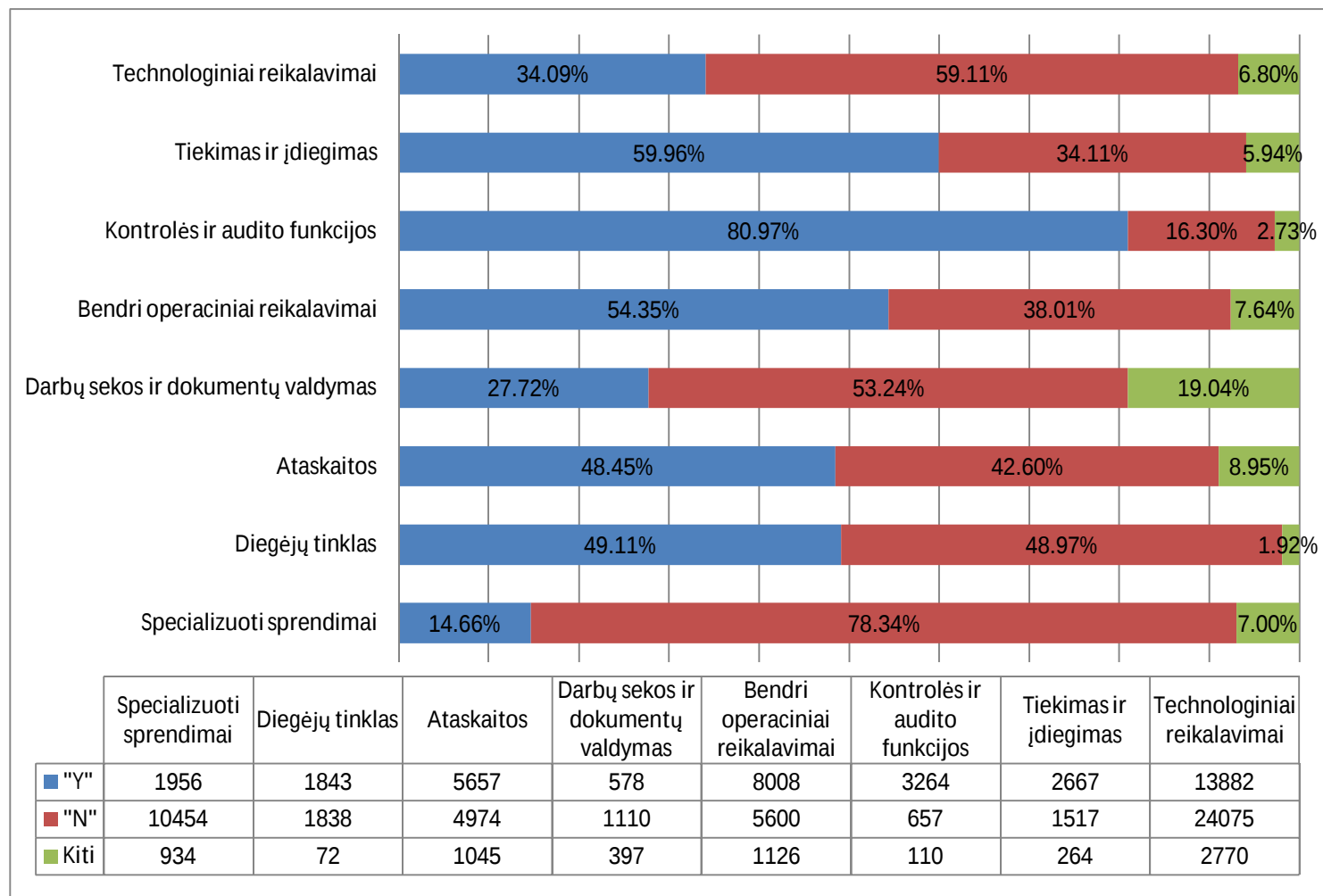
Šaltinis: sudaryta autoriaus

36 priedas. VVS Bendrųjų reikalavimų realizavimo būdai



Šaltinis: sudaryta autoriaus

37 priedas. VVS Bendrųjų reikalavimų grupių realizavimo būdai



Šaltinis: sudaryta autoriaus

38 priedas. Verslo valdymo sistemų specializuota funkcinė galia

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia			
			Apskaita-MVĮ	Apskaita-KORP	Didmeninė prekyba	Gamyba
1	4thQuarter_Accounting	8	86	73	66	63
2	ABS Accounting Systems	7.05	90	69	62	56
3	AccountEdge	2007 v. 7	71	48	39	35
4	AccountMate 7 for Express	7.5	97	89	86	84
5	AccountMate 7 for Express	7.4	96	88	85	83
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	97	89	86	84
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	96	88	85	83
8	AccTrak21	13.0	74	64	63	61
9	Activant Eclipse	2009	76	73	74	67
10	Add+On Software	6.1	74	52	45	45
11	Advanced Accounting	6.1	72	46	37	32
12	AGRESSO Software	5.5SP3	95	93	88	82
13	A-Systems JobView	7.2	71	48	38	34
14	Blue Link Elite	12.00.21	89	79	76	69
15	Blue Link Elite	11.02.22	89	79	75	69
16	BusinessOne	6.80.318	91	84	81	79
17	Certiflex Dimension	9.0	93	81	75	67
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	79	77	77	75
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	96	88	87	85
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	86	72	64	58
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	85	63	54	48
22	Cougar Mountain Fund	11.1	76	56	46	41
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	85	64	55	49
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	88	69	59	52
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	88	67	57	50
26	DacEasy by Sage	15	76	53	44	39
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	87	73	72	70
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	81	82	86	88
29	Deltek Vision	3.0	64	54	43	40
30	Down To Earth	v7.0	48	36	31	28
31	Epicor 9	9.0	96	94	93	93
32	ERP Plus	10.0 b20	90	84	83	84
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	92	81	76	69

34	Exact Global Enterprise	370	95	92	90	89
35	FACTS	7.4	83	70	67	61
36	FlexiFinancials	4.6.04	59	54	43	40
37	FlexiFinancials	4.7	59	54	43	40
38	FlexWare Accounting	9.50	66	46	38	33
39	Flexx	6.4	75	64	62	56
40	Fourth Shift 7	7.0	96	95	94	94
41	Giant Office Software	8.3	55	42	37	34
42	Global Software Financial Suite 5.30	5.30	51	39	31	28
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	94	82	76	70
44	Infor SyteLine 6	6	94	89	88	87
45	Infor SyteLine 7	7	94	89	88	88
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	92	86	87	87
47	Intacct	2009	84	68	56	51
48	Intacct	1	62	49	41	38
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	66	47	40	35
50	iScala	2.3	92	86	81	81
51	Khameleon	7.0	87	80	76	69
52	Konto Professional	4.9.2	88	69	60	56
53	lawson.insight	8.0	97	95	92	86
54	Macola ES	ES	96	87	85	85
55	Macola Progression	7.5	96	86	83	84
56	Maconomy	X+	92	93	92	88
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	73	63	61	62
58	MBA Accounting Software	7.4	79	54	44	38
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	98	95	93	93
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	98	94	93	92
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	98	93	91	91
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	98	93	91	91
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	98	93	91	88
64	Microsoft Office Accounting	2008	70	51	43	38
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	96	89	88	86
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	96	91	91	90
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	95	80	75	73
68	MRP 9000	3.6	35	27	23	21

69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	84	57	46	40
70	MultiLedger	7.0	61	36	29	25
71	NetSuite Professional	11.0	78	70	67	61
72	One World XE	5.3	97	94	93	91
73	Open Systems Accounting Software	7.5	94	78	72	68
74	Oracle E-Business Suite	12	99	99	99	99
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	91	72	65	58
76	Peachtree Premium Accounting	2009	88	65	54	48
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	88	65	54	48
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	88	65	54	48
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	88	65	54	48
80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	88	65	54	48
81	Peachtree Quantum	2009	88	65	54	48
82	PeopleSoft	8.0	98	98	95	95
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	92	85	82	82
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	71	48	39	35
85	ProcessPro ERP	7.5	93	88	86	85
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	98	93	90	90
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	88	68	61	58
88	QuickBooks Premier Edition	2006	77	52	42	37
89	QuickBooks Pro	2006	74	49	38	34
90	Rivile Solo Plius	2011	82	67	62	57
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	96	88	86	84
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	96	88	86	83
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	96	89	87	84
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	90	74	69	65
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	88	72	67	62
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	88	72	67	62
97	Sage BusinessVision -	7.2	90	74	69	65

	Standard Edition					
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	91	73	63	56
99	Sage ERP X3	5.1	95	96	96	96
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	98	91	88	82
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	97	93	93	93
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	97	91	89	89
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	98	91	88	82
104	Sage Master Builder	13	12	12	11	10
105	Sage MIP Fund Accounting	10	74	59	47	43
106	Sage Pastel Evolution	4.0	13	14	14	12
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	95	83	74	72
108	Sage Pro ERP	7.5	97	89	87	86
109	Sage Timberline	2008	14	13	13	11
110	SAP ECC	6.0	97	96	96	96
111	Serenic Navigator	5.0	98	95	90	90
112	Simply Accounting by Sage	2008	63	41	32	29
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	65	43	34	31
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	65	43	34	31
115	Sirius Business Accounting	3.2	63	38	30	26
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	77	54	45	40
117	Syspro , ©	6.10 SP2	95	91	91	92
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	96	91	91	88
119	SunSystems	exfm 1.3	100	99	98	98
120	SX.enterprise	4.1	80	79	82	78
121	TakeStock	5.4	73	62	64	59
122	Total Accounting Office	3.5	67	53	41	37
123	Total Command	2.5	88	76	72	69
124	TRAVERSE	11.0	96	84	80	78
125	TRAVERSE	10.5	96	83	79	77
126	TRX Enterprise	2.2	76	66	63	57
127	TurningPoint	6.0	84	63	53	48
128	TurningPoint	5.0	84	63	53	47
129	UA Business Software, ©	UA 2007	98	93	89	89
130	Vantage	8.03.400	92	87	85	86
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	53	34	27	24
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	53	34	27	24
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	53	34	27	24
134	Vigilant - Repetitive	8.2	53	34	27	24

	Billing					
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	53	34	27	24
136	Vista	4.0	68	48	41	40
137	WINLine	8.4	90	86	83	81
138	WinMan	7.0072	91	88	87	86
139	World	A93	92	82	78	78

39 priedas. VVS klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio, rezultatų palyginimas

Klasterizavimo metodas	Klasterio numeris	Narių kiekis	Funkcinės galios vidurkis	Vidutinis standartinis nuokrypis
Artimiausio kaimyno	1	127	72.16	7.54
	2	8	33.21	9.57
	3	1	25.00	5.29
	4	3	12.22	1.12
Tolimiausio kaimyno	1	61	87.25	3.25
	2	20	72.28	8.30
	3	54	49.29	12.40
	4	4	15.42	2.16
Centroidų jungties	1	56	89.02	3.15
	2	25	71.31	7.51
	3	54	49.29	12.40
	4	4	15.42	2.16
Medianų jungties	1	81	83.56	4.49
	2	20	61.38	13.66
	3	34	42.18	11.67
	4	4	15.42	2.16
Vidutinės jungties	1	56	89.02	3.15
	2	25	71.31	7.51
	3	54	49.29	12.40
	4	4	15.42	2.16
Ward'o	1	56	89.02	3.15
	2	25	71.31	7.51
	3	40	52.83	13.39
	4	18	33.88	7.94
k-vidurkių	1	127	72.16	7.54
	2	8	33.21	9.57
	3	1	25.00	5.29
	4	3	12.22	1.12
Dvižingsnis	1	54	89.27	3.02
	2	40	51.98	13.37
	3	29	71.72	7.67
	4	16	31.97	7.64

40 priedas. VVS klasterizavimo pagal didmeninės prekybos įmonėms svarbius reikalavimus įvertintą specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas

Klasterizavimo metodas	Klasterio numeris	Narių kiekis	Funkcinės galios vidurkis	Vidutinis standartinis nuokrypis
Artimiausio kaimyno	1	132	67.30	7.74
	2	3	62.67	4.07
	3	1	23.00	5.29
	4	3	12.67	1.12
Tolimiausio kaimyno	1	34	90.18	2.07
	2	47	76.66	6.24
	3	54	44.48	12.40
	4	4	15.25	2.16
Centroidų jungties	1	56	87.79	3.08
	2	25	70.12	7.66
	3	54	44.48	12.40
	4	4	15.25	2.16
Medianų jungties	1	26	90.65	1.68
	2	55	78.40	5.83
	3	54	44.48	12.40
	4	4	15.25	2.16
Vidutinės jungties	1	53	88.53	2.98
	2	28	70.61	7.36
	3	54	44.48	12.40
	4	4	15.25	2.16
Ward'o	1	53	88.53	2.98
	2	28	70.61	7.36
	3	35	50.09	13.50
	4	23	30.87	8.96
k-vidurkių	1	55	88.07	3.04
	2	28	69.64	7.80
	3	41	46.73	13.29
	4	15	28.13	7.48
Dvižingsnis	1	53	88.53	2.98
	2	29	70.38	7.48
	3	34	49.82	13.55
	4	23	30.65	9.00

41 priedas. VVS klasterizavimo pagal gamybinėms įmonėms svarbius reikalavimus įvertintą specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas

Klasterizavimo metodas	Klasterio numeris	Narių kiekis	Funkcinės galios vidurkis	Vidutinis standartinis nuokrypis
Artimiausio kaimyno	1	129	65.85	7.54
	2	6	24.67	10.26
	3	1	21.00	5.29
	4	3	11.00	1.12
Tolimiausio kaimyno	1	51	87.39	2.84
	2	30	67.47	7.31
	3	54	40.02	12.40
	4	4	13.50	2.16
Centroidų jungties	1	56	86.75	3.15
	2	30	63.63	8.19
	3	49	38.27	12.49
	4	4	13.50	2.16
Medianų jungties	1	51	87.39	2.84
	2	30	67.47	7.31
	3	54	40.02	12.40
	4	4	13.50	2.16
Vidutinės jungties	1	56	86.75	3.15
	2	25	64.92	7.51
	3	54	40.02	12.40
	4	4	13.50	2.16
Ward'o	1	61	84.87	3.25
	2	20	65.20	8.30
	3	40	42.70	13.39
	4	18	28.17	7.94
k-vidurkių	1	54	87.09	3.02
	2	29	65.31	7.67
	3	41	41.88	13.29
	4	15	25.47	7.48
Dvižingsnis	1	54	87.09	3.02
	2	29	65.31	7.67
	3	39	41.97	13.45
	4	17	27.18	7.80

42 priedas. VVS klasterizavimo pagal apibendrintą finansinės apskaitos specializuotą funkcinę galią rezultatų palyginimas

Klasterizavimo metodas	Klasterio numeris	Narių kiekis	Funkcinės galios vidurkis	Vidutinis standartinis nuokrypis
Artimiausio kaimyno	1	127	80.49	7.54
	2	8	44.13	9.57
	3	1	31.00	5.29
	4	3	13.00	1.12
Tolimiausio kaimyno	1	81	88.32	4.49
	2	46	66.71	12.90
	3	9	42.67	9.10
	4	3	13.00	1.12
Centroidų jungties	1	81	88.32	4.49
	2	54	63.36	12.40
	3	1	31.00	5.29
	4	3	13.00	1.12
Medianų jungties	1	69	89.32	3.70
	2	43	74.86	12.41
	3	23	51.89	10.65
	4	4	17.50	2.16
Vidutinės jungties	1	81	88.32	4.49
	2	40	68.00	13.39
	3	14	50.11	9.59
	4	4	17.50	2.16
Ward'o	1	53	93.01	3.20
	2	28	79.45	6.95
	3	55	62.77	12.27
	4	3	13.00	1.12
k-vidurkių	1	54	92.39	3.02
	2	29	80.07	7.67
	3	41	66.90	13.29
	4	15	39.43	7.48
Dvižingsnis	1	54	92.39	3.02
	2	29	80.07	7.67
	3	52	62.78	12.47
	4	4	17.50	2.16

43 priedas. VVS klasterizavimo pagal finansinės apskaitos specializuotą funkcinę galią, įvertintą atsižvelgiant į mažoms ir vidutinio dydžio bei didelėms korporacijoms svarbius reikalavimus, rezultatų palyginimas

Klasterizavimo metodas	Klasterio numeris	Narių kiekis	Funkcinės galios vidurkis	Funkcinės galios skirtumas
Artimiausio kaimyno	1	133	78.95	12.26
	2	2	57.00	5.00
	3	1	31.00	8.00
	4	3	13.33	0.00
Tolimiausio kaimyno	1	64	91.59	5.56
	2	57	68.54	20.02
	3	14	60.36	10.29
	4	4	17.75	2.00
Centroidų jungties	1	89	86.35	7.53
	2	38	67.71	22.08
	3	9	43.00	15.56
	4	3	13.33	0.00
Medianų jungties	1	64	91.59	5.56
	2	51	70.98	20.22
	3	21	55.38	12.48
	4	3	13.33	0.00
Vidutinės jungties	1	89	86.35	7.53
	2	38	67.71	22.08
	3	9	43.00	15.56
	4	3	13.33	0.00
Ward'o	1	55	92.29	4.62
	2	39	80.77	16.77
	3	26	56.77	22.08
	4	19	51.74	8.79
k-vidurkių	1	33	80.06	13.45
	2	34	66.21	22.47
	3	17	42.12	11.00
	4	55	92.29	4.62
Dvižingsnis	1	58	91.64	4.9
	2	37	79.77	17.27
	3	26	56.42	22.08
	4	18	50.67	8.44

44 priedas. VVS klasterizavimo pagal integruotą funkcinės galios įvertinimą, nepriklausantį nuo įmonės, kurioje diegiama sistema, veiklos pobūdžio, rezultatai

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia		Klasteris
			Vidurkis	Nuokrypis	
1	4thQuarter Accounting	8	69.50	8.79	2
2	ABS Accounting Systems	7.05	65.83	12.21	3
3	AccountEdge	2007 v. 7	44.50	13.14	3
4	AccountMate 7 for Express	7.5	87.67	4.73	1
5	AccountMate 7 for Express	7.4	86.67	4.73	1
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	87.67	4.73	1
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	86.67	4.73	1
8	AccTrak21	13.0	64.33	4.16	2
9	Activant Eclipse	2009	71.83	4.19	2
10	Add+On Software	6.1	51.00	10.39	3
11	Advanced Accounting	6.1	42.67	14.36	3
12	AGRESSO Software	5.5SP3	88.00	6.00	1
13	A-Systems JobView	7.2	43.83	13.71	3
14	Blue Link Elite	12.00.21	76.33	7.51	2
15	Blue Link Elite	11.02.22	76.00	7.55	2
16	BusinessOne	6.80.318	82.50	4.44	1
17	Certiflex Dimension	9.0	76.33	10.07	2
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	76.67	1.53	1
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	88.00	3.61	1
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	67.00	10.82	3
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	58.67	13.61	3
22	Cougar Mountain Fund	11.1	51.00	13.23	3
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	59.50	13.33	3
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	63.17	13.73	3
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	61.50	14.29	3
26	DacEasy by Sage	15	49.17	13.51	3
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	74.00	5.29	2
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	85.17	3.33	1
29	Deltek Vision	3.0	47.33	10.21	3
30	Down To Earth	v7.0	33.67	7.37	3
31	Epicor 9	9.0	93.67	1.15	1
32	ERP Plus	10.0 b20	84.67	2.08	1
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	77.17	8.81	2
34	Exact Global Enterprise	370	90.83	2.36	1
35	FACTS	7.4	68.17	7.82	2
36	FlexiFinancials	4.6.04	46.50	8.79	3
37	FlexiFinancials	4.7	46.50	8.79	3
38	FlexWare Accounting	9.50	42.33	12.10	3
39	Flexxx	6.4	62.50	6.76	2
40	Fourth Shift 7	7.0	94.50	0.87	1

41	Giant Office Software	8.3	39.83	7.65	3
42	Global Software Financial Suite 5.30	5.30	34.67	9.07	3
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	78.00	9.17	2
44	Infor SyteLine 6	6	88.83	2.36	1
45	Infor SyteLine 7	7	89.17	2.02	1
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	87.67	1.15	1
47	Intacct	2009	61.00	13.23	3
48	Intacct	1	44.83	9.36	3
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	43.83	11.25	3
50	iScala	2.3	83.67	4.62	1
51	Khameleon	7.0	76.17	7.25	2
52	Konto Professional	4.9.2	64.83	12.00	3
53	lawson.insight	8.0	91.33	5.03	1
54	Macola ES	ES	87.17	3.75	1
55	Macola Progression	7.5	86.00	4.36	1
56	Maconomy	X+	90.83	2.47	1
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	63.67	3.79	2
58	MBA Accounting Software	7.4	49.50	15.02	3
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	94.17	2.02	1
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	93.67	2.08	1
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	92.50	2.60	1
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	92.50	2.60	1
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	91.50	3.77	1
64	Microsoft Office Accounting	2008	47.17	11.81	3
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	88.83	3.33	1
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	91.50	1.80	1
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	78.50	7.86	2
68	MRP 9000	3.6	25.00	5.29	4
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	52.17	16.16	3
70	MultiLedger	7.0	34.17	12.57	3
71	NetSuite Professional	11.0	67.33	6.51	2
72	One World XE	5.3	93.17	2.25	1
73	Open Systems Accounting Software	7.5	75.33	9.45	2
74	Oracle E-Business Suite	12	99.00	0.00	1
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	68.17	12.07	3
76	Peachtree Premium Accounting	2009	59.50	15.02	3
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	59.50	15.02	3
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	59.50	15.02	3
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	59.50	15.02	3

80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	59.50	15.02	3
81	Peachtree Quantum	2009	59.50	15.02	3
82	PeopleSoft	8.0	96.00	1.73	1
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	84.17	3.75	1
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	44.50	13.14	3
85	ProcessPro ERP	7.5	87.17	2.93	1
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	91.83	3.18	1
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	65.67	10.79	3
88	QuickBooks Premier Edition	2006	47.83	14.65	3
89	QuickBooks Pro	2006	44.50	14.86	3
90	Rivilè Solo Plus	2011	64.50	9.01	2
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	87.33	4.16	1
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	87.00	4.58	1
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	87.83	4.31	1
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	72.00	8.89	2
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	69.67	9.29	2
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	69.67	9.29	2
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	72.00	8.89	2
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	67.00	13.45	3
99	Sage ERP X3	5.1	95.83	0.29	1
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	88.17	6.25	1
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	93.67	1.15	1
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	90.67	2.89	1
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	88.17	6.25	1
104	Sage Master Builder	13	11.00	1.00	4
105	Sage MIP Fund Accounting	10	52.17	12.57	3
106	Sage Pastel Evolution	4.0	13.17	1.04	4
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	78.33	9.29	2
108	Sage Pro ERP	7.5	88.67	3.79	1
109	Sage Timberline	2008	12.50	1.32	4
110	SAP ECC	6.0	96.17	0.29	1
111	Serenic Navigator	5.0	92.17	3.75	1
112	Simply Accounting by Sage	2008	37.67	12.50	3
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	39.67	12.50	3
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	39.67	12.50	3
115	Sirius Business Accounting	3.2	35.50	13.14	3
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	50.17	13.51	3
117	Syspro , ©	6.10 SP2	90.83	2.75	1
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	98.50	0.87	1
119	SunSystems	exfm 1.3	79.83	2.02	1
120	SX.enterprise	4.1	92.00	1.00	1
121	TakeStock	5.4	63.50	4.27	2

122	Total Accounting Office	3.5	46.00	12.29	3
123	Total Command	2.5	74.33	6.81	2
124	TRAVERSE	11.0	82.67	6.43	1
125	TRAVERSE	10.5	81.83	6.71	1
126	TRX Enterprise	2.2	63.67	7.02	2
127	TurningPoint	6.0	58.17	13.51	3
128	TurningPoint	5.0	57.83	13.90	3
129	UA Business Software, ©	UA 2007	91.17	3.75	1
130	Vantage	8.03.400	86.83	2.36	1
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	31.50	10.50	3
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	31.50	10.50	3
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	31.50	10.50	3
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	31.50	10.50	3
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	31.50	10.50	3
136	Vista	4.0	46.33	10.12	3
137	WINLine	8.4	84.00	3.61	1
138	WinMan	7.0072	87.50	1.80	1
139	World	A93	81.00	5.20	1

45 priedas. VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais, rezultatai

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia		Klasteris
			Reikšmė	Nuokrypis	
1	4thQuarter_Accounting	8	66	8.79	2
2	ABS Accounting Systems	7.05	62	12.21	3
3	AccountEdge	2007 v. 7	39	13.14	3
4	AccountMate 7 for Express	7.5	86	4.73	1
5	AccountMate 7 for Express	7.4	85	4.73	1
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	86	4.73	1
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	85	4.73	1
8	AccTrak21	13.0	63	4.16	2
9	Activant Eclipse	2009	74	4.19	2
10	Add+On Software	6.1	45	10.39	3
11	Advanced Accounting	6.1	37	14.36	3
12	AGRESSO Software	5.5SP3	88	6.00	1
13	A-Systems JobView	7.2	38	13.71	3
14	Blue Link Elite	12.00.21	76	7.51	2
15	Blue Link Elite	11.02.22	75	7.55	2
16	BusinessOne	6.80.318	81	4.44	1
17	Certiflex Dimension	9.0	75	10.07	2
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	77	1.53	1
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	87	3.61	1
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	64	10.82	3
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	54	13.61	3
22	Cougar Mountain Fund	11.1	46	13.23	3
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	55	13.33	3
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	59	13.73	3
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	57	14.29	3
26	DacEasy by Sage	15	44	13.51	3
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	72	5.29	2
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	86	3.33	1
29	Deltek Vision	3.0	43	10.21	3
30	Down To Earth	v7.0	31	7.37	3
31	Epicor 9	9.0	93	1.15	1
32	ERP Plus	10.0 b20	83	2.08	1
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	76	8.81	2
34	Exact Global Enterprise	370	90	2.36	1
35	FACTS	7.4	67	7.82	2
36	FlexiFinancials	4.6.04	43	8.79	3
37	FlexiFinancials	4.7	43	8.79	3
38	FlexWare Accounting	9.50	38	12.10	3
39	Flexx	6.4	62	6.76	2
40	Fourth Shift 7	7.0	94	0.87	1
41	Giant Office Software	8.3	37	7.65	3
42	Global Software Financial Suite	5.30	31	9.07	3

	5.30				
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	76	9.17	2
44	Infor SyteLine 6	6	88	2.36	1
45	Infor SyteLine 7	7	88	2.02	1
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	87	1.15	1
47	Intacct	2009	56	13.23	3
48	Intacct	1	41	9.36	3
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	40	11.25	3
50	iScala	2.3	81	4.62	1
51	Khameleon	7.0	76	7.25	2
52	Konto Professional	4.9.2	60	12.00	3
53	lawson.insight	8.0	92	5.03	1
54	Macola ES	ES	85	3.75	1
55	Macola Progression	7.5	83	4.36	1
56	Maconomy	X+	92	2.47	1
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	61	3.79	2
58	MBA Accounting Software	7.4	44	15.02	3
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	93	2.02	1
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	93	2.08	1
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	91	2.60	1
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	91	2.60	1
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	91	3.77	1
64	Microsoft Office Accounting	2008	43	11.81	3
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	88	3.33	1
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	91	1.80	1
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	75	7.86	2
68	MRP 9000	3.6	23	5.29	4
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	46	16.16	3
70	MultiLedger	7.0	29	12.57	3
71	NetSuite Professional	11.0	67	6.51	2
72	One World XE	5.3	93	2.25	1
73	Open Systems Accounting Software	7.5	72	9.45	2
74	Oracle E-Business Suite	12	99	0.00	1
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	65	12.07	3
76	Peachtree Premium Accounting	2009	54	15.02	3
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	54	15.02	3
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	54	15.02	3
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	54	15.02	3
80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	54	15.02	3
81	Peachtree Quantum	2009	54	15.02	3
82	PeopleSoft	8.0	95	1.73	1

83	PowerShop ERP Software	7.00.05	82	3.75	1
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	39	13.14	3
85	ProcessPro ERP	7.5	86	2.93	1
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	90	3.18	1
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	61	10.79	3
88	QuickBooks Premier Edition	2006	42	14.65	3
89	QuickBooks Pro	2006	38	14.86	3
90	Rivile Solo Plus	2011	62	9.01	2
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	86	4.16	1
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	86	4.58	1
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	87	4.31	1
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	69	8.89	2
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	67	9.29	2
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	67	9.29	2
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	69	8.89	2
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	63	13.45	3
99	Sage ERP X3	5.1	96	0.29	1
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	88	6.25	1
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	93	1.15	1
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	89	2.89	1
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	88	6.25	1
104	Sage Master Builder	13	11	1.00	4
105	Sage MIP Fund Accounting	10	47	12.57	3
106	Sage Pastel Evolution	4.0	14	1.04	4
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	74	9.29	2
108	Sage Pro ERP	7.5	87	3.79	1
109	Sage Timberline	2008	13	1.32	4
110	SAP ECC	6.0	96	0.29	1
111	Serenic Navigator	5.0	90	3.75	1
112	Simply Accounting by Sage	2008	32	12.50	3
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	34	12.50	3
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	34	12.50	3
115	Sirius Business Accounting	3.2	30	13.14	3
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	45	13.51	3
117	Syspro , ©	6.10 SP2	91	2.75	1
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	98	0.87	1
119	SunSystems	exfm 1.3	82	2.02	1
120	SX.enterprise	4.1	91	1.00	1
121	TakeStock	5.4	64	4.27	2
122	Total Accounting Office	3.5	41	12.29	3
123	Total Command	2.5	72	6.81	2
124	TRAVERSE	11.0	80	6.43	2
125	TRAVERSE	10.5	79	6.71	2
126	TRX Enterprise	2.2	63	7.02	2

127	TurningPoint	6.0	53	13.51	3
128	TurningPoint	5.0	53	13.90	3
129	UA Business Software, ©	UA 2007	89	3.75	1
130	Vantage	8.03.400	85	2.36	1
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	27	10.50	3
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	27	10.50	3
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	27	10.50	3
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	27	10.50	3
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	27	10.50	3
136	Vista	4.0	41	10.12	3
137	WINLine	8.4	83	3.61	1
138	WinMan	7.0072	87	1.80	1
139	World	A93	78	5.20	2

**46 priedas. VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galia,
įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais, rezultatai**

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia		Klasteris
			Reikšmė	Nuokrypis	
1	4thQuarter Accounting	8	63	8.79	2
2	ABS Accounting Systems	7.05	56	12.21	3
3	AccountEdge	2007 v. 7	35	13.14	3
4	AccountMate 7 for Express	7.5	84	4.73	1
5	AccountMate 7 for Express	7.4	83	4.73	1
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	84	4.73	1
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	83	4.73	1
8	AccTrak21	13.0	61	4.16	2
9	Activant Eclipse	2009	67	4.19	2
10	Add+On Software	6.1	45	10.39	3
11	Advanced Accounting	6.1	32	14.36	3
12	AGRESSO Software	5.5SP3	82	6.00	1
13	A-Systems JobView	7.2	34	13.71	3
14	Blue Link Elite	12.00.21	69	7.51	2
15	Blue Link Elite	11.02.22	69	7.55	2
16	BusinessOne	6.80.318	79	4.44	1
17	Certiflex Dimension	9.0	67	10.07	2
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	75	1.53	1
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	85	3.61	1
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	58	10.82	3
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	48	13.61	3
22	Cougar Mountain Fund	11.1	41	13.23	3
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	49	13.33	3
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	52	13.73	3
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	50	14.29	3
26	DacEasy by Sage	15	39	13.51	3
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	70	5.29	2
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	88	3.33	1
29	Deltek Vision	3.0	40	10.21	3
30	Down To Earth	v7.0	28	7.37	3
31	Epicor 9	9.0	93	1.15	1
32	ERP Plus	10.0 b20	84	2.08	1
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	69	8.81	2
34	Exact Global Enterprise	370	89	2.36	1
35	FACTS	7.4	61	7.82	2
36	FlexiFinancials	4.6.04	40	8.79	3
37	FlexiFinancials	4.7	40	8.79	3
38	FlexWare Accounting	9.50	33	12.10	3
39	Flexx	6.4	56	6.76	2
40	Fourth Shift 7	7.0	94	0.87	1
41	Giant Office Software	8.3	34	7.65	3
42	Global Software Financial	5.30	28	9.07	3

	Suite 5.30				
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	70	9.17	2
44	Infor SyteLine 6	6	87	2.36	1
45	Infor SyteLine 7	7	88	2.02	1
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	87	1.15	1
47	Intacct	2009	51	13.23	3
48	Intacct	1	38	9.36	3
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	35	11.25	3
50	iScala	2.3	81	4.62	1
51	Khameleon	7.0	69	7.25	2
52	Konto Professional	4.9.2	56	12.00	3
53	lawson.insight	8.0	86	5.03	1
54	Macola ES	ES	85	3.75	1
55	Macola Progression	7.5	84	4.36	1
56	Maconomy	X+	88	2.47	1
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	62	3.79	2
58	MBA Accounting Software	7.4	38	15.02	3
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	93	2.02	1
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	92	2.08	1
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	91	2.60	1
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	91	2.60	1
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	88	3.77	1
64	Microsoft Office Accounting	2008	38	11.81	3
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	86	3.33	1
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	90	1.80	1
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	73	7.86	2
68	MRP 9000	3.6	21	5.29	4
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	40	16.16	3
70	MultiLedger	7.0	25	12.57	3
71	NetSuite Professional	11.0	61	6.51	2
72	One World XE	5.3	91	2.25	1
73	Open Systems Accounting Software	7.5	68	9.45	2
74	Oracle E-Business Suite	12	99	0.00	1
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	58	12.07	3
76	Peachtree Premium Accounting	2009	48	15.02	3
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	48	15.02	3
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	48	15.02	3
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	48	15.02	3
80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	48	15.02	3
81	Peachtree Quantum	2009	48	15.02	3

82	PeopleSoft	8.0	95	1.73	1
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	82	3.75	1
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	35	13.14	3
85	ProcessPro ERP	7.5	85	2.93	1
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	90	3.18	1
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	58	10.79	3
88	QuickBooks Premier Edition	2006	37	14.65	3
89	QuickBooks Pro	2006	34	14.86	3
90	Rivile Solo Plius	2011	57	9.01	2
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	84	4.16	1
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	83	4.58	1
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	84	4.31	1
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	65	8.89	2
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	62	9.29	2
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	62	9.29	2
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	65	8.89	2
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	56	13.45	3
99	Sage ERP X3	5.1	96	0.29	1
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	82	6.25	1
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	93	1.15	1
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	89	2.89	1
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	82	6.25	1
104	Sage Master Builder	13	10	1.00	4
105	Sage MIP Fund Accounting	10	43	12.57	3
106	Sage Pastel Evolution	4.0	12	1.04	4
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	72	9.29	2
108	Sage Pro ERP	7.5	86	3.79	1
109	Sage Timberline	2008	11	1.32	4
110	SAP ECC	6.0	96	0.29	1
111	Serenic Navigator	5.0	90	3.75	1
112	Simply Accounting by Sage	2008	29	12.50	3
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	31	12.50	3
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	31	12.50	3
115	Sirius Business Accounting	3.2	26	13.14	3
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	40	13.51	3
117	Syspro , ©	6.10 SP2	88	2.75	1
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	98	0.87	1
119	SunSystems	exfm 1.3	78	2.02	1
120	SX.enterprise	4.1	92	1.00	1
121	TakeStock	5.4	59	4.27	2
122	Total Accounting Office	3.5	37	12.29	3
123	Total Command	2.5	69	6.81	2
124	TRAVERSE	11.0	78	6.43	1

125	TRAVERSE	10.5	77	6.71	1
126	TRX Enterprise	2.2	57	7.02	2
127	TurningPoint	6.0	48	13.51	3
128	TurningPoint	5.0	47	13.90	3
129	UA Business Software, ©	UA 2007	89	3.75	1
130	Vantage	8.03.400	86	2.36	1
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	24	10.50	3
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	24	10.50	3
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	24	10.50	3
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	24	10.50	3
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	24	10.50	3
136	Vista	4.0	40	10.12	3
137	WINLine	8.4	81	3.61	1
138	WinMan	7.0072	86	1.80	1
139	World	A93	78	5.20	1

**47 priedas. VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galia,
įvertintą remiantis apibendrintais finansinės apskaitos reikalavimais,
rezultatai**

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia		Klasteris
			Vidurkis	Nuokrypis	
1	4thQuarter Accounting	8	79.50	8.79	1
2	ABS Accounting Systems	7.05	79.50	12.21	2
3	AccountEdge	2007 v. 7	59.50	13.14	2
4	AccountMate 7 for Express	7.5	93.00	4.73	1
5	AccountMate 7 for Express	7.4	92.00	4.73	1
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	93.00	4.73	1
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	92.00	4.73	1
8	AccTrak21	13.0	69.00	4.16	1
9	Activant Eclipse	2009	74.50	4.19	1
10	Add+On Software	6.1	63.00	10.39	3
11	Advanced Accounting	6.1	59.00	14.36	2
12	AGRESSO Software	5.5SP3	94.00	6.00	1
13	A-Systems JobView	7.2	59.50	13.71	2
14	Blue Link Elite	12.00.21	84.00	7.51	1
15	Blue Link Elite	11.02.22	84.00	7.55	1
16	BusinessOne	6.80.318	87.50	4.44	1
17	Certiflex Dimension	9.0	87.00	10.07	1
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	78.00	1.53	1
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	92.00	3.61	1
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	79.00	10.82	2
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	74.00	13.61	2
22	Cougar Mountain Fund	11.1	66.00	13.23	2
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	74.50	13.33	2
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	78.50	13.73	2
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	77.50	14.29	2
26	DacEasy by Sage	15	64.50	13.51	2
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	80.00	5.29	1
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	81.50	3.33	1
29	Deltek Vision	3.0	59.00	10.21	3
30	Down To Earth	v7.0	42.00	7.37	3
31	Epicor 9	9.0	95.00	1.15	1
32	ERP Plus	10.0 b20	87.00	2.08	1
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	86.50	8.81	1
34	Exact Global Enterprise	370	93.50	2.36	1
35	FACTS	7.4	76.50	7.82	1
36	FlexiFinancials	4.6.04	56.50	8.79	3
37	FlexiFinancials	4.7	56.50	8.79	3
38	FlexWare Accounting	9.50	56.00	12.10	2
39	Flexxx	6.4	69.50	6.76	1
40	Fourth Shift 7	7.0	95.50	0.87	1

41	Giant Office Software	8.3	48.50	7.65	3
42	Global Software Financial Suite 5.30	5.30	45.00	9.07	3
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	88.00	9.17	1
44	Infor SyteLine 6	6	91.50	2.36	1
45	Infor SyteLine 7	7	91.50	2.02	1
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	89.00	1.15	1
47	Intacct	2009	76.00	13.23	2
48	Intacct	1	55.50	9.36	3
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	56.50	11.25	2
50	iScala	2.3	89.00	4.62	1
51	Khameleon	7.0	83.50	7.25	1
52	Konto Professional	4.9.2	78.50	12.00	2
53	lawson.insight	8.0	96.00	5.03	1
54	Macola ES	ES	91.50	3.75	1
55	Macola Progression	7.5	91.00	4.36	1
56	Maconomy	X+	92.50	2.47	1
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	68.00	3.79	1
58	MBA Accounting Software	7.4	66.50	15.02	2
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	96.50	2.02	1
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	96.00	2.08	1
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	95.50	2.60	1
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	95.50	2.60	1
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	95.50	3.77	1
64	Microsoft Office Accounting	2008	60.50	11.81	2
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	92.50	3.33	1
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	93.50	1.80	1
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	87.50	7.86	1
68	MRP 9000	3.6	31.00	5.29	4
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	70.50	16.16	2
70	MultiLedger	7.0	48.50	12.57	2
71	NetSuite Professional	11.0	74.00	6.51	1
72	One World XE	5.3	95.50	2.25	1
73	Open Systems Accounting Software	7.5	86.00	9.45	1
74	Oracle E-Business Suite	12	99.00	0.00	1
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	81.50	12.07	2
76	Peachtree Premium Accounting	2009	76.50	15.02	2
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	76.50	15.02	2
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	76.50	15.02	2
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	76.50	15.02	2

80	Peachtree Premium Accounting for Non Profits	2009	76.50	15.02	2
81	Peachtree Quantum	2009	76.50	15.02	2
82	PeopleSoft	8.0	98.00	1.73	1
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	88.50	3.75	1
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	59.50	13.14	2
85	ProcessPro ERP	7.5	90.50	2.93	1
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	95.50	3.18	1
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	78.00	10.79	2
88	QuickBooks Premier Edition	2006	64.50	14.65	2
89	QuickBooks Pro	2006	61.50	14.86	2
90	Rivile Solo Plus	2011	74.50	9.01	1
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	92.00	4.16	1
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	92.00	4.58	1
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	92.50	4.31	1
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	82.00	8.89	1
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	80.00	9.29	1
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	80.00	9.29	1
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	82.00	8.89	1
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	82.00	13.45	2
99	Sage ERP X3	5.1	95.50	0.29	1
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	94.50	6.25	1
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	95.00	1.15	1
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	94.00	2.89	1
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	94.50	6.25	1
104	Sage Master Builder	13	12.00	1.00	4
105	Sage MIP Fund Accounting	10	66.50	12.57	2
106	Sage Pastel Evolution	4.0	13.50	1.04	4
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	89.00	9.29	1
108	Sage Pro ERP	7.5	93.00	3.79	1
109	Sage Timberline	2008	13.50	1.32	4
110	SAP ECC	6.0	96.50	0.29	1
111	Serenic Navigator	5.0	96.50	3.75	1
112	Simply Accounting by Sage	2008	52.00	12.50	2
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	54.00	12.50	2
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	54.00	12.50	2
115	Sirius Business Accounting	3.2	50.50	13.14	2
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	65.50	13.51	2
117	Syspro , ©	6.10 SP2	93.50	2.75	1
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	99.50	0.87	1
119	SunSystems	exfm 1.3	79.50	2.02	1
120	SX.enterprise	4.1	93.00	1.00	1
121	TakeStock	5.4	67.50	4.27	1

122	Total Accounting Office	3.5	60.00	12.29	2
123	Total Command	2.5	82.00	6.81	1
124	TRAVERSE	11.0	90.00	6.43	1
125	TRAVERSE	10.5	89.50	6.71	1
126	TRX Enterprise	2.2	71.00	7.02	1
127	TurningPoint	6.0	73.50	13.51	2
128	TurningPoint	5.0	73.50	13.90	2
129	UA Business Software, ©	UA 2007	95.50	3.75	1
130	Vantage	8.03.400	89.50	2.36	1
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	43.50	10.50	3
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	43.50	10.50	3
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	43.50	10.50	3
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	43.50	10.50	3
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	43.50	10.50	3
136	Vista	4.0	58.00	10.12	3
137	WINLine	8.4	88.00	3.61	1
138	WinMan	7.0072	89.50	1.80	1
139	World	A93	87.00	5.20	1

48 priedas. VVS klasterizavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis detalizuotais mažų ir vidutinių įmonių bei didelių korporacijų finansinės apskaitos reikalavimais, rezultatai

Eil. Nr.	VVS pavadinimas	Versija	Specializuota funkcinė galia		Klasteris
			Vidurkis	Skirtumas	
1	4thQuarter Accounting	8	80	13	1
2	ABS Accounting Systems	7.05	80	21	2
3	AccountEdge	2007 v. 7	60	23	2
4	AccountMate 7 for Express	7.5	93	8	1
5	AccountMate 7 for Express	7.4	92	8	1
6	AccountMate 7 for SQL	7.5	93	8	1
7	AccountMate 7 for SQL	7.4	92	8	1
8	AccTrak21	13.0	69	10	1
9	Activant Eclipse	2009	75	3	1
10	Add+On Software	6.1	63	22	2
11	Advanced Accounting	6.1	59	26	2
12	AGRESSO Software	5.5SP3	94	2	1
13	A-Systems JobView	7.2	60	23	2
14	Blue Link Elite	12.00.21	84	10	1
15	Blue Link Elite	11.02.22	84	10	1
16	BusinessOne	6.80.318	88	7	1
17	Certiflex Dimension	9.0	87	12	1
18	Compiere ERP/CRM	3.1.2	78	2	1
19	Coss / Sage ACCPAC 500 ERP	5.3	92	8	1
20	CostPoint Project Accounting	3.0C	79	14	1
21	Cougar Mountain Accounting	11.1	74	22	2
22	Cougar Mountain Fund	11.1	66	20	2
23	Cougar Mountain Fund Suite	11.1	75	21	2
24	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	11.0	79	19	2
25	CZ_CYMA IV Accounting for Windows	10.0	78	21	2
26	DacEasy by Sage	15	65	23	2
27	Datamodes TM/4 Solutions	TM/4	80	14	1
28	DEACOM Accounting & ERP Software	9712	82	-1	1
29	Deltek Vision	3.0	59	10	1
30	Down To Earth	v7.0	42	12	3
31	Epicor 9	9.0	95	2	1
32	ERP Plus	10.0 b20	87	6	1
33	Everest Advanced, ©	4.0.1	87	11	1
34	Exact Global Enterprise	370	94	3	1
35	FACTS	7.4	77	13	1
36	FlexiFinancials	4.6.04	57	5	1
37	FlexiFinancials	4.7	57	5	1
38	FlexWare Accounting	9.50	56	20	2
39	Flexx	6.4	70	11	1
40	Fourth Shift 7	7.0	96	1	1

41	Giant Office Software	8.3	49	13	3
42	Global Software Financial Suite 5.30	5.30	45	12	3
43	Infinity POWER Advanced Accounting, ©	6.8	88	12	1
44	Infor SyteLine 6	6	92	5	1
45	Infor SyteLine 7	7	92	5	1
46	Infor VISUAL Enterprise	6.4	89	6	1
47	Intacct	2009	76	16	1
48	Intacct	1	56	13	1
49	Intacct Web-Based Accounting System	1	57	19	2
50	iScala	2.3	89	6	1
51	Khameleon	7.0	84	7	1
52	Konto Professional	4.9.2	79	19	2
53	lawson.insight	8.0	96	2	1
54	Macola ES	ES	92	9	1
55	Macola Progression	7.5	91	10	1
56	Maconomy	X+	93	-1	1
57	Made2Manage Manufacturing Software	5.51	68	10	1
58	MBA Accounting Software	7.4	67	25	2
59	Microsoft Dynamcis AX, ©	2009	97	3	1
60	Microsoft Dynamcis GP, ©	10.0	96	4	1
61	Microsoft Dynamics Nav, ©	2009	96	5	1
62	Microsoft Dynamics Nav, ©	5.0	96	5	1
63	Microsoft Dynamics SL, ©	7.0	96	5	1
64	Microsoft Office Accounting	2008	61	19	2
65	MISys Manufacturing / Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	93	7	1
66	MMS / SouthWare Excellence Series , ©	12.0	94	5	1
67	MPM SUITE / Open Systems, ©	7.5	88	15	1
68	MRP 9000	3.6	31	8	3
69	MS SBM (Small Business Manager), ©	7.5	71	27	2
70	MultiLedger	7.0	49	25	2
71	NetSuite Professional	11.0	74	8	1
72	One World XE	5.3	96	3	1
73	Open Systems Accounting Software	7.5	86	16	1
74	Oracle E-Business Suite	12	99	0	1
75	Pacifica Professional Accounting for Windows , ©	8.0	82	19	2
76	Peachtree Premium Accounting	2009	77	23	2
77	Peachtree Premium Accounting for Construction	2009	77	23	2
78	Peachtree Premium Accounting for Distribution	2009	77	23	2
79	Peachtree Premium Accounting for Manufacturing	2009	77	23	2
80	Peachtree Premium Accounting	2009	77	23	2

	for Non Profits				
81	Peachtree Quantum	2009	77	23	2
82	PeopleSoft	8.0	98	0	1
83	PowerShop ERP Software	7.00.05	89	7	1
84	Premier Accounting Small Business Suite	2007 v. 16	60	23	2
85	ProcessPro ERP	7.5	91	5	1
86	ProjectPro / Microsoft Navision, ©	4.0 SP1	96	5	1
87	QuickBooks Enterprise, ©	9.0	78	20	2
88	QuickBooks Premier Edition	2006	65	25	2
89	QuickBooks Pro	2006	62	25	2
90	Rivile Solo Plius	2011	75	15	1
91	Sage ACCPAC 100 ERP	5.5	92	8	1
92	Sage ACCPAC 200 ERP	5.5	92	8	1
93	Sage ACCPAC 500 ERP	5.5	93	7	1
94	Sage BusinessVision - Client/Server Edition	7.2	82	16	1
95	Sage BusinessVision - Limited Edition	7.2	80	16	1
96	Sage BusinessVision - Small Business	7.2	80	16	1
97	Sage BusinessVision - Standard Edition	7.2	82	16	1
98	Sage BusinessWorks, ©	9.0	82	18	2
99	Sage ERP X3	5.1	96	-1	1
100	Sage MAS 200 ERP, ©	4.3	95	7	1
101	Sage MAS 500 ERP, ©	7.3	95	4	1
102	Sage MAS 500 ERP, ©	7.2	94	6	1
103	Sage MAS 90 ERP, ©	4.3	95	7	1
104	Sage Master Builder	13	12	0	4
105	Sage MIP Fund Accounting	10	67	15	1
106	Sage Pastel Evolution	4.0	14	-1	4
107	Sage PFW ERP, ©	5.5	89	12	1
108	Sage Pro ERP	7.5	93	8	1
109	Sage Timberline	2008	14	1	4
110	SAP ECC	6.0	97	1	1
111	Serenic Navigator	5.0	97	3	1
112	Simply Accounting by Sage	2008	52	22	2
113	Simply Accounting by Sage - Enterprise	2008	54	22	2
114	Simply Accounting by Sage - Premium	2008	54	22	2
115	Sirius Business Accounting	3.2	51	25	2
116	Sirius GT Accounting For Windows	7.1	66	23	2
117	Syspro , ©	6.10 SP2	94	5	1
118	SouthWare Excellence Series , ©	14.0	100	1	1
119	SunSystems	exfm 1.3	80	1	1
120	SX.enterprise	4.1	93	4	1
121	TakeStock	5.4	68	11	1
122	Total Accounting Office	3.5	60	14	1

123	Total Command	2.5	82	12	1
124	TRAVERSE	11.0	90	12	1
125	TRAVERSE	10.5	90	13	1
126	TRX Enterprise	2.2	71	10	1
127	TurningPoint	6.0	74	21	2
128	TurningPoint	5.0	74	21	2
129	UA Business Software, ©	UA 2007	96	5	1
130	Vantage	8.03.400	90	5	1
131	Vigilant - Job Costing Accounting	8.2	44	19	3
132	Vigilant - Manufacturing Accounting	8.2	44	19	3
133	Vigilant - Point Of Sales Accounting	8.2	44	19	3
134	Vigilant - Repetitive Billing	8.2	44	19	3
135	Vigilant - Sales Order Accounting	8.2	44	19	3
136	Vista	4.0	58	20	2
137	WINLine	8.4	88	4	1
138	WinMan	7.0072	90	3	1
139	World	A93	87	10	1

49 priedas. VVS grupavimo pagal finansinės apskaitos reikalavimų apibendrintą specializuotą funkcinę galią *Optimalaus išdėstymo* metodu rezultatai

Optimalaus išdėstymo grupė	Funkcinės galios ribinės reikšmės		Priskyrimo Vidutinės jungties analizės klasteriams atvejų skaičius				
	Minimali	Maksimali	1	2	3	4	Iš viso
1		42.00	0	0	0	4	4
2	42.00	67.50	0	2	32	0	34
3	67.50	87.00	3	21	20	0	44
4	87.00		53	4	0	0	57
Iš viso:			56	27	52	4	139

50 priedas. VVS grupavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis didmeninės prekybos įmonių reikalavimais, *Optimalaus išdėstymo* metodu rezultatai

Optimalaus išdėstymo grupė	Funkcinės galios ribinės reikšmės		Priskyrimo Vidutinės jungties analizės klasteriams atvejų skaičius				
	Minimali	Maksimali	1	2	3	4	Iš viso
1		27.00	0	0	0	4	4
2	27.00	61.00	0	2	47	0	49
3	61.00	77.00	0	25	5	0	30
4	77.00		56	0	0	0	56
Iš viso:			56	25	54	4	139

51priedas. VVS grupavimo pagal specializuotą funkcinę galią, įvertintą remiantis gamybinių įmonių reikalavimais, *Optimalaus išdėstymo* metodu rezultatai

Optimalaus išdėstymo grupė	Funkcinės galios ribinės reikšmės		Priskyrimo Vidutinės jungties analizės klasteriams atvejų skaičius				
	Minimali	Maksimali	1	2	3	4	Iš viso
1		24.00	0	0	0	4	4
2	24.00	59.00	0	5	52	0	57
3	59.00	75.00	0	22	0	0	22
4	75.00		56	0	0	0	56
Iš viso:			56	27	52	4	139

52 priedas. VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal mažų ir vidutinio dydžio įmonių finansinės apskaitos funkcinius reikalavimus

Funkcinis modulis	<i>MS Dynamics NAV</i>	<i>Konto Professional</i>	<i>Rivilė Solo Plius</i>	Visų VVS vidurkis
Didžioji knyga	97	94	89	86
Mokėtinų sumos	97	93	91	89
Gautinos sumos	100	98	88	87
Darbo užmokestis	98	83	65	74
Atsargos	100	84	90	80
Ilgalaikis turtas	100	94	87	55
Užsakymai	100	93	85	80
Biudžetas	100	88	84	82
Bendrieji reikalavimai	95	86	81	84
Tarptautinė apskaita	100	88	82	80
Iš viso:	98	88	82	83

53 priedas. VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal didelių korporacijų finansinės apskaitos funkcinius reikalavimus

Funkcinis modulis	<i>MS Dynamics NAV</i>	<i>Konto Professional</i>	<i>Rivilė Solo Plius</i>	Visų VVS vidurkis
Didžioji knyga	93	80	77	74
Mokėtinų sumos	94	58	73	71
Gautinos sumos	92	72	57	70
Darbo užmokestis	88	63	50	63
Atsargos	98	69	78	71
Ilgalaikis turtas	100	80	82	54
Užsakymai	95	88	76	71
Biudžetas	100	88	84	82
Bendrieji reikalavimai	95	86	81	84
Tarptautinė apskaita	100	79	65	60
Iš viso:	93	69	67	71

54 priedas. VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal didmeninės prekybos įmonių funkcinis reikalavimus

Funkcinis modulis	<i>MS Dynamics NAV</i>	<i>Konto Professional</i>	<i>Rivilė Solo Plus</i>	Visų VVS vidurkis
Didžioji knyga	93	80	77	74
Mokėtinų sumos	92	55	70	68
Gautinos sumos	92	72	57	70
Darbo užmokestis	88	63	50	63
Atsargos	95	49	66	62
Ilgalaikis turtas	100	80	82	54
Užsakymai	85	50	49	55
Biudžetas	100	88	84	82
Bendrieji reikalavimai	95	86	81	84
Tarptautinė apskaita	100	79	55	52
Iš viso:	91	60	62	66

55 priedas. VVS specializuota funkcinė galia, įvertinta pagal gamybinių įmonių funkcinis reikalavimus

Funkcinis modulis	<i>MS Dynamics NAV</i>	<i>Konto Professional</i>	<i>Rivilė Solo Plus</i>	Visų VVS vidurkis
Didžioji knyga	93	80	77	74
Mokėtinų sumos	90	51	66	65
Gautinos sumos	92	72	57	70
Darbo užmokestis	88	63	50	63
Atsargos	94	44	62	60
Ilgalaikis turtas	100	38	44	54
Užsakymai	85	50	49	55
Biudžetas	100	88	84	82
Bendrieji reikalavimai	95	86	81	84
Tarptautinė apskaita	100	77	44	50
Gamyba	91	11	9	37
Iš viso:	91	56	57	63