

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

INFORMATIKOS FAKULTETAS

INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Darius Gaižiūnas

**VERSLO VALDYMO SISTEMŲ FUNKCIONALUMO
SPECIFIKAVIMO METODIKA**

Magistro darbas

Darbo vadovas

Prof. dr. Rimantas Butleris

Kaunas, 2008

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

INFORMATIKOS FAKULTETAS

INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

**VERSLO VALDYMO SISTEMŲ FUNKCIONALUMO
SPECIFIKAVIMO METODIKA**

Magistro darbas

Darbo vadovas

Prof. dr. R. Butleris

Recenzentas

Dr. S. Drąsutis

Atliko

IFM-2/1 gr. stud.

D. Gaižiūnas

Kaunas, 2008

Summary

Methodology to specify Enterprise Resource Planning (ERP) functionality

Enterprise resource planning (ERP) software selection is problematic nowadays. It was performed analysis on critical success factors and characteristics usage during enterprise resource planning software selection. It was proposed enterprise resource planning software selection process. Discussed steps to identify software requirements and extract main criteria to specify and select system.

Turinys

1. Įvadas.....	7
2. Verslo valdymo sistemų pasirinkimo ir diegimo principų analizė.....	8
2.1 Verslo valdymo sistemų esmė.....	8
2.2 Kodėl reikalingos verslo valdymo sistemos?.....	9
2.3 VVS sistemų gidas.....	10
2.4 VVS kūrėjų pasaulinė rinkos dalis.....	11
2.5 VVS sistemose naudojamos technologijos.....	12
2.6 VVS sistemų charakteristikos.....	13
2.7 Verslo valdymo sistemų diegimo priežastys.....	13
2.8 VVS pasirinkimo etapai.....	14
2.9 Bendriausi verslo valdymo sistemos pasirinkimo kriterijai.....	16
2.10 Sistemos pasirinkimo metodikos.....	19
2.10.1 Reikalavimų analizė.....	19
2.10.2 Spragų analizė.....	20
2.10.3 Alternatyvus požiūris.....	21
2.11 Link suvienodinto kritinių sėkmės faktorių modelio.....	21
2.12 Charakteristikų skirtumai tarp vidutinių ir didelių kompanijų pasirenkant VVS sistemą.....	22
2.13 Metodai programinės įrangos pasirinkimui ir įvertinimui.....	26
2.13.1 Sprendimų analizės skaičiuoklė.....	27
2.13.2 Hierarchinis tikslų, sistemos, kūrėjo faktorių modelis.....	28
2.13.3 VVS pasirinkimas priderinant ISO 9126 standartą.....	32
2.14 Esamų projektų apžvalga.....	34
2.15 Apibendrinimas.....	36
3. VVS aprašų saugyklos modelio reikalavimų specifikacija.....	37
3.1 Bendras aprašymas.....	37
3.2 Pagrindinės VVS aprašų informacinės sistemos funkcijos.....	37
3.3 IS vartotojų tipai.....	37
3.4 Vartotojo charakteristikos.....	39
3.5 Funkciniai reikalavimai.....	40
3.6 Nefunkciniai reikalavimai.....	41
3.7 Duomenų šrantai.....	42
4. VVS funkcionalumo reikalavimų sutapatinimo modelis.....	43
4.1 Modelio projekto tikslas.....	43
4.2 Kuriamo eksperimentinio modelio veikimo aplinkos apibrėžimas.....	43
4.2.1 Sistemos specifikavimo ir reikalavimų sutapatinimo etapai.....	45
4.2.2 VVS pasirinkimo proceso modelis.....	48
4.2.3 Charakteristikų kiekybinis įvertinimas.....	48
4.3 Apibendrinimas.....	49
5. Eksperimentinis VVS funkcionalumo specifikavimo modelio tyrimas.....	50
5.1 Eksperimentui atlikti naudojamos PĮ diegimas.....	50
5.2 Eksperimentui realizuoto specifikavimo įrankio analizė.....	50
5.2.1 VVS specifikacijos talpinimas.....	50
5.2.2 VVS specifikacijos peržiūra.....	52
5.2.3 Eksperimentinės VVS atrankos analizė.....	53
5.3 VVS funkcionalumo specifikavimo modelio įvertinimas.....	54
6. Išvados.....	57
7. Terminų ir santrumpų žodynas.....	59
8. Literatūra.....	60
9. Priedai.....	62
9.1 VVS specifikacijų saugyklos modelis.....	62

9.2 Specifikacijų saugojimui naudojamų lentelių aprašai	63
9.3 Verslo valdymo sistemų moduliai	64
9.4 Verslo valdymo sistemų modulių funkcijos	64
9.5 VVS duomenų bazės laukų reikšmės	67
9.6 Funkcionalumo specifikuojamo modelio testavimo duomenys	71
9.7 Paskelbtas straipsnis magistro darbo tema	73
9.8 Kompaktinė plokštelė su eksperimentiniu modeliu ir reikalinga programine įranga.....	79

Lentelių sąrašas

1 lentelė. VVS rinkos dalies pasiskirstymas ir prognozės.....	12
2 lentelė. Suvienodintas kritinių sėkmės faktorių modelis.....	21
3 lentelė. Kritinių sėkmės faktorių svarbumas.....	22
4 lentelė. Ištirti pasirinkimo kriterijai.....	23
5 lentelė. Kriterijai tik stipriai susiję su įmonės dydžiu.....	24
6 lentelė. Pasirinkimo kriterijai.....	24
7 lentelė. Pasirinkimo kriterijų vidurkiai surikiuoti mažėjimo tvarka.....	26
8 lentelė. Sprendimų analizės skaičiuoklė (1).....	27
9 lentelė. Sprendimų analizės skaičiuoklė (2).....	27
10 lentelė. Įverčiai reikalavimų įvertinimui.....	28
11 lentelė. 32 kriterijai programinės įrangos pasirinkimui.....	33
12 lentelė. VVS aprašų talpyklų internete palyginimas.....	35
13 lentelė. Duomenų bazės lentelės ir jų paskirtis.....	44
14 lentelė. Charakteristikų kiekybinis įvertinimas.....	49
15 lentelė. VVS funkcionalumo specifikavimo modelio įvertinimas.....	55
16 lentelė. Specifikacijoms saugoti skirtos duomenų bazės lentelių aprašai.....	63
17 lentelė. Vartotojų skaičiaus ir verslo dydžio santykis.....	67
18 lentelė. Eksperimentiniai duomenys (1).....	71
19 lentelė. Eksperimentiniai duomenys (2).....	72

Paveikslėlių sąrašas

1 pav. Išplėsta verslo sistemos struktūra.....	8
2 pav. Bendras supratimas apie VVS.....	9
3 pav. VVS pasaulinė prognozė (milijardais Amerikos dolerių).....	11
4 pav. VVS rinkos prognozės 2005 metams.....	11
5 pav. Didžiausi barjerai sėkmingam sistemos įdiegimui.....	14
6 paveikslas. Pagrindinio tikslo hierarchija.....	29
7 paveikslas. Sistemos faktoriai.....	30
8 paveikslas. Kūrėjo faktoriai.....	31
9 paveikslas. ISO 9126 standartas.....	32
10 pav. Administratoriaus teisės VVS aprašų IS.....	38
11 pav. Vartotojo, kuriam orientuota visa sistema, teisės.....	39
12 pav. Verslo valdymo sistemų kūrėjo teisės.....	39
13 pav. VVS aprašų IS panaudojimo atvejų diagrama.....	40
14 pav. VVS gamintojo prisijungusio prie IS sekų diagrama.....	40
15 pav. VVS gamintojo prisijungusio prie IS veiklos diagrama.....	41
16 pav. Sistemos duomenų srautų schema.....	42
17 pav. Verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikacijų saugyklos modelis.....	44
18 pav. Žingsniai sistemai specifikuoti ir parinkti (1).....	46
19 pav. Žingsniai sistemai specifikuoti ir parinkti (2).....	47
20 pav. Verslo valdymo sistemų pasirinkimo proceso modelis.....	48
21 pav. VVS specifikacijos talpinimas per WEB sąsają.....	51
22 pav. Įmonės tipo parinkimas verslo valdymo sistemai.....	51
23 pav. Paslaugų ir jų įkainių suvedimas.....	52
24 pav. VVS sąrašas.....	52
25 pav. VVS informacijos atvaizdavimas ekrane.....	53
26 pav. VVS pasirinkimo langas.....	53
27 pav. VVS pasirinkimo proceso rezultatai (1).....	54
28 pav. VVS pasirinkimo proceso rezultatai (2).....	54
29 pav. VVS specifikacijų saugyklos modelis.....	62

1. Įvadas

Verslo valdymo sistemos (VVS) sujungia į vieningą visumą visus organizacijos duomenis ir jos valdymo procesus. VVS apima visas pagrindines organizacijos veiklos funkcijas. Įgyvendinti ir įdiegti tokias sudėtingas programines įrangos sistemas organizacijoje yra pasitelkiami analitikai, programuotojai ir vartotojai. Be profesionalios pagalbos VVS diegimas gali baigtis nesėkme tiek mažesnėms, tiek didesnėms organizacijoms. Teisingai pasirinktas VVS paketas gali žymiai optimizuoti organizacijos veiklą.

Norint pasirinkti gerą programinę įrangą, tinkamą būtent vienai ar kitai organizacijai, reikia pirmiausia suvokti visus joje vykstančius procesus. Šis supratimas tampa pagrindu tolimesniam darbui įvertinant ir nustatant funkcionalių reikalavimų verslo valdymo sistemai. Natūralu, kad į sistemos pasirinkimą reikia žiūrėti labai rimtai. Egzistuoja eilė kriterijų, į kuriuos reikėtų orientotis renkantis sistemą. Kriterijai gali vienai ar kitai organizacijai turėti skirtingo laipsnio svarbumą.

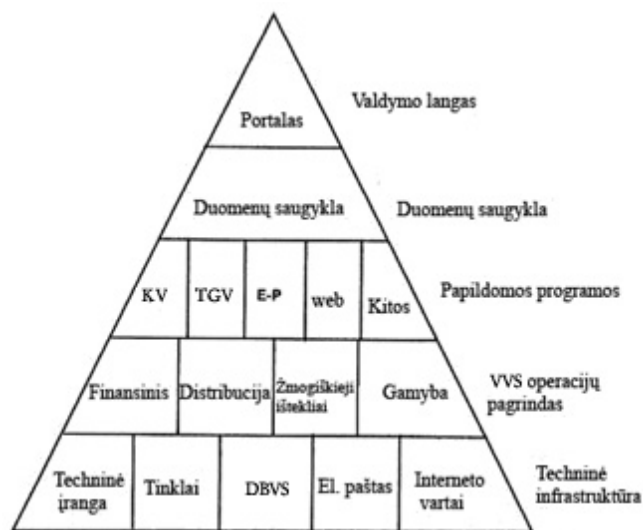
Magistrinio darbo tikslas sukurti verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikuojimo metodiką. Darbe apžvelgta kokių kriterijų reikėtų laikytis specifikuojant ir pritaikant verslo valdymo sistemas. Šio darbo produktas – specifikacijų saugykla, kurioje saugomi verslo valdymo sistemų aprašai, parengti pagal magistriniame darbe aprašytą funkcionalumo specifikuojimo metodiką. Galimybė saugykla naudotis verslo valdymo sistemų kūrėjams (ne tik pelno siekiantiems, bet ir atvirojo kodo), kurie galėtų talpinti sukurtos VVS sistemos aprašą į saugyklą. Vartotojas, matydamas hierarchiškai organizuotus sistemų aprašymus, galėtų iteratyviai pagal tam tikrus kriterijus (VVS sistemos atliekamas funkcijas, palaikomus modulius, veikiančios tam tikroje platformoje ir t.t.) iš pradinio visų VVS sistemų sąrašo atsirinkti tinkančią jo organizacijai.

2. Verslo valdymo sistemų pasirinkimo ir diegimo principų analizė

2.1 Verslo valdymo sistemų esmė

Verslo valdymo sistema (ERP – Enterprise Resource Planning), kas pažodžiui reiškia „kompanijos resursų planavimas“. Tai yra IT sprendimas verslui. Jis yra skirtas optimizuoti korporacijos operacijų procesus ir informacijos srautus, bei integruoti juos tam, kad būtų sukurta vieninga informacinė darbo su kompanijos resursais (žmonėmis, medžiagomis, finansais ir įrengimais) bazė.

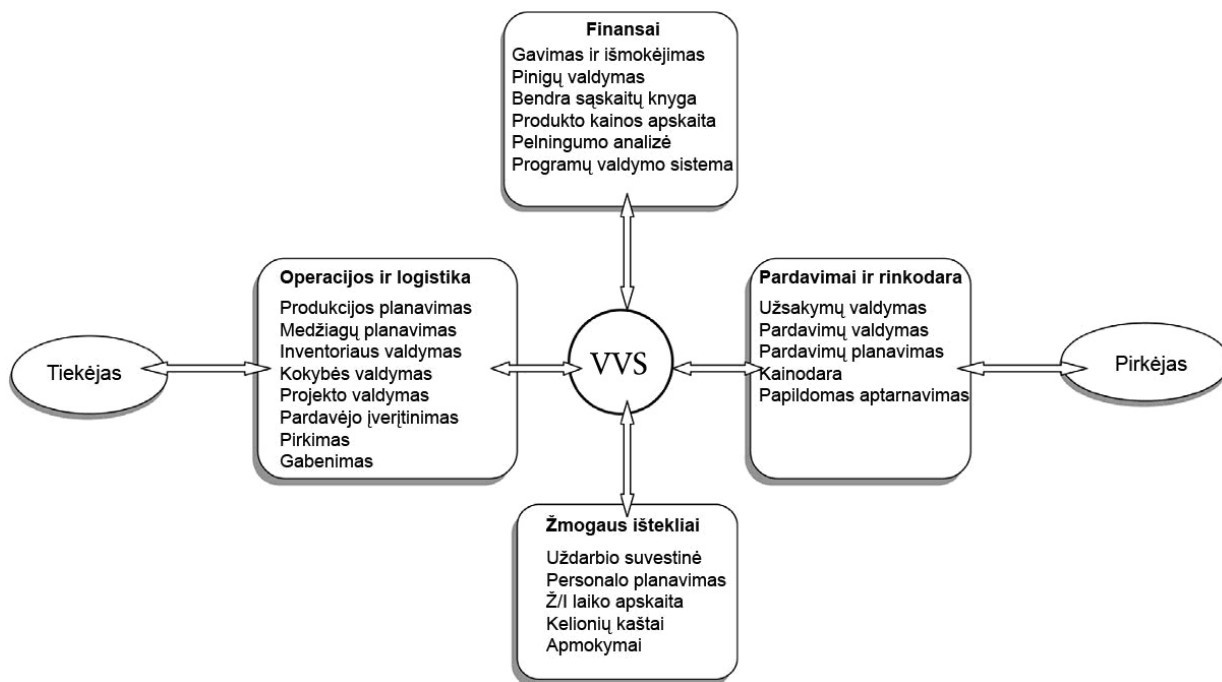
Yra daug skirtingų programų modulių, kurie sudaro VVS sistemą. Išplėsta verslo sistemos struktūra (XES – eXtended Enterprise System):



1 pav. Išplėsta verslo sistemos struktūra [1]

Išplėsta verslo sistemos struktūra reiškia sistemą su visa aibe naujausių programų modulių. Tokia sistemos struktūra paprastai ir plačiai vadinama verslo valdymo sistema [1].

VVS sistemų apžvalga pateikta literatūroje atvaizduojama tokiu paveikslu:



2 pav. Bendras supratimas apie VVS [2]

Verslo valdymo sistemos paskirtis yra ne tik planuoti resursus, bet ir apjungti organizaciją. Organizacijos apjungimas ir yra pagrindinis VVS tikslas. Tokių sistemų funkcijų dėka visi padaliniai ir juose vykstantys procesai yra integruojami į vieningą kompiuterinę sistemą, kuri gali patenkinti visus jų poreikius.

Be abejo, sukurti programą, kuria būtų naudojama tiek finansų skyriuje, tiek ir personalo padalinyje bei sandėliuose, yra gana sudėtinga, nes kiekvienas iš šių skyrių jau turi adaptuotą jo poreikius tenkinančią sistemą. Vis dėlto atskiros tik padaliniams skirtos programos užleidžia vietą VVS – integruotam, vienybę duomenų bazę naudojančiam sprendimui. Atskiriems skyriams tai suteikia galimybę bendrai naudotis informacija ir koordinuoti savo veiklą. Diegdama sistemą apgalvotai ir taip integruodama procesus, kompanija įgauna milžinišką konkurencinį pranašumą [3].

2.2 Kodėl reikalingos verslo valdymo sistemos?

Visame pasaulyje stambios organizacijos jau suvokė, kad dabar, kai verslo aplinka greitai keičiasi, neįmanoma sukurti ir palaikyti atskirų visus kasdieninius poreikius tenkinančių sistemų.

Atsižvelgdami į šią problemą, programinės įrangos verslui tiekėjai, kuria specialius VVS produktus – visas organizacijos funkcijas integruojančius sprendimus, kuriuose įdiegti specialūs greitai juos galintys modifikuoti instrumentai.

Be to, dėl verslo aplinkos globalizacijos organizacijos privalo vykdyti eilę joms keliamų nelengvų reikalavimų, kurie apima:

- Griežtą kokybės kontrolę ir kainų mažinimą;
- Pajamų/išlaidų pagal produktus ir klientus analizę;
- Lankstumą besikeičiančių reikalavimų verslui atžvilgiu;
- Valdymo sprendimų priėmimo raštingumą;
- Verslo vedimo metodų pokyčius;
- Bendradarbiavimą su klientais;
- Glaudesnį kliento kontaktą su organizacija;
- Produkcijos pritaikymą prie klientų poreikių [3].

Šiandien VVS yra diegiama beveik visose organizacijose, nepriklausomai nuo verslo srities ir masto. Galima paminėti tokias verslo šakas, kur yra diegiamos VVS: kosminė pramonė, automobilių pramonė, bankų ir draudimo veikla, chemijos ir farmacijos pramonė, trumpalaikio vartojimo prekių gamyba, medicina, elektronika ir aukštos technologijos, įrengimų gamyba, statyba, valstybinės institucijos, švietimas, mažmeninė prekyba, telekomunikacijos, didmeninė prekyba ir kt. [4].

Esminis VVS sistemų pranašumas – įmonės vidaus informacijos ir joje vykstančių procesų integravimas. Jos diegimas gali būti ilgas, brangus ir sudėtingas procesas, tačiau rezultatas yra vertas tų išlaidų, jeigu tik pavyksta integruoti visus vidinius duomenis ir verslo procesus į vieningą informacinę terpę. Integracijos dėka organizacijoms pavyksta padidinti verslo efektyvumą bei pasiūlyti klientams aukštesnę jos teikiamų paslaugų ir prekių kokybę [3].

2.3 VVS sistemų gidas

Pagrindinius verslo valdymo sistemos pasirinkimo kriterijus galima išskirti tik po verslo problemų apibūdinimo. Tam tikrais atvejais VVS sprendimo paieškos priežastis yra vienos iš pagrindinių korporatyvinių funkcijų normalizacija. Kitaip tariant, arba finansiniai duomenys nėra integruoti, arba kadru valdymas reikalauja stambaus perprojektavimo ir pan. Priklausomai nuo to, kokia iš pagrindinių funkcijų yra svarbiausia, galima parinkti vienokią ar kitokią pasiūlymą.

Ne visos VVS sistemos yra vienodos. Vienos geriau už kitas realizuoja konkrečias funkcijas. Pavyzdžiui, kompanija Peoplesoft pradėjo nuo kadru apskaitos automatizacijos ir iki šiol užima lyderio pozicijas šioje srityje. Kiti tiekėjai pradėjo nuo gamybos automatizacijos. Pasirenkant sistemą, būtina atkreipti dėmesį į šį faktą.

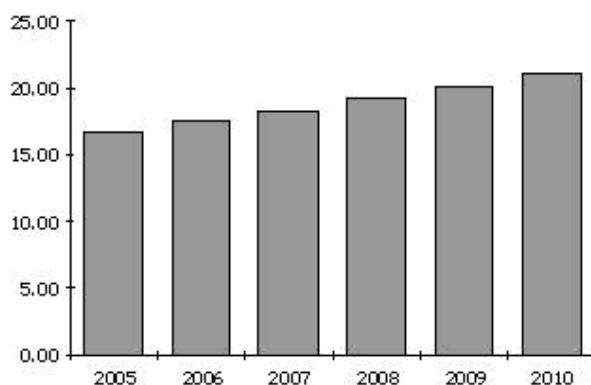
Bet tai yra tik kelio pradžia. Jeigu tiekėjas yra laikomas vienos srities specialistu, vartotojui reikia atidžiai išstudijuoti visus siūlomos sistemos modulius, įsitikinti, kad yra pakankamas funkcionalumas. Be to, reikia ne tik išskirti funkcijas, kurias VVS sistema gali pagerinti, bet ir

peržiūrėti sudėtingesnius klausimus, pavyzdžiui korporacijos kultūrą ir valdymo stilių, nes verslo organizavimo modeliai net ir lanksčiausiose VVS sistemose gali būti visiškai nesuderinti su organizacijos modeliu.

Šie faktoriai yra vadinami korporatyvinės kontrolės klausimais. Ten, kur yra konfliktas, reikia kažką aukoti: arba programinį kompleksą, arba organizacijos metodus [5].

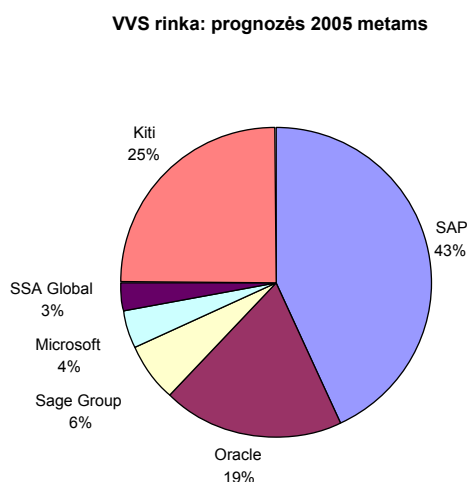
2.4 VVS kūrėjų pasaulinė rinkos dalis

Pasaulinė VVS sprendimų rinkos dalis auga ir jau 2010 metais prognozuojama, kad pasieks 21 milijardą Amerikos dolerių. Manoma, kad nuo 2005 iki 2010 metų padidės 4,8 procentų. 2005 metais rinka buvo apie 16,67 milijardų Amerikos dolerių ir pagal „ARC Advisory Group study“ tikimasi, kad pasieks 21 milijardą Amerikos dolerių iki 2010.



3 pav. VVS pasaulinė prognozė (milijardais Amerikos dolerių) [6]

3 paveiksle pavaizduota pasaulinė VVS rinkos dalies prognozė iki 2010 metų.
4 paveiksle VVS rinkos prognozės 2005 metams:



4 pav. VVS rinkos prognozės 2005 metams [7]

2004 metais VVS sistemų kūrėjų top penketukas buvo (SAP, Oracle, Microsoft ir SSA Global) ir užėmė 72 procentus VVS rinkos dalies, o 2005 metais jau buvo prognozuojamas rinkos pasidalinimas, kaip pateikta 4 paveiksle.

Dar vienas šaltinis, kuriame buvo skelbiamos VVS pasaulinės rinkos dalies prognozės nurodo tokius duomenis, kurie pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. VVS rinkos dalies pasiskirstymas ir prognozės [8]

Kūrėjas	Įplaukų pasiskirstymas 2004	Įplaukų pasiskirstymas 2005	Buvo prognozuojamas įplaukų pasiskirstymas 2006	Augimas 2004-2005	Augimo prognozė 2005-2006
SAP	40%	42%	43%	12%	17%
Oracle	10%	20%	23%	110%	29%
Sage Group	5%	6%	5%	16%	10%
Microsoft	3%	4%	4%	15%	18%
SSA Global	3%	3%	3%	7%	3%

2.5 VVS sistemose naudojamos technologijos

Manoma, kad VVS – vienas geriausių verslo ir informacinių technologijų sąryšio pavyzdžių. Nuolatinis informacinių technologijų tobulinimas ir kompiuterių kainų kritimas sudarė VVS panaudojimo sąlygas net ir nedidelėse organizacijose. Ankstesnės VVS sistemos galėjo dirbti tik galingose darbo stotyse. Nauja personalinių kompiuterių era ir kliento-serverio technologijos atsiradimas atvėrė nesudėtingo VVS sistemų diegimo galimybes.

Dauguma VVS priemonių naudoja trijų lygių kliento-serverio architektūrą. Tokioje aplinkoje duomenys yra saugomi serveryje, kuris palaiko jų integruotumą ir pilnumą, o taip pat apdoroja vartotojų užklausas iš klientų vietų. Duomenų apdorojimo ir programos logikos apkrova yra dalinama tarp kliento ir serverio.

Trijų lygių architektūra suteikia dar vieną apdorojimo lygį – aplikacinį serverį, kuriame yra realizuota visa logika ir verslo taisyklės, kas leidžia atlikti būtiną duomenų patikrinimą.

Manoma, kad organizacijos, realizuojančios VVS sprendimus, dažnai veikia keliose vietose, todėl tarp įvairių taškų turi būti vykdomas operatyvus duomenų perdavimas. Tam, kad būtų supaprastintos šios operacijos, naudojamos kitos technologijos: dokumentų apyvartos automatizacija (angl. Workflow), darbo grupės (angl. Workgroup), grupės PĮ (angl. GroupWare), elektroninis duomenų apsikeitimas (angl. Electronic Data Interchange – EDI), Internetas (angl. Internet), intranetas (angl. Intranet), duomenų saugyklos (angl. Data warehousing) ir pan. [4].

2.6 VVS sistemų charakteristikos

VVS sistema neapsiriboja įvairių organizacinių procesų integracija. Egzistuoja ir kitos VVS sistemos charakteristikos:

Lankstumas. VVS sistema turi būti lanksti ir atitikti besikeičiančius organizacijos reikalavimus. Kliento-serverio technologija leidžia VVS sistemoms dirbti su skirtingomis serverinėmis bazėmis, panaudojant atvirą priėjimo prie duomenų bazės sąsają.

Dalumas ir atvirumas. VVS sistema turi turėti atvirą sisteminę architektūrą. Tai reiškia, kad kiekvienas modulis turi susijungti arba atsiskirti nuo kitų, neįtakodamas kitų modulių darbo. Ji turi palaikyti daugelį aparatinių platformų kompanijose, kurios dirba su heterogeniniu sistemų rinkiniu. Be to, ji turi palaikyti sujungimą su „trečiųjų“ įmonių sistemomis.

Pilnumas. Sistema turi palaikyti daugelį organizacinių funkcijų ir tikti plačiam verslo struktūrų ratui.

Išeiti už kompanijos ribų. Sistema turi palaikyti ne tik vidinius, bet ir išorinius organizacijos procesus.

Optimalių metodų panaudojimas. Sistemoje turi būti įdiegti geriausi verslo metodai, naudojami visame pasaulyje.

Realybės modeliavimas. Kompiuterinis realių verslo procesų ir verslo situacijos modeliavimas – viena svarbiausių VVS savybių [4].

2.7 Verslo valdymo sistemų diegimo priežastys

Egzistuoja šešios pagrindinės VVS diegimo priežastys:

Finansinės informacijos integravimas. Vertindamas savo kompanijos darbo efektyvumą, vykduantis direktorius gali susidurti su nevienareikšmiu informacijos traktavimu. Finansų skyriuje vieni pelno rodikliai, pardavimų skyrius – kiti, ir kiekvienas skyrius gali operuoti savo duomenimis apie jų indėlį į bendrą kompanijos pelną. VVS suteikia galimybę pamatyti vientisą kompanijos vaizdą, kurio negalima bus ginčyti, nes visi naudos vieną ir tą pačią sistemą.

Iš klientų užsakymų gautos informacijos integracija. VVS sistema yra terpė, kurioje užsakymas yra apdorojamas pradedant jo registracija klientų aptarnavimo skyriuje ir baigiant apmokėjimo už pristatytas prekes gavimu. Saugodama šią informaciją vienoje informacinėje sistemoje, o ne atskirose programose, kompanija gali lengvai sekti užsakymus, o taip pat koordinuoti produkcijos gamybą, saugojimą ir atkrovimą į skirtingas vietas tuo pačiu metu.

Gamybos proceso standartizacija ir optimizacija. Gamybinės kompanijos, ir ypač sparčiai augančios, dažnai pastebi, kad keli įmonės padaliniai daro tą patį naudodami skirtingus metodus bei priemones. VVS sistemoje standartizuojami tam tikri gamybos etapai. Šių procesų standartizavimas

ir vienos integruotos kompiuterinės sistemos naudojimas gali sutaupyti laiko, padidinti gamybos našumą ir sumažinti darbuotojų skaičių.

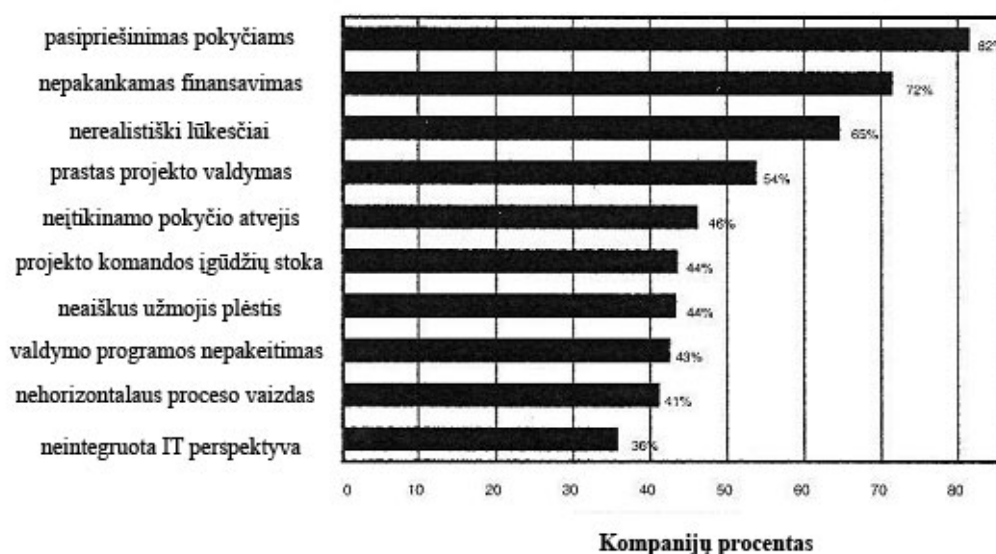
Materialiųjų-gamybinių atsargų mažinimas. VVS padeda optimizuoti užsakymo vykdymo ir gamybos bei tiekimo planavimo procesus, ko pasėkoje sumažėja medžiagų atsargos. Ji taip pat padės planuoti produkcijos pristatymą klientams, dėl ko sumažės jos atsargos sandėliuose. Kad būtų realiai padidintas tiekimo grandinės efektyvumas, reikalinga speciali tiekimo grandinės valdymo (angl. SCM – Supply Chain Management) programinė įranga, tačiau kai kurios VVS sistemos gali pasiūlyti ir šias funkcijas.

Žmogiškųjų resursų valdymo standartizacija. Tai ypač svarbu organizacijoms, kurios turi daug padalinių. Personalo padalinys gali būti neįvaldęs unifikuotų darbo laiko apskaitos ir pareigybių pasiskirstymo metodų, taip pat kaip ir neturėti vieningos motyvacijos sistemos. VVS gali išspręsti šią problemą.

Išorinei integracijai. Integracija su išorinėmis verslo įmonėmis dažnai yra labai svarbi. Organizacijos tinklą yra lengviau kurti, jeigu visos įmonės naudojami bendra programine įranga. Tuomet organizacijos gali tiesioginiu (angl. online) režimu apsikeisti reikiama informacija, be to jų vidaus procesai yra tarpusavyje suderinami [3].

2.8 VVS pasirinkimo etapai

Per paskutinius 30 metų dauguma VVS sistemų pasirinkimo ir įdiegimo projektų buvo nesėkmingi, nes kainavo ir užėmė daug daugiau laiko nei buvo planuota projekto pradžioje, taip pat neatnešė reikiamo rezultato. Yra ir kitų nesėkmių priežasčių tokių, kaip parodyta 5 paveiksle:



5 pav. Didžiausi barjerai sėkmingam sistemos įdiegimui [1]

Teisingam VVS programų pasirinkimui reikia naudoti šiuos instrumentus ir technologijas:

1. Verslo procesų modeliavimas;
2. Technologinių schemų, padedančių pasirinkti VVS sistemą, biblioteka;
3. VVS sistemų vertinimo instrumentas, kuris orientuotas į vienos ar kitos organizacijos unikalius poreikius.

Visiškai įmanoma, kad ši metodika nėra universali ir netiks visoms kompanijoms, bet niekad nereiktų užmiršti, prie ko gali privesti neteisingas VVS sistemos pasirinkimas: kruopštesnio derinimo būtinumas, užsitęsęs diegimo laikotarpis, nuolatiniai pataisymai ir, galutiniame rezultate, perėjimas į sekančią VVS sistemą.

Pagal šią metodiką pasirinkimo procesas susideda iš 4 etapų, kurių trumpas aprašymas pateiktas žemiau.

1 etapas. Verslo procesų modeliavimas ir schematizacija (schemos sudarymas), atnaujinimo ir optimizacijos planavimas. Šiame etape pagrindinis uždavinys yra raktinių verslo procesų nustatymas ir verslo vedimo atitinkamų taisyklių supratimas. Šis supratimas tampa pagrindu tolimesniam darbui įvertinant ir nustatant funkcionalių reikalavimus naujai VVS sistemai (t.y. 2 etapas).

Verslo procesų modeliavimas leidžia išsamiai įsivaizduoti pagrindinius procesus ir apibrėžti verslo vedimo atitinkamose srityse taisykles. Paruoštoje verslo schemoje gali būti kelios taisyklės vienam ir tam pačiam veiksmui. Taip pat tokios schemos pagalba galima suprasti ir išskirti modernizavimo pagrindines kryptis.

Klasikiniu atveju, šis etapas atliekamas kartu su VVS sistemos diegimu. Pagal pateikiamą metodiką šis etapas turi eiti prieš diegimą tam, kad kol kas tik padaryti teisingą pasirinkimą, kurio dėka žymiai gali sumažėti sistemos diegimo išlaidos, o taip pat su tuo susijusi rizika.

Siūlomos metodikos naudą patvirtina šie faktai:

- Išlaidų minimizavimas dėka egzistuojančių kompanijos funkcinių poreikių visapusiško supratimo;
- Greitesnis sistemos diegimas;
- Diegimo išlaidų sumažinimas.

Kadangi rezultatai, gauti šiame etape, gali būti laikomi naujos VVS sistemos konfigūracijos kriterijais. Išlaidų sumažėjimo dydis gali būti kiekvienai organizacijai skirtingas, priklausomai nuo to, kiek VVS sistema gali būti suderinta su organizacijos poreikiais.

2 etapas. Funkcinių reikalavimų nustatymas - funkcinių reikalavimų (angl. FRWW - Functional Requirements Weighted Worksheet) pilno sąrašo paruošimas. Šio etapo metu, gautos verslo schemos pagrindu, keliami pagrindiniai reikalavimai būsimai programinei įrangai ir įtraukiami į sąrašą su atitinkamu žymėjimu (nuo 0 iki 10, priklausomai nuo kriterijaus svarbumo).

3 etapas. Perspektyvių VVS sprendimų nustatymas, kurie atitinka didelę dalį technologinių reikalavimų ir optimizuotų procesų. Šiame etape vyksta daugiau ar mažiau tinkamų VVS sistemų nustatymas pagal kriterijus, apibrėžtus 1 ir 2 etapuose.

4 etapas. Programinės įrangos galutinio sąrašo sudarymas. Šio etapo pagrindinis uždavinys yra galutinai nustatyti labiausiai tinkamas VVS sistemas, tačiau šalia funkcinių galimybių kriterijų ir atitikimų technologiniams reikalavimams reiktų taip pat atkreipti dėmesį į organizacijos-kūrėjo finansinį stabilumą, jo teikiamą palaikymą, tiekėjo diegimo patirtį šioje pramonės šakoje.

Tai pat reiktų paisyti organizacijų-tiekėjų pasiūlymų, kurie yra oficialūs kūrėjų partneriai, nes šiuo atveju atsiranda dar vienas kanalas, kuriuo galima gauti techninį palaikymą. Be to, tiekėjai dažnai teikia IT-paslaugų papildomą paketą - labai vertingą šaltinį organizacijai su ribotu biudžetu diegimui ir VVS sistemų aptarnavimui.

Ši metodika dėl įvairių priežasčių negali tikti visiems, tačiau toks metodas padės sumažinti išlaidas ir minimizuoti riziką, neišvengiamai susijusią su korporacinio programinio paketo pakeitimu ar išsigijimu, tuo labiau, jeigu kalba eina apie tokį reikšmingą korporacinio funkcionavimo elementą kaip resursų valdymas [9].

2.9 Bendriausi verslo valdymo sistemos pasirinkimo kriterijai

Norint pasirinkti gerą programinę įrangą, tinkamą būtent vienai ar kitai organizacijai, reikia pirmiausia suvokti visus joje vykstančius procesus. Šis supratimas tampa pagrindu tolimesniam darbui įvertinant ir nustatant funkcinius reikalavimus verslo valdymo sistemai.

Blogiausias dalykas kokį gali organizacija padaryti rinkdamasi VVS sistemą tai spręsti apie ją tik pagal techninius kriterijus. VVS sistemos pasirinkimas turėtų būti pagal strateginius ir organizacinius klausimus ir techniniai kriterijai neturėtų daryti didelės įtakos pasirinkimui. Tarp Europos vidutinio dydžio kompanijų (50-100 darbuotojų) svarbiausias kriterijus parenkant VVS sistemą buvo pritaikymas kompanijos verslo procesams. Kiti svarbūs kriterijai lankstumas, kaina, intuityvus naudojimas ir t.t. Natūralu, kad į sistemos pasirinkimą reikia žiūrėti labai rimtai. Egzistuoja eilė kriterijų, į kuriuos reiktų orientuotis renkantis sistemą. Kriterijai gali vienai ar kitai organizacijai turėti skirtingo laipsnio svarbumą:

1. Renkantis VVS sistemą, reiktų orientuotis ne tik į dabartinius organizacijos poreikius, bet ir į tuos poreikius, kurie gali atsirasti vos po kelerių metų. Natūralu, jog kiekviena organizacija siekia dinamiškai vystytis ir labai sunku nuspėti, kokia bus organizacija po 10 metų. Būtent todėl, sistema turi būti pakankamai lanksti ir integruojanti skirtingas funkcionalines galimybes, įskaitant tiekimų valdymą, ryšių su tiekėjais valdymą, ryšių su klientais valdymą, gamybos, finansų ir personalo valdymą.

2. VVS sistema gali būti patikima ir atitikti minimalių reikalavimų rinkinį, egzistuojančių programinės įrangos rinkoje (įskaitant sistemos funkcionalines galimybes). Taip pat reiktų atkreipti dėmesį į programinės įrangos gamintoją. Aišku, jog pasitikėti reiktų tais gamintojais, kurie rinkoje yra gana ilgą laiką. Pagal statistiką daugiau kaip 80% organizacijų, diegiančių VVS sistemą, tikisi pakeisti ją po kelių metų. Organizacijos-tiekėjai, kurie pakankamai ilgai egzistuoja, išmoko gaminti ir suderinti savo programinę įrangą su aktualiais klientų poreikiais.

3. Taip pat reiktų atsiminti šią taisyklę: jei organizacija užsiima tik VVS – sistemų gamyba, tai šis programinis produktas greičiausiai bus daug geresnis nei gamintojų su "plačia veiklos sfera", kurios gamina platų programinės įrangos spektrą.

4. Dar vienas ne mažiau svarbus faktorius yra laikas, reikalingas sistemos diegimui. Kaip rodo praktika, dauguma sistemų gali būti pilnai įdiegtos visoje įmonėje mažiau nei per 6 mėnesius, o kai kurios net per 4 mėnesius.

5. Kiekviena organizacija turi savo unikalius poreikius ir pilnai įdiegta VVS sistema ne visada gali būti optimali būtent tai organizacijai. Todėl sistema turi turėti lanksčios sistemos nustatymus, tokius kaip personalinės priemonės duomenų vizualizavimui, suderinamus meniu, ataskaitas ir perspėjimus. Dokumentų (pvz. sąskaitų-faktūrų) standartinės formos turi būti suderintos su korporacine duomenų sistema.

6. Sistema turi turėti šiuolaikinių technologinių instrumentų rinkinį, tokių kaip interaktyvūs langai, automatinė pranešimų sistema, monitoringo ir duomenų perdavimo organizacijos viduje instrumentai. Tokiu būdu chaotiški duomenys tampa informacija, su kuria gali dirbti vartotojas. Bet kartu su šiuolaikinėmis technologijomis šie instrumentai turi būti pakankamai paprasti ir suprantami galutiniam vartotojui. Viena iš paskutinių technologinių naujienų, taikomų VVS sistemose, tapo taip vadinami korporaciniai informaciniai portalai (angl. Enterprise Knowledge Portals). Panašūs į

įprastus internetinius portalus (tokius kaip msn.com, cnn.com), šie portalai agreguoja duomenis ir sukuria ryšį tarp skirtingų duomenų korporacinio tinklo viduje. Tokių portalų pranašumas yra tai, kad jie aprūpina vartotoją visa būtina informacija, atitinkančia jo ypatingus poreikius.

7. Techninis palaikymas, atliekamas programinės įrangos tiekėjų, taip pat turi būti aukštame lygyje ir visų pirma turi atitikti organizacijos poreikius. Organizacijos-tiekėjo specialistai turi visiškai suprasti organizacijos struktūros ypatybes, jos funkcionavimą arba gamybos būdą. Nors tai akivaizdu, bet išoriniai specialistai turi turėti visas žinias, būtinas tam, kad padėtų sistemos optimizavime. Be to, palaikymo programa turi suteikti priėjimo teisę prie papildomų resursų (programinės įrangos modernizavimas su nuolaida ir paslaugų papildomais paketais), kuriuos taip pat bus galima panaudoti organizacijos naudai.

Techninio palaikymo programa turi turėti tokius parametrus:

- Konsultavimas per atstumą (arba telefonu, arba tiesioginiu režimu (angl. on-line) režimu);
- Nepertraukiamas priėjimas tiesioginiu (angl. on-line) režimu prie informacinės sistemos, kurios pagalba galite bendrauti su kitais labiau patyrusiais šios sistemos vartotojais, o taip pat gauti informaciją apie sistemos dabartinę padėtį;
- Konferencijos palaikymas tiesioginiu (angl. on-line) režimu. Tais atvejais, kada telefoninio pasitarimo nepakanka, galite pasinaudoti galimybe, gauti techninį palaikymą internetinės konferencijos pagalba;
- Mokymo kursai ir programos tiesioginiu režimu (angl. on-line) režime.

8. Dar vienas svarbus faktorius, kuriuo reiktų vadovautis renkantis VVS sistemą, yra jos architektūra. Sistema turi turėti modifikacijos galimybę atitinkamai su besikeičiančiomis rinkos sąlygomis. Šiuolaikinės sistemos palaiko šias technologijas:

- elektroninė komercija;
- elektroninės parduotuvės;
- elektroniniai duomenų mainai XML pagrindu;
- elektroninio ryšio interaktyvi sistema;
- duomenų peržiūros programa internetinės naršyklės pagrindu;
- duomenų publikacija tiesioginiu (angl. on-line) režimu;
- dinaminis meniu XML pagrindu ir informacinė dokumentacija;
- saugus internetinis priėjimas;
- automatizuotas informacinis srautas;
- korporaciniai informaciniai portalai.

9. VVS sistemos modernizacija ir išplečiamumas taip pat yra ne paskutinis faktorius, į kurį reiktų orientuotis. Vystantis organizacija, gali atsirasti būtinybė žymiai padidinti vartotojų skaičių ir VVS – sistema turi suteikti tokią galimybę. Be to, programinės įrangos atnaujinimas, išleidus sekančią versiją, neturi sukelti jokių sunkumų.

10. Šis kriterijus nereikalauja išsamaus paaiškinimo ir vis dėlto nereiktų užmiršti, kad VVS sistema galutiniame rezultate turi save pateisinti. VVS sistema turi būti skirta tokių parametru automatizacijai:

- produkto kūrimo ir diegimo terminų sutrumpinimas;
- išlaidų kalkuliacijos tikslumo padidinimas;
- grynojo pelno padidinimas;
- organizacijos akcijų vertės pakėlimas;
- klientų lojalumo padidinimas;
- ryšio sistemos optimizacija.

Egzistuoja ir kiti VVS sistemos pasirinkimo kriterijai. Čia pateikti tik bendriausi parametrai, į kuriuos reiktų atkreipti dėmesį pasirenkant naują ar keičiant VVS sistemą [10].

2.10 Sistemos pasirinkimo metodikos

Yra dvi pagrindinės sistemos pasirinkimo metodikos [1]:

- Reikalavimų analizė;
- Spragų analizė: lyginimas „yra“ ir „turi būti“.

2.10.1 Reikalavimų analizė

Reikalavimų analizė yra sistemos reikalavimai organizaciniams modeliams, žmogaus darbo produktams ir procesams (angl. MAP – Models, Artefacts, Processes). Reikalavimai yra sugrupuojami pagal jų svarbą ir būtinybę, po to apibendrinami reikalavimų dokumente (angl. RFP – Request For Proposal), kuris išsiuntinėjamas skirtingiems sistemų prekiautojams, gamintojams. Šis (RFP) dokumentas yra naudojamas įvertinti, kuri programinė įranga geriausiai atitinka organizacijos poreikius.

Pranašumai:

- Reikalavimų sąrašas gali būti panaudotas įvertinti skirtingus programinės įrangos paketus;
- Suteikia pagrindą diskusijoms apie skirtingus MAP;
- Geresnis supratimas apie egzistuojančio MAP ribotumą;
- Įvertiname konkrečius poreikius.

Trūkumai:

- Reikalavimai gali būti atimantys daug laiko;
- Reikalavimų analizė gali būti labai brangi;
- Jei reikalavimų dokumentas labai didelės apimties programinės įrangos kūrėjai, pardavėjai negalės atsakyti tinkamu laiku;
- Reikalavimų analizė gali uždaryti kompaniją į seną jos veiklos modelį.

2.10.2 Spragų analizė

Antroji pasirinkimo metodika remiasi „yra“ analize ir „turi būti“ analize ir tada lygina jas spragų analizės principu. „yra“ analizė remiasi dabartinės sistemos funkcinėmis galimybėmis. Organizacija turi po to nuspręsti „turi būti“ modelį. Jei „turi būti“ analizė tvarkinga tada ji tampa reikalavimų analize, tačiau dažniau „turi būti“ yra paremta specifiniu VVS paketu ir gali būti vadinama „geriausios praktikos“ analize. Spragų analizė naudojama pažiūrėti kokios spragos egzistuoja tarp dabartinės situacijos ir poreikių, tai leidžia organizacijai nustatyti kokie pakeitimai yra reikalingi programinei įrangai, kad atitiktų jų poreikius.

Pranašumai:

- Sudaro geresnį praktinį išvalgumą į naują sistemą;
- Visos naujos sistemos funkcijos ir modifikacijos gali būti tiesiogiai testuojamos;
- Tai sudaro sąlygas geresniam bendradarbiavimui su gamintojais.

Trūkumai:

- Kaip apibrėžiama spraga?
- Ar spraga gali būti apgalvota reikalavimais?
- Ar tik kritiniai reikalavimai turi būti apgalvoti?

2.10.3 Alternatyvus požiūris

Dauguma kompanijų daro analizę „turi būti“, bet nedaro „yra“ analizės. Šiuo atveju VVS technologija matoma kaip tikroji technologija įgalinanti perprojektavimą.

Argumentai tokiam metodui yra:

- Kiekvienas VVS paketas fiktyviai atitinka organizacijos poreikius;
- Organizacijos turėtų verčiau perprojektuoti egzistuojančius verslo procesus naudojantis VVS technologija;
- „Geriausios praktikos“ analizė turėtų užimti padėtį tik per specifinės VVS programinės įrangos pasirinkimo kontekstą;
- Įdiegimo kainos minimizuojamos darant kelis programinės įrangos pakeitimus, o „geriausios praktikos“ tik per specifinę VVS sistemą;
- Yra panašių organizacijų, kurios įdiegė VVS;
- VVS sistema rekomenduota konsultanto, kuris turi specifinių žinių apie keletą VVS sistemų [1].

2.11 Link suvienodinto kritinių sėkmės faktorių modelio

Esteves-Souza ir Pastor-Collado nagrinėja sėkmės ir nesėkmės faktorius VVS sistemų įdiegimo procese. Buvo surinkti visi literatūroje rasti kritiniai sėkmės faktoriai VVS sistemos įdiegimo procese ir tada nustatyti panašumai tarp jų, taigi kitas žingsnis buvo sudėti juos į lentelę, kuri pateikta 2 lentelėje:

2 lentelė. Suvienodintas kritinių sėkmės faktorių modelis [11]

	Strateginiai	Taktiniai
Organizaciniai	Ilgalaikis palaikymas Efektyvus organizacinis valdymas Geras projekto valdymas Adekvati projekto komandos sudėtis Visapusiškas verslo proceso rekonstravimas Adekvati projekto lyderio rolė Pasitikėjimas tarp partnerių Vartotojų įtraukimas	Paskirtas personalas ir konsultantai Vidinis ir išorinis bendravimas Formalizuotas projekto planas Adekvati mokymų programa Sumažintas nesklandumų kiekis Tinkamas konsultantų naudojimas Įgalioti sprendimų priėmėjus
Technologiniai	Adekvati VVS įdiegimo strategija Užsakovo reikalavimų neišpildymas Adekvati VVS versija	Adekvati programinės įrangos konfigūracija Senstelėjusios sistemos

Šiame požiūryje, į VVS įdiegimo problemas įeina strateginė, taktinė, organizacinė ir technologinė perspektyvos. Organizacinė perspektyva yra susijusi su tokiais dalykais kaip organizacinė struktūra, kultūra ir verslo procesai. Technologinė perspektyva susitelkia į tam tikro

VVS produkto vertinimą ir į kitus techninius aspektus, tokius kaip techninė įranga ir pagrindinius programinės įrangos poreikius. Strateginė perspektyva susijusi su branduolio kompetencija įgyvendinant organizacijos misiją ir ilgalaikius tikslus, o taktinė perspektyva veikia trumpalaikių verslo veiklų tikslus.

Kritiniai sėkmės faktoriai buvo surikiuoti pagal šaltinių skaičių tiriamuosiuose darbuose ir susijusiose veiklose. Lentelė pateikta žemiau rodo, kad organizaciniai aspektai yra laikomi labiau svarbūs negu technologiniai.

3 lentelė. Kritinių sėkmės faktorių svarbumas [11]

Organizacinis	Strateginis	Ilgalaikis palaikymas	10
		Efektyvus organizacinis valdymas	7
		Geras projekto valdymas	6
		Adekvati projekto komandos sudėtis	5
		Visapusiškas verslo proceso rekonstravimas	5
		Adekvati projekto lyderio rolė	3
		Pasitikėjimas tarp partnerių	3
		Vartotojų įtraukimas	2
	Taktinis	Paskirtas personalas ir konsultantai	6
		Vidinis ir išorinis bendravimas	6
		Formalizuotas projekto planas	6
		Adekvati mokymų programa	5
		Sumažintas nesklandumų kiekis	4
		Tinkamas konsultantų naudojimas	3
Technologinis	Strateginis	Įgalinti sprendimų priėmėjus	3
		Adekvati VVS įdiegimo strategija	4
		Užsakovo reikalavimų neišpildymas	3
	Taktinis	Adekvati VVS versija	1
		Adekvati programinės įrangos konfigūracija	2
		Senstelėjusios sistemos	1

Ši analizė apibrėžia suvienodintą kritinių sėkmės faktorių modelį VVS sistemos įdiegimui. Kritinių sėkmės faktorių skaičius yra didelis, bet jie yra suskirstyti į keturias perspektyvas: strateginę, taktinę, organizacinę ir technologinę [11].

2.12 Charakteristikų skirtumai tarp vidutinių ir didelių kompanijų pasirenkant VVS sistemą

Vienos universiteto darbuotojų atliktame tyrime rašoma, kad 29 skirtingi VVS pasirinkimo kriterijai buvo identifikuoti Delfi metodo pagalba bendradarbiaujant su Vienos ekonomikos ir verslo administravimo universiteto informacijos apdorojimo instituto studentais, specialistais ir tyrinėtojais. Kriterijų pasiskirstymas matomas 4 lentelėje. Matome, kad kai kuriems aspektams yra

duota daugiau svarbumo negu kitiems. Šie rezultatai rodo, kad organizacijos įvertino tiriamus aspektus labai skirtingai [12].

4 lentelė. Ištirti pasirinkimo kriterijai [12]

	Labai svarbu, %	Svarbu, %	Šiek tiek nesvarbu, %	Nesvarbu, %
Padidintas skaidrumas ir geresni informacijos srautai	65.80	30.80	1.70	1.70
Gerai išbandyta programinė įranga	60.30	36.20	2.60	0.90
Geras palaikymas	56.00	40.50	3.40	0.0
Y2K problema	54.20	22.90	14.40	8.50
Programinės įrangos adaptyvumas ir lankstumas	52.60	41.40	5.20	0.90
Trumpesnė ciklo trukmė	52.10	39.30	7.70	0.90
Procesų pagerinimas	48.70	41.90	8.50	0.90
Valiutos konvertavimas	47.00	29.10	13.70	10.30
Padidintas organizacinis lankstumas	46.20	39.30	11.10	3.40
Padidėjęs užsakovo pasitenkinimas	42.20	36.20	16.40	5.20
Programinės įrangos tarptautiškumas	36.80	27.40	20.50	15.40
Kitos strateginės aplinkybės	36.20	35.30	22.40	6.00
Modulinė programinės įrangos architektūra	35.70	52.20	10.40	1.70
Patikimumas	32.50	51.30	9.40	6.80
Programinės įrangos kūrėjo pozicija rinkoje	32.20	49.60	13.90	4.30
Norimų verslo procesų įdiegimas	31.60	47.00	16.20	5.10
Trumpas įdiegimo laikas	31.00	52.60	12.10	4.30
Nepriklausomas nuo operacinės sistemos	28.40	37.10	28.40	6.00
Įrankių programinės įrangos pritaikymui buvimas	27.70	45.50	21.40	5.40
Programinės įrangos ergonomiškumas	27.40	55.60	15.40	1.70
Specialaus sprendimo galimybė verslo šakai	26.30	28.10	30.70	14.90
Organizacinės struktūros pagerėjimas	22.00	45.80	29.70	2.50
Gairės iš valdančios įmonės	21.90	19.30	14.90	43.90
Inovacijų galimybės	19.30	38.60	33.30	8.80
Didėja informaciniai ištekliai	12.00	36.80	40.20	11.10
Pirkėjo ir tiekėjo poreikiai	11.20	19.00	27.60	42.20
Geresnė valdymo programa	10.40	40.00	40.90	8.70
Pagerintas elektroninės prekybos palaikymas	5.10	23.10	43.60	28.20
Pagerinti interneto servais	4.30	34.20	38.50	23.10

Atlikus apklausą, kurioje dalyvavo įvairaus dydžio (mažos-vidutinės ir didelės) Austrijos organizacijos buvo nustatyta, kad organizacijos tam tikrus aspektus vertina skirtingai. Lankstumas buvo mažiau vertinamas mažo ir vidutinio verslo įmonių. Programinės įrangos adaptyvumas ir lankstumas yra labiau vertinamas, kai šis pranašumas ir galbūt unikalus verslo procesas turi būti išlaikytas. Trumpas įdiegimo laikas ir žemesnės kainos taip pat svarbūs kriterijai, kai resursai yra didelės svarbos. Kitoje Europos vidutinio dydžio įmonių analizėje taip pat didelis svarbumas teikiamas programinės įrangos verslo procedūrų atitikimui, lankstumui ir kainoms.

5 lentelė. Kriterijai tik stipriai susiję su įmonės dydžiu [17]

	Įmonės dydis	Labai svarbus	Svarbus	Šiek tiek svarbus	Nesvarbus
Nepriklausymas nuo operacinės sistemos	Maža/vidutinė	15,8	26,3	52,6	5,3
Procesų pagerinimas	Didelė	30,9	39,2	23,7	6,2
Kūrėjo pozicija rinkoje	Maža/vidutinė	31,6	47,4	21,1	0
	Didelė	52	40,8	6,1	1
Pirkėjo ir tiekėjo poreikiai	Maža/vidutinė	16,7	55,6	11,1	16,7
	Didelė	35,1	48,5	14,4	2,1
Programinės įrangos tarptautiškumas	Maža/vidutinė	5,3	10,5	26,3	57,9
	Didelė	12,4	20,6	27,6	39,2
Padidėjęs organizacinis lankstumas	Maža/vidutinė	31,6	10,5	26,3	31,6
	Didelė	37,8	30,6	19,4	12,2
Padidėjęs darbuotojų pasitenkinimas	Maža/vidutinė	31,6	42,1	21,1	5,3
	Didelė	49	38,8	9,2	3,1
Gairės iš valdančios įmonės	Maža/vidutinė	26,3	42,1	26,3	5,3
	Didelė	45,4	35,1	14,4	5,2
Programinės įrangos adaptyvumas ir lankstumas	Maža/vidutinė	10,5	21,1	10,5	57,9
	Didelė	24,2	18,9	15,8	41,1
Padidintas naujovių diegimo pajėgumas	Maža/vidutinė	68,4	26,3	5,3	0
	Didelė	49,5	44,3	5,2	1
Trumpas įdiegimo laikas	Maža/vidutinė	11,8	29,4	52,9	5,9
	Didelė	20,6	40,2	29,9	9,3
Geras palaikymas	Maža/vidutinė	36,8	57,9	5,3	0
	Didelė	29,9	51,5	13,4	5,2
	Maža/vidutinė	42,1	57,9	0	0
	Didelė	58,8	37,1	4,1	0

VVS sistemos pasirinkimo sprendimas mažesnėse įmonėse paremtas nesudėtingais modeliais ir mažiau kainuojančiais informacijos surinkimo metodais, taigi pasirinkimo procesas užima mažiau laiko ir sąnaudų. Taigi VVS pasirinkimo kriterijai taip pat parodė, skirtingo dydžio organizacijų skirtingus prioritetus [17].

Iš straipsnio [13] paimta lentelė (žr. 6 lentelę), kurioje autorius apžvelgęs literatūrą apibendrina rezultatus apie pasirinkimo kriterijus. Skirtingi autoriai išskiria, jų manymu, svarbiausius pasirinkimo kriterijus.

6 lentelė. Pasirinkimo kriterijai [13]

	Rao (2000)	Bernroider ir Koch (2001) (svarbiau mažoms/didelėms)	Hecht (1997)	Shikarpur (1997)	Verville ir Hallington (2002)	Brewer (2000)	Kumar (2003)
Funkcionalumas			*	*	*	*	*
Techninis aspektas	*		*	*	*	*	
Kaina	*	*/-	*		*	*	*
Paslaugos ir palaikymas	*	-/*	*	*			*
Vizija			*		*		
Sistemos patikimumas				*		*	*
Tinkamumas su kitomis sistemomis							
Lengvas pritaikymas		*/-				*	*

reikalavimams				
Kūrėjo pozicija rinkoje		-/*	*	* *
Geresnis tikimas organizacinei struktūrai		-/*		*
Kūrėjo srities žinios	*			
Kūrėjo reputacija, įvykdyti projektai			*	*
Įvykdyti modulių integravimą			*	*
Įdiegimo laikas		*/-		

* – svarbiausi pasirinkimo kriterijai; - – nebuvo paminėta.

4 lentelėje pateiktus pasirinkimo kriterijus straipsnio autorius apibūdina taip:

Funkcionalumas yra pats svarbiausias analizės faktorius. Pagal Hecht (1997) šis faktorius neturėtų būti didesnis nei 1/3 visame apsisprendimo procese. Sprendimas turėtų turėti pakankamai ar net daugiau modulių susijusių su organizacijos veikla tokia kaip žmogiškieji išteklių, projekto valdymas, resursų valdymas, produkcijos planavimas, tiekimo grandinės valdymas ir kt.

Techninis kriterijus apima programinės ir aparatūrinės įrangos pasirinkimą. Techninė architektūra parodo atitikimą tarp informacinės sistemos ir galutinio vartotojo poreikių toje aplinkoje, kurioje programa galima (duomenų bazė, serveris, kliento aplinka), vartotojo sąsajos galimybės, programinės įrangos architektūra, kūrimo ir valdymo įrankiai, duomenų ir procesų modeliai.

Kaina. Organizacijos turėtų turėti kainų strategijas į kurias būtų įtrauktos palaikymo ir atnaujinimo kaštai. Įperkamumas yra svarbus kriterijus pasirinkimo procese, taigi pasiūlymas turi būti patrauklios kainos.

Palaikymas. Kadangi įdiegimo ir kiti kaštai gali pasiekti nuo 7 iki 10 kartų pradinės kainos, paslaugos ir palaikymas tampa esminė problema į sėkmę.

Pagal Kumar (2003) **sistemos patikimumas** yra antras pagal svarbumą pasirinkimo kriterijus. Taigi prieš renkant tam tikrą VVS kūrėją reikėtų atsakyti į klausimus: kiek ilgai šis VVS kūrėjas egzistuoja VVS sprendimų versle ir ar jo esami klientai yra patenkinti programine įranga.

Suderinamumas ir sujungimas į visumą yra kritinis faktorius sistemos sėkmei.

Tikroji VVS nauda yra **modulių apjungimas**. Jei apjungimas negali būti pasiektas, įdiegimo laikas ir kaina gali labai išaugti ir galiausiai sistemos efektyvumas gali sumažėti.

Įdiegimo laikas. VVS įdiegimas yra labai brangus ir sudėtingas. Pagal Mabert (2000), įdiegimo laikas yra labai artimai koreliuotas su pasirinkta įdiegimo strategija. Daugiau pritaikymo užsakovo reikalavimams reikalauja daugiau laiko ir daugiau kaštų.

7 lentelėje matome VVS pasirinkimo kriterijus pagal svarbumą surikiuotus mažėjančia tvarka. Kaip matome, ieškomos VVS sistemos tikimas prie egzistuojančių organizacijos sistemų yra identifikuojamas kaip svarbiausias VVS pasirinkimo kriterijus, kuris yra trečias Kanados kompanijų analizėje, kurią atliko Kumar (2003). Modulių apjungimas kaip antras pagal svarbumą kriterijus. Tinkamumas, suderinamumas su kitomis sistemomis yra identifikuojamas kaip trečias pagal svarbumą kriterijus, nes dauguma organizacijų susitelkia į apjungimą, suderinamumą ir tikimą, taigi kaina tampa antraeilium svarbumu. Kumar (2003) analizėje svarbiausiais kriterijais yra funkcionalumas ir sistemos patikimumas, kurie šioje analizėje yra šeštas ir septintas kriterijai pagal svarbumą. Bernroider ir Koch (2001) analizėje geras palaikymas yra svarbiausi kriterijai didelėms įmonėms, o programinės įrangos adaptyvumas ir lankstumas mažoms ir vidutinėms įmonėms, kai šie kriterijai šioje analizėje yra 15 ir 13 vietose [13].

7 lentelė. Pasirinkimo kriterijų vidurkiai surikiuoti mažėjimo tvarka [13]

	Labai mažas (%)	Mažas (%)	Vidutinis (%)	Aukštas (%)	Labai aukštas (%)
Tikimas prie egzistuojančių sistemų				21,1	78,9
Modulių integravimas/apjungimas			3,7	20,4	75,9
Tinkamumas su kitomis sistemomis	2	2	12	34	50
Kūrėjo reputacija, įvykdyti projektai	1,9	1,9	11,1	40,7	44,4
Kūrėjo vizija		4	14	38	44
Funkcionalumas	1,9	1,9	24,2	22,9	49,1
Sistemos patikimumas			14,8	62	23,2
Konsultacijos		9,4	18,9	28,3	43,4
Techninis aspektas	1	8,2	15,6	39	36,2
Įdiegimo laikas		2	26	48	24
Programinės įrangos metodika		9,7	28,3	30,8	31,2
Kūrėjo pozicija rinkoje		6,8	31,2	30,2	31,8
Lengvas pritaikymas reikalavimams	2	8	26	32	32
Geresnis tikimas organizacinei struktūrai		14,1	21,1	32,2	32,6
Paslaugos ir palaikymas	6,8	11,4	16,4	28,6	36,8
Kaina	9,6	11,5	15,4	30,8	32,7
Kūrėjo srities žinios	5,6	18,5	22,2	31,5	22,2

2.13 Metodai programinės įrangos pasirinkimui ir įvertinimui

Programinės įrangos pasirinkimui ir įvertinimui yra daug metodų (daugelio kriterijų apsisprendimo analizė, daugelio savybių naudos analizė, į tikslą orientuotas programavimas, miglotoji daugelio kriterijų sprendimo priėmimo analizė ir kt.), tačiau daugelis jų yra nepritaikomi arba visai nepritaikomi šiame darbe aprašyti užduočiai realizuoti, nes metodams aprašytiems literatūroje reikia žmogaus ar jų grupės, kurie galėtų iš tam tikro kiekio alternatyvių programinės

įrangos paketų, šiuo atveju VVS produktų, atrinkti labiausiai tinkantį ar atitinkantį įmonės poreikius.

2.13.1 Sprendimų analizės skaičiuoklė

Kiekybiniais metodais aprašytais [14] galima įvertinti programinę įrangą sprendimų analizės skaičiuokle, kuri leidžia įmonėms palyginti įvairius produktus naudojant pasirinkimo kriterijus ir priskiriant jiems tam tikrus svorius. Taigi, produktas su geriausiu rezultatu yra tinkamiausias produktas. Yra kelios šio metodo variacijos. Pirmoji, kuri parodyta pavyzdžiu 8 lentelėje – du produktai yra lyginami tam tikrais kriterijais, kurie turi tam tikrus svorius ir suteiktus įverčius.

8 lentelė. Sprendimų analizės skaičiuoklė (1) [14]

Kriterijus	Svoris	PĮ alternatyvos			
		Sistema 1		Sistema 2	
		Įvertis	Įvertis	Įvertis	Įvertis
Pateikimas	20%	1	20%	1	20%
Patikimas	10%	1	10%	1	10%
Keičiamo mastelio	10%	1	10%	1	10%
Produkto/kūrėjo branda	10%	0,5	5%	1	10%
Kūrėjo palaikymas	10%	0,5	5%	1	10%
Maža bendra suma už nuosavybę	10%	0	0%	1	10%
Praplečiamas	5%	1	10%	1	5%
Vieno kūrėjo sprendimas	10%	-0,5	-2,50%	1	10%
Vaizdumas	15%	1	15%	0,5	7,5%
Bendra suma	100%		72,5%		92,5%

Kita variacija naudoja kriterijų pogrupius. Šis pavyzdys pavaizduotas 9 lentelėje. Kiekvienas pogrupis yra išskaidytas vienu lygiu toliau ir yra priskiriami svoriai. Vėl bendra pogrupio svorių suma turi būti 100%.

9 lentelė. Sprendimų analizės skaičiuoklė (2) [14]

Kriterijus	Svoris	PĮ alternatyvos				
		Sistema 1		Sistema 2		
		Įvertis	Įvertis	Įvertis	Įvertis	
A	Grafinė sąsaja	20%		18%		11,5%
A.1	Galima naudoti daug langų	50%	1	50%	0,5	25%
A.2	Keičiamo dydžio langai	30%	1	30%	1	30%
A.3	Įsimenami vartotojo ekrano nustatymai	10%	0,5	5%	-0,5	-3%
A.4	Galima naudotis klaviatūros trumpiniais	10%	0,5	5%	1	5%
	Tarpinė suma			90%		58%

Čia naudojami 5 įverčiai, kurių reikšmės yra tarp 1 ir -1 su žingsniu 0.5. Naudojamos neigiamos reikšmės, kai kriterijus neatitinka reikalavimų, taigi tokiu būdu yra suteikiami neigiami taškai.

10 lentelė. Įverčiai reikalavimų įvertinimui [14]

Įvertis	Aprašymas
1	Visiškai tenkina
0,5	Pusėtinai tenkina
0	Nežinoma arba nei tenkina nei netenkina
-0,5	Pusėtinai netenkina
-1	Visiškai netenkina

Nėra lengva sėkmingai pasirinkti produktą pasitikint vien intuicija, taigi reikia naudoti formalius procesus, teisingai pasirinkti analitikus ir specifinius kiekybinius analizuojamus kriterijus [14].

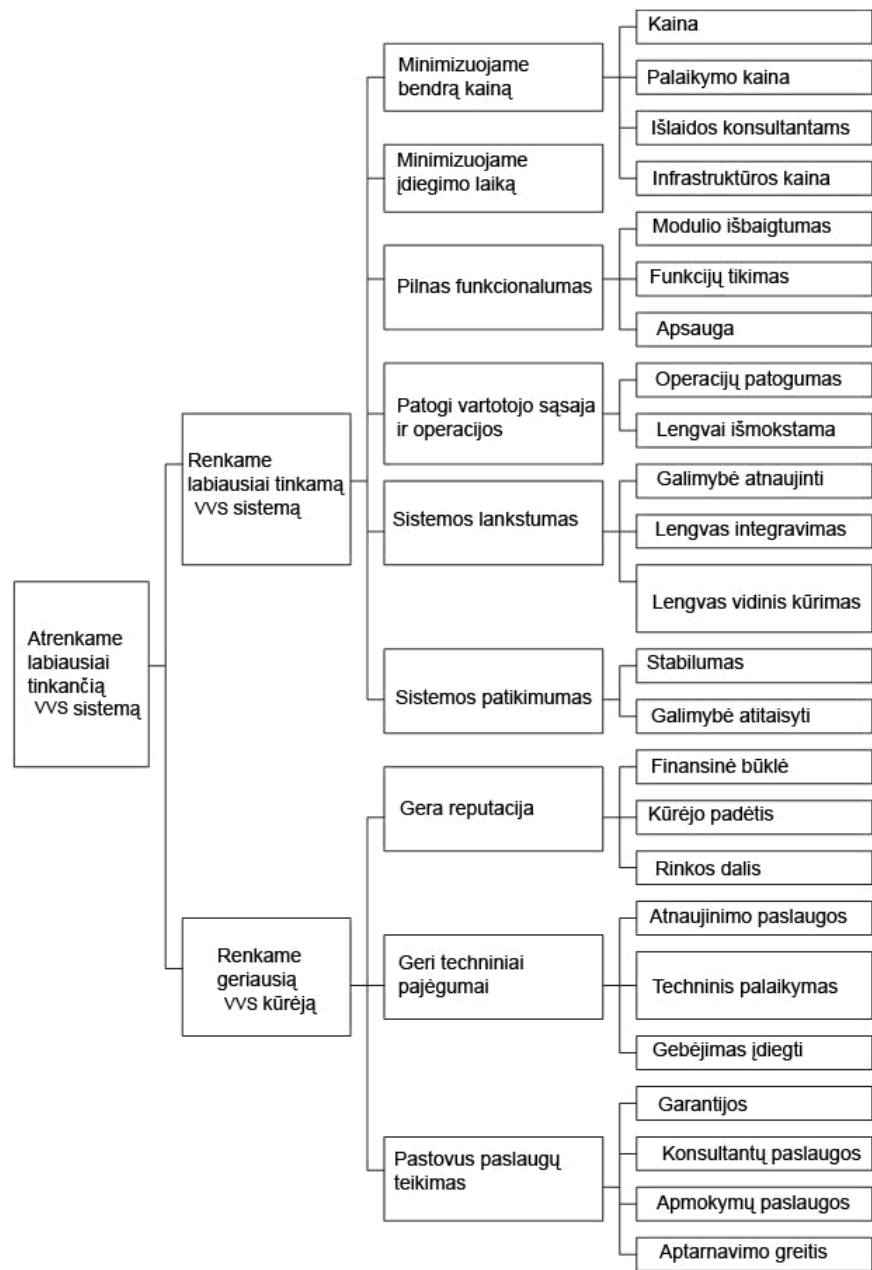
2.13.2 Hierarchinis tikslų, sistemos, kūrėjo faktorių modelis

Chien ir Wang [15] aprašo, kaip reikia organizuoti VVS parinkimo projekto komandos darbą, naudojant analitinį tikslų, sistemos, kūrėjo hierarchinį procesą. Analitinis hierarchinis procesas, tai struktūriškai apibrėžta technika, kuri leidžia sudėtingus sprendimus išskaidyti į paprastesnes problemas. 6, 7 ir 8 paveikslai atspindintys, jų nuomone, svarbiausius faktorius ir aspektus VVS sistemos parinkimui.

Ši mokslininkų analizė pristato išsamią bazę tinkamos VVS sistemos parinkimui naudojant analitinį hierarchijos procesą, paremtą sprendimo analizės procesu. Aprašyta procedūra leidžia įmonei identifikuoti VVS sistemos pasirinkimo elementus ir suformuluoti pagrindinių tikslų hierarchiją ir tikslų priemonių tinklą.

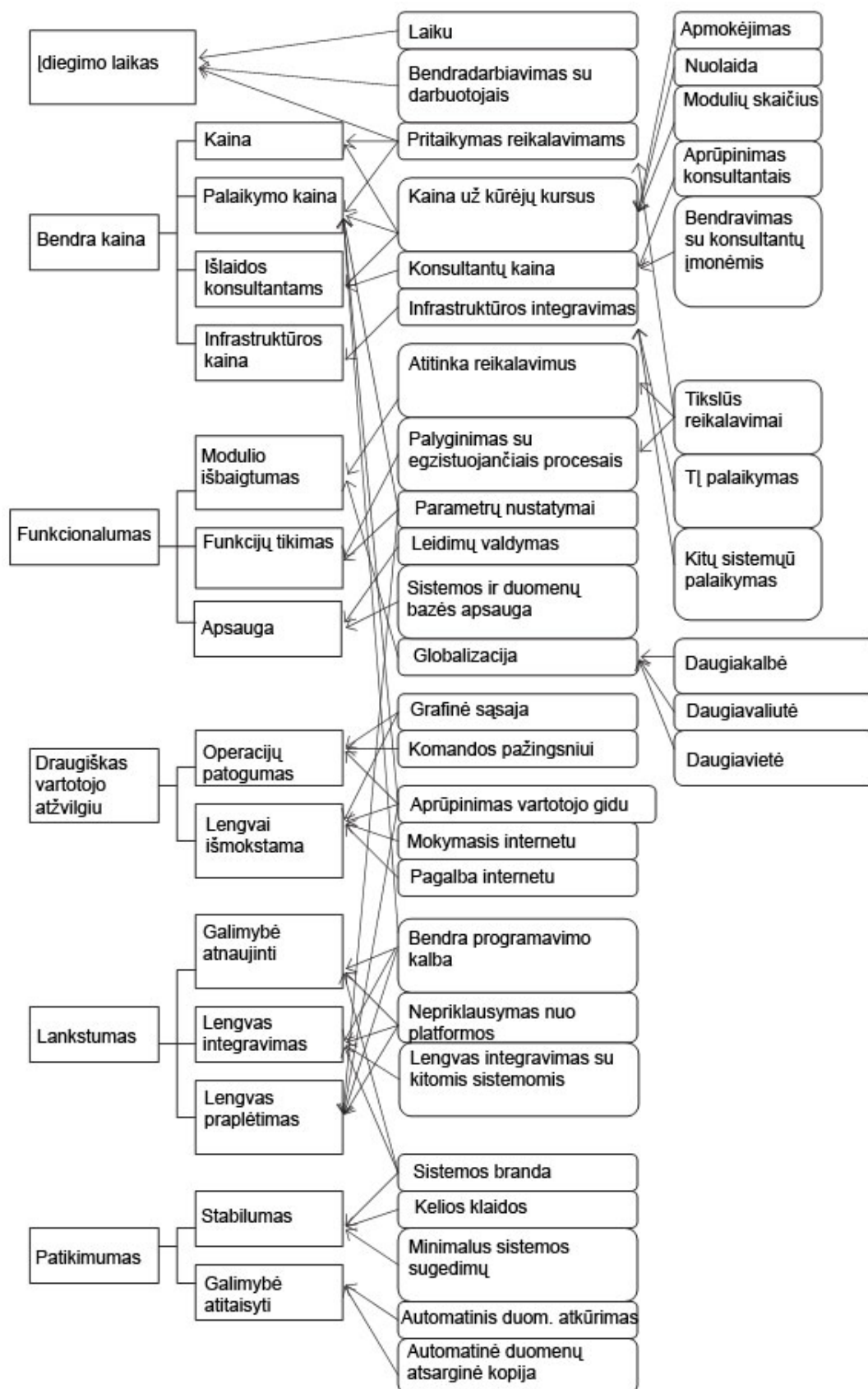
Taigi buvo sudaryta tikslo struktūra, kaip pavaizduota 6 paveiksle, kurios tikslas parinkti labiausiai tinkančią VVS sistemą. Struktūra padalinta į dvi dalis/aibes, pavadintas „renkame labiausiai tinkamą VVS sistemą“ ir „renkame geriausią VVS kūrėją“.

Strateginiai tikslai nurodo pagrindinius tikslus, kuriuos projekto komanda turėtų stengtis pasiekti. Fundamentalūs tikslai yra tie, kurie yra svarbūs, nes jie atspindi tai, ką projekto komanda nori pasiekti. Tuo tarpu, tikslo priemonės yra tai kas padeda užpildyti kitus tikslus [15]. Taigi, hierarchija pateikta 6 paveiksle atrodo taip:



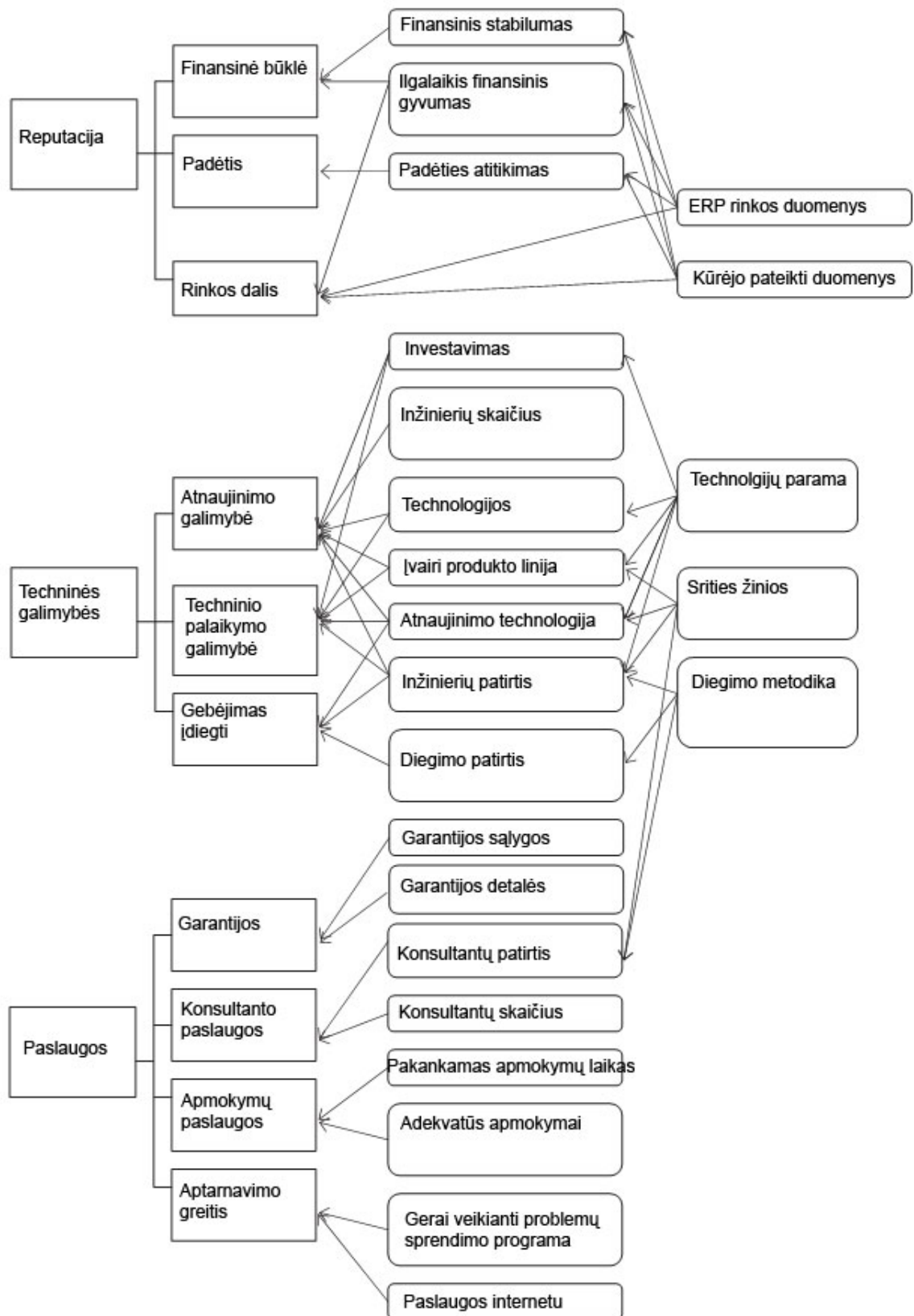
6 paveikslas. Pagrindinio tikslo hierarchija [15]

Sistemos faktorių hierarchija pavaizduota taip:



7 paveikslas. Sistemos faktoriai [15]

Kūrėjo faktorių hierarchija pavaizduota taip:



8 paveikslas. Kūrėjo faktoriai [15]

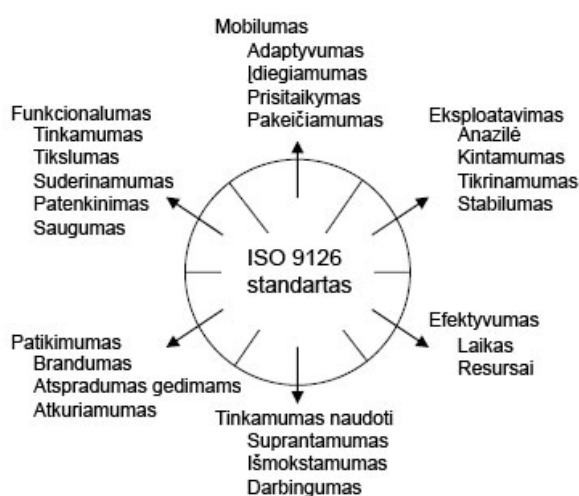
Aprašytas VVS pasirinkimo būdas turi keletą teigiamų dalykų: 1) užtikrina, kad tikslų struktūra yra nuosekli su įmonės tikslais ir strategija. 2) Projekto komanda gali išskaidyti sudėtingą VVS pasirinkimo problemą į paprastesnius ir daug logiškesnius atributų įvertinimus. 3) Metodas yra pakankamai lankstus jei norima pridėti papildomus atributus arba sprendimo priėmėjus. 4) Metodas gali ne tik sumažinti išlaidas pasirinkimo fazėje, bet ir sušvelninti išlaidas įdiegimo etape [15].

2.13.3 VVS pasirinkimas priderinant ISO 9126 standartą

Ši analizė pristato praktinę procedūrą VVS programinės įrangos alternatyvų optimizavimui, kuri apjungia ISO 9126 standartą ir miglotąjį analitinį hierarchijos procesą. Kokybiniai metodai buvo labai plačiai naudojami įvertinti, optimizuoti ir analizuoti VVS programinę įrangą arba kitas informacinių technologijų sistemų pasirinkimo problemą. ISO 9126 standartas standartizavo anksčiau literatūroje siūlytus kokybinius modelius pateikdamas 6 charakteristikas, kurios apėmė pagrindines idėjas. Taigi ISO 9126 kokybės modelis ir buvo pasirinktas šioje analizėje aprašyti programinės įrangos kokybės charakteristikas pasiūlytoje procedūroje.

21 ISO 9126 standarto kriterijus pasirinktas aprašyti VVS programinės įrangos kokybės charakteristikas. Šis modelis identifikuoja 6 pagrindinius kokybės atributus:

- Funkcionalumas
- Patikimumas
- Tinkamumas
- Efektyvumas
- Eksploatavimas
- Mobilumas



9 paveikslas. ISO 9126 standartas [16]

Pagrindiniai VVS sistemos pasirinkimo kriterijai yra trys: kūrėjo, kainos ir laiko faktoriai. Šiems pagrindiniams faktoriams ekspertų pagalba buvo sugalvoti 11 papildomų kriterijų. Kūrėjo papildomi faktoriai: rinkos dalis ir reputacija, paslaugos ir palaikymas, apmokymų sprendimai, gamybinė kvalifikacija.

Kainos papildomi faktoriai: programinės įrangos kaina, techninės įrangos kaina, kasmetinis palaikymo kaina, personalo apmokymo kaina.

Laiko papildomi faktoriai: laikas pasirengimui ir planavimui, laikas sistemos atnaujinimui, laikas testavimui ir paleidimui.

Yra dvi VVS pasirinkimo atributų grupės, kurios skirstomis į programinės įrangos kokybės atributus ir valdymo atributus. Galiausiai VVS pasirinkimo modelis yra atvaizduotas lentelė.

11 lentelė. 32 kriterijai programinės įrangos pasirinkimui [16]

Atributas	Pagrindinis kriterijus	Papildomas kriterijus	
Programinės įrangos kokybė	Funkcionalumas	Tinkamumas	
		Tikslumas	
		Suderinamumas	
		Patenkinimas	
	Patikimumas	Apsauga	
		Brandumas	
		Atsparumas gedimams	
	Tinkamumas	Atkuriamumas	
		Suprantamumas	
		Išmokstamumas	
Efektyvumas	Darbingumas		
	Laikas		
Eksploatavimas	Resursai	Analizė	
		Kintamumas	
	Mobilumas	Tikrinamumas	
		Stabilumas	
		Adaptyvumas	
	Valdymas	Kūrėjas	Įdiegiamumas
			Prisitaikymas
Pakeičiamumas			
Rinkos dalis ir reputacija			
Kaina		Gamybinė kvalifikacija	
		Paslaugos ir palaikymas	
		Apmokymų sprendimai	
		Programinės įrangos kaina	
Įdiegimo laikas	Techninės įrangos kaina		
	Kasmetinis palaikymas		
	Personalo apmokymai		
	Planavimas ir pasirengimas		
		Verslo procesų atnaujinimas	
		Testavimas ir paleidimas	

Ši procedūra, pritaiko ISO 9126 standartą, kuris padeda interpretuoti VVS programinės įrangos kokybines charakteristikas. Taip pat šioje analizėje taikoma miglotasis analitinis hierarchijos proceso metodas VVS programinės įrangos alternatyvų analizei ir sprendimo priėmimo problemai spręsti.

Ši procedūra yra praktiška ir lanksti. Analizėje yra 32 kriterijai atsijoti iš dviejų atributų – programinės įrangos kokybės atributo ir valdymo atributo. Taip pat šioje analizėje pastebėta, kad skirtingų šakų pramonei egzistuoja skirtingi prioritetai tarp kriterijų, tačiau svarbiausias kriterijus yra laikas [16].

2.14 Esamų projektų apžvalga

Verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikacijų saugyklų internete yra tik keletas. Daug informacijos apie verslo valdymo sistemų pasirinkimą. Daugelis VVS sistemas gaminančių įmonių turi tam tikras metodikas, kurias pateikia plačiajai auditorijai, tačiau tai yra tik supažindinimo lygmeniu pateiktos rekomendacijos, kuriose dažniausiai nurodomi pagrindiniai žingsniai yra:

- Komandos sudarymas;
- Pagrindinių verslo procesų nustatymas;
- Tam tikrų kriterijų atrinkimas;
- Verslo valdymo sistemų apžvalga;
- VVS atrinkimas;
- Diegimas;
- Ir t.t.

Yra siūlymų naudotis reikalavimų dokumentais (RFP – Request For Proposal) ar panašiais dokumentais, kaip kriterijų sąrašai, kurių pagalba nustatomi reikalavimai verslo valdymo sistemai, išskiriami tam tikri kriterijai, tačiau dažniausiai dokumentai apmokestinti ir norint juos parsisiųsti reikia mokėti pinigų.

Lietuviškas verslo valdymo sistemų gidas (UAB „VINS“ – VVS gidas) internete yra <http://vvsgidas.lt>. Šis tinklalapis darbą pradėjo šių metų pradžioje. Tinklalapyje yra pateikta informacijos apie verslo valdymo sistemas, taip pat yra diegėjų katalogas, t.y. įmonių katalogas, kurios užsiima vienomis ar kitomis paslaugomis susijusiomis su verslo valdymo sistemomis (diegimas, atranka ir t.t.). Verslo valdymo sistemų katalogas dar nėra pilnas, bet pastoviai pildomas. Į katalogą įmonių programinės įrangos (verslo valdymo sistemų) aprašai patenka, kai užpildoma ir išsiunčiama informacija puslapio administratoriams. Informacija pildoma dokumente, kurį reikia parsisiųsti iš tinklalapio. Kataloge pateikta informacija apie verslo valdymo sistemas yra tokia:

- Bendra informacija
- Techninė informacija
- Informacija apie naudotojus
- Platintojų ir diegėjų tinklas
- Produkto, jo įdiegimo ir palaikymo kaina
- Vartotojų mokymas ir aptarnavimas
- Standartiniai funkciniai moduliai
- Specializuoti sprendimai

Iš pateiktos informacijos išpūdį apie verslo valdymo sistemą galima susidaryti, tačiau aprašymas nėra labai išsamus ir atrinkti sistemą pagal tokį informacijos kiekį neįmanoma. Kadangi tai yra konsultacinės įmonės internetinis tinklalapis, užsiimančios kompiuterinių apskaitos, verslo valdymo sistemų atrankos ir diegimo klausimais, tai informacijos nėra daug.

Kitas verslo valdymo sistemų katalogas (TEC – Technology Evaluation Centers) <http://erp.technologyevaluation.com>, kuriame galima ne tik peržiūrėti verslo valdymo sistemų aprašus, bet ir pagal tam tikrus kriterijus atrinkti, įmonei tinkančią verslo valdymo sistemą. Išbandyti demonstracinę versiją galima nemokamai, tačiau norint plačiau apžvelgti produktų galimybes reikia brangiai mokėti už teikiamas paslaugas.

Programinių paketų skirtų verslui aprašų galima rasti ir <http://www.erpsoftware360.com/> tinklalapyje. Priėjimas ir naudojimasis nemokamas, tačiau paieška primityvi. Aprašai nėra informatyvūs, taip pat nėra galimybės peržiūrėti detalaus verslo valdymo sistemos aprašo.

Verslo valdymo sistemų aprašų talpyklų internete palyginimas.

12 lentelė. VVS aprašų talpyklų internete palyginimas.

	VVS gidas	TEC	ERPsoftware360
Atranka	-	+	+
Aprašymas	+	+	+
Detalus aprašymas	-	+	-
Palyginimas	+	+	-
Kaina	-	+	-

VVS gidas (<http://vvsgidas.lt>) paprastas, bet nėra išsamus verslo valdymo sistemų aprašų katalogas, kuris neturi paieškos. Verslo valdymo sistemų aprašai gali būti patalpinti nemokamai, jei įmonė, kurianti VVS užpildo dokumentą apie VVS, pateiktą tinklalapyje.

TEC (Technology Evaluation Centers) turi verslo valdymo sistemų paiešką ir detalius sistemų aprašus, tačiau, norint peržiūrėti detalius aprašymus ar patalpinti VVS aprašą reikia brangiai mokėti.

2.15 Apibendrinimas

Dauguma organizacijų pradeda VVS projektus neturėdamos tikslaus ekonominio įvertinimo, dėl ko vėliau jos pastebi, kad investicijų grąža yra labai žema arba neigiama. Kiekviename versle yra savos ypatybės, kurių PĮ tiekėjas dažnai negali numatyti. Todėl daugumai organizacijų tenka adaptuoti VVS. Jei jos to nepadarys, diegimas gali būti neefektyvus. VVS diegimo metu keičiasi organizacijos darbo metodai. Jeigu darbuotojai priešinasi bet kokioms naujovėms, projektas paprastai būna nesėkmingas [18].

Yra pranašumų ir trūkumų visose sistemų pasirinkimo metodikose. Kiekvienam konkrečiam pasirinkimo procesui yra naudojami viena iš šių metodikų (Reikalavimų analizė; Spragų analizė), kuri labiausiai tinka būtent tam tikram pasirinkimo procesui. Klausimas ar VVS sistema iš tikrųjų atitiks visus poreikius niekada nebus atsakytas, nes technologijos nuolat tobulėja, o taip pat keičiasi ir organizacijų poreikiai. Taigi visada reikia labai apgalvoti visus įmanomus pasirinkimo proceso metodus, tiksliai įvertinti organizacijos poreikius ir bandyti surinkti kuo daugiau informacijos apie skirtingas potencialias VVS sistemas [1].

Kai kurie literatūroje aprašyti kriterijai nebus panaudoti kuriant specifikacijų saugyklą, nes autorių literatūroje yra siūlomi metodai ar kriterijai projektų grupėms, kurios turi išrinkti optimaliausias ir geriausiai tinkančią prie įmonės verslo procesų VVS sistemą. ISO standartu paremtas kriterijų sąrašas, praplėstas ir detalizuotas galėtų būti tinkamas VVS funkcionalumo specifikavimui, nes anksčiau naudoti kokybiniai metodai buvo apjungti ISO 9126 standartu ir pateiktos 6 charakteristikos, kurios apima anksčiau naudotas idėjas. Apibendrinant visą apžvelgtą literatūrą reiktų pastebėti, kad [15], [16] ir dauguma kitų autorių VVS sistemos pasirinkimo kriterijus padalina į dvi dalis: sistemos kriterijai ir VVS kūrėjo kriterijai, kurie labai svarbūs sėkmingai programinės įrangos pasirinkimo, įdiegimo ir palaikymo procesui, taip pat svarbu, kad VVS pasirinkimo kriterijai parodė skirtingo dydžio organizacijų skirtingus prioritetus [17].

3. VVS aprašų saugyklos modelio reikalavimų specifikacija

Aiškiai ir nedviprasmiškai apibrėžti keliamus reikalavimus. Tikslus reikalavimų specifikavimas padeda išvengti nesusipratimų su užsakovu, o taip pat garantuoja, kad kūrimo proceso eigoje užsakovo reikalavimai bus suprasti teisingai ir kuriamas produktas maksimaliai atitiks jo poreikius.

3.1 Bendras aprašymas

Atlikus analizę, gavome gausybę kriterijų, kuriais remiantis bus sudaryta verslo valdymo sistemų aprašų IS. Vartotojas galės iš VVS aprašų, patalpintų duomenų bazėje, atrinkti keletą, labiausiai tinkančių tam tikrai įmonei. Norint įsigilinti ir dar labiau susipažinti su atrinkta programine įranga, reikia atsiversti pilną jos aprašą, kuriame būtų pateikti modulių detalesni aprašai ir atliekamos funkcijos. Toks įrankis galėtų būti kaip pagalbinkas projektų grupėms, kurios turi išrinkti optimaliausią ir geriausiai tinkančią prie įmonės verslo procesų verslo valdymo sistemą.

Susipažinus su sistemomis ir susidarius pirmąjį išpūdį ar išsirinkus keletą pretendentų projektų grupėms būtų rekomenduojama susisiekti su tam tikro programinio paketo kūrėjais ir jo funkcionalumą aptarti detaliau. Nes duomenų bazėje patalpinti aprašai ne visada visiškai tiksliai galės atspindėti viso VVS funkcionalumo.

3.2 Pagrindinės VVS aprašų informacinės sistemos funkcijos

Pagrindinės verslo valdymo sistemų aprašų informacinės sistemos funkcijos yra:

- Verslo valdymo sistemų aprašų pateikimas vartotojui pagal nurodytus parametrus;
- Detalių verslo valdymo sistemų aprašų (funkcijų, modulių ir t.t.) pateikimas vartotojui;
- Naujų aprašų pridėjimas, koregavimas, trynimasis.

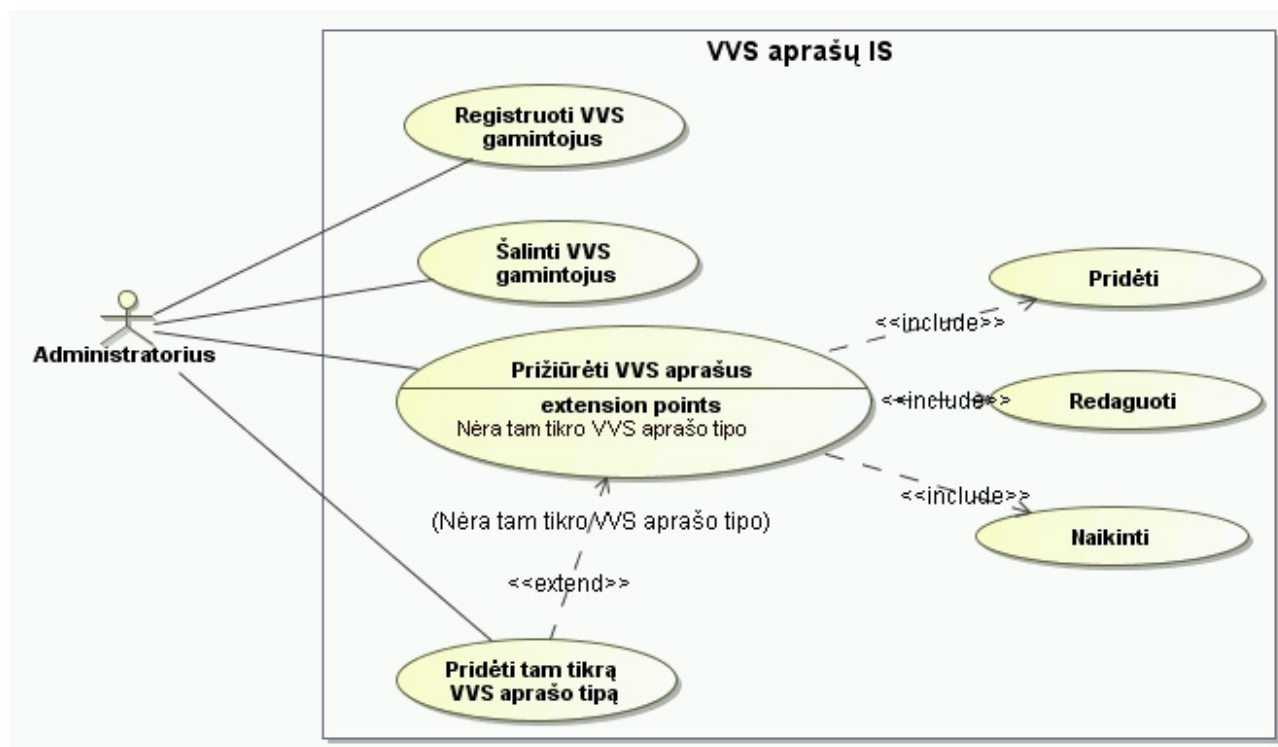
3.3 IS vartotojų tipai

VVS aprašų informacinėje sistemoje yra trys pagrindiniai vartotojų tipai su tam tikromis teisėmis naudotis sistema. **Vartotojų tipai informacinėje sistemoje:**

- **Administratorius** – daugiausiai teisių turintis sistemos vartotojas, administruojantis sistemą. Administratorius registruos VVS gamintojus į sistemą, prižiūrės VVS aprašus, t.y. pridės, redaguos, naikins juos, taip pat jei iškils poreikis pridės tam tikrą VVS aprašo tipą (žr. 10 pav.);

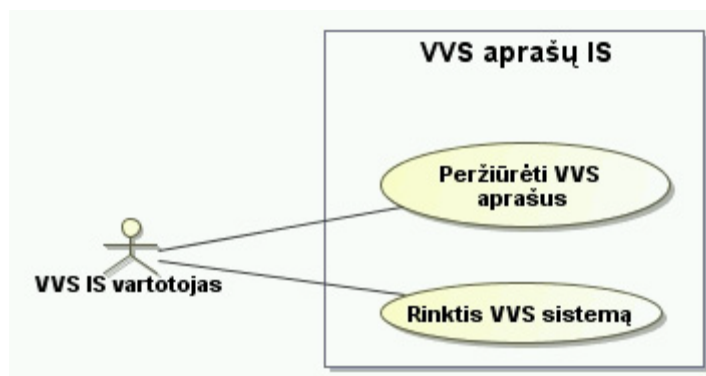
- **VVS IS vartotojas** – tai mažiausiai teisių, turintis sistemos vartotojas, tačiau sistema orientuota būtent šiai vartotojų grupei. Pagrindiniai veiksmai, kuriuos galės atlikti sistemoje, yra: VVS sistemos pasirinkimas pagal tam tikrus kriterijus ir VVS sistemų detalių aprašų peržiūra (žr. 11 pav.);
- **VVS gamintojas (atstovas)** – tai verslo valdymo sistemų gamintojai ar jų atstovai, kurie prisijungę prie informacinės sistemos galės patalpinti, redaguoti, naikinti VVS paketo aprašą. Visi norintys talpinti tokią informaciją, visų pirma turės užpildyti formą, kuri bus siunčiama administratoriui. Administratorius patikrinęs pateiktą informaciją užregistruos vartotoją sistemoje ir suteiks tam tikras teises naudotis IS apie tai pranešdamas VVS paketo gamintojui, formoje nurodytu el. paštu (žr. 12 pav.).

VVS aprašų informacinėje sistemoje administratoriaus teisės pavaizduotos panaudojimo atveju diagrama pateikta žemiau esančiame 10 paveiksle:



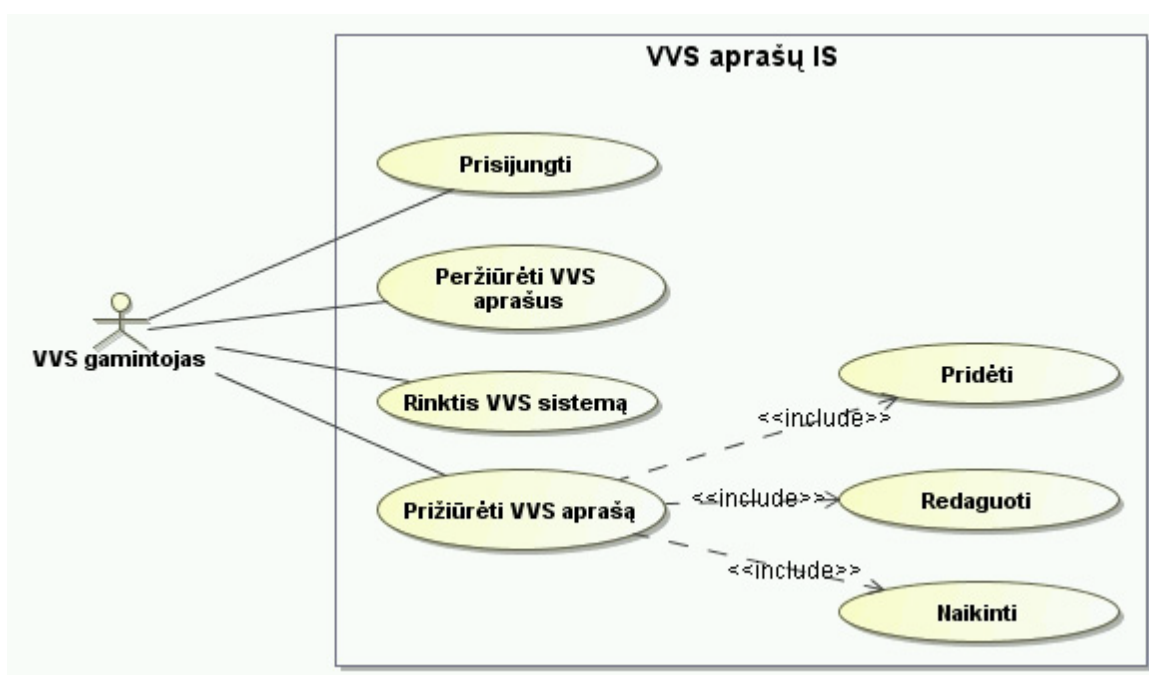
10 pav. Administratoriaus teisės VVS aprašų IS

Vartotojo, neprisijungusio prie VVS aprašų IS, teisės pavaizduotos panaudojimo atveju diagrama pateikta žemiau esančiame 11 paveiksle:



11 pav. Vartotojo, kuriam orientuota visa sistema, teisės

Verslo valdymo sistemų kūrėjų, registruotų informacinėje sistemoje, teisės pavaizduotos panaudojimo atvejų diagrama pateikta 12 paveiksle:



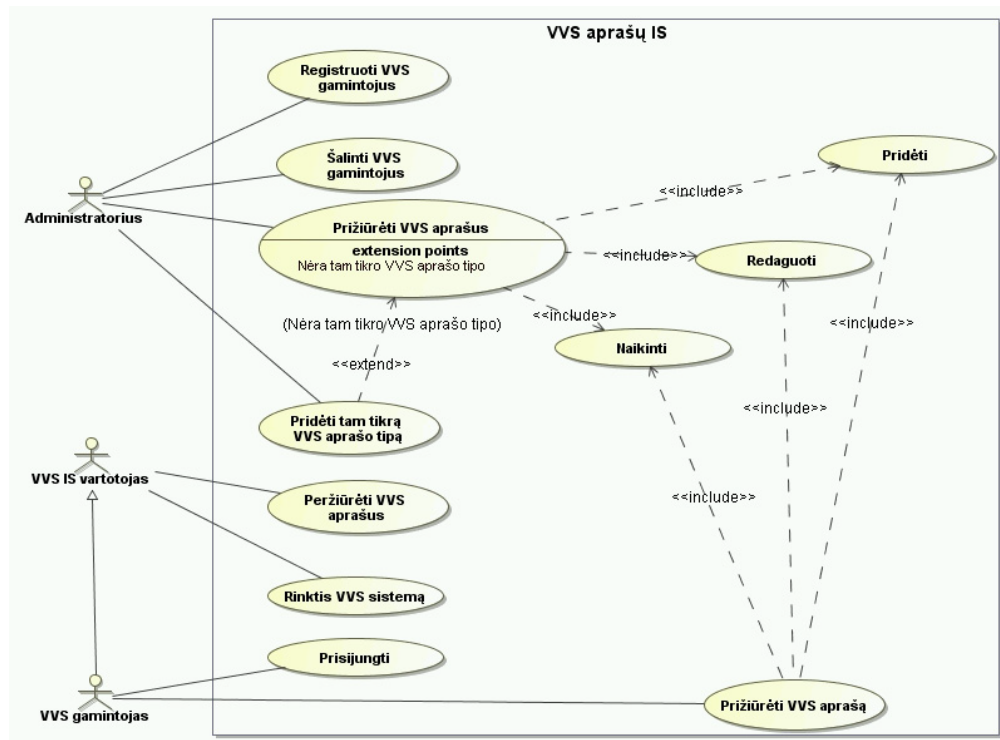
12 pav. Verslo valdymo sistemų kūrėjo teisės

3.4 Vartotojo charakteristikos

Vartotojas turi turėti priėjimą prie kompiuterio su interneto ryšiu. Taip pat kompiuteryje turi būti įdiegta interneto naršyklė (pvz.: Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla ar kt.), kad galėtų prisijungti prie informacinės sistemos. Verslo valdymo sistemų kūrėjas, t.y., sistemos vartotojas turi būti registruotas informacinėje sistemoje.

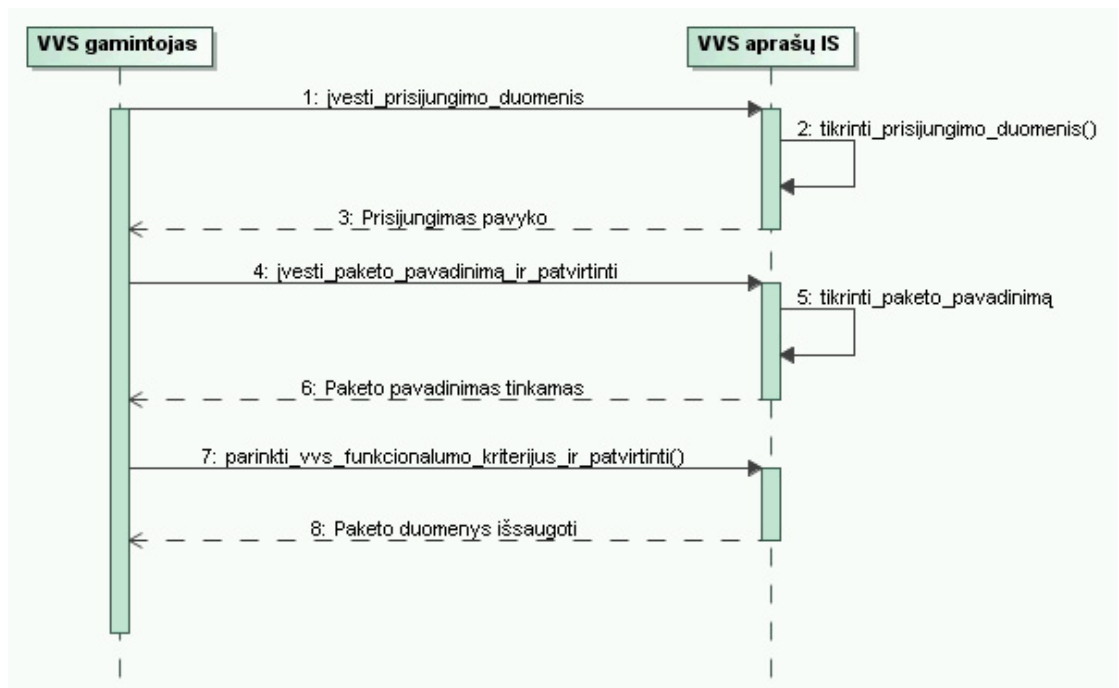
3.5 Funkciniai reikalavimai

Kuriamos sistemos vartotojų teisės matosi panaudojimo atvejų diagramoje, kuri pateikta žemiau:



13 pav. VVS aprašų IS panaudojimo atvejų diagrama

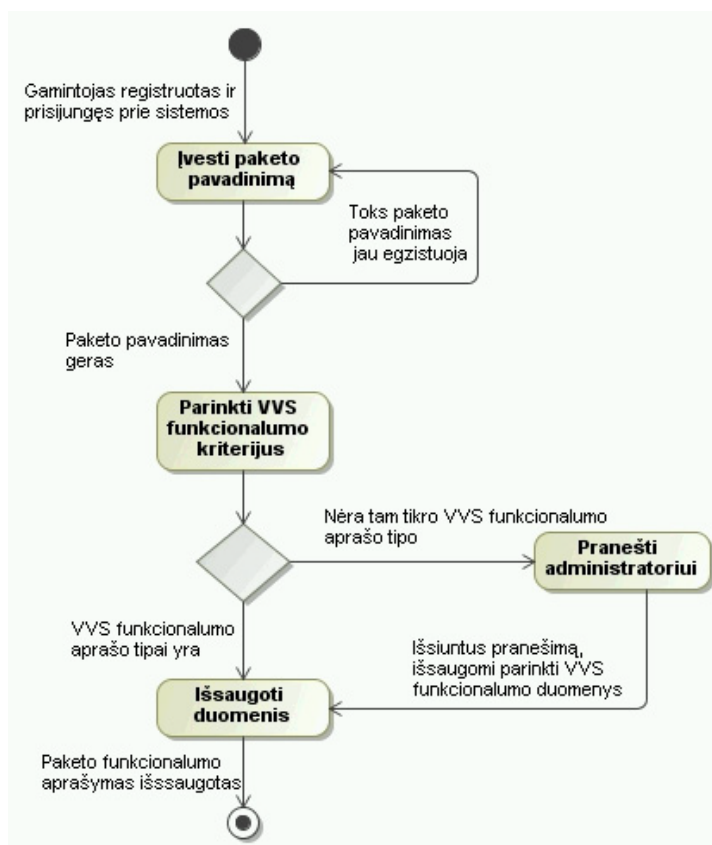
Į VVS aprašų informacinę sistemą prisijungusio VVS gamintojo sekų diagrama pavaizduota 14 paveiksle:



14 pav. VVS gamintojo prisijungusio prie IS sekų diagrama

Kaip matome 14 paveiksle VVS sistemų kūrėjai prisijungę prie sistemos galės pildyti savo sistemos aprašą, kuris bus viešai prieinamas kiekvienam norinčiam. Sekų diagramoje daugiausiai laiko bus sugaištama VVS funkcionalumui sistemoje aprašyti, t.y. sekų diagramos septintame žingsnyje – (7: parinkti_vvs_funkcionalumo_kriterijus_ir_patvirtinti()). Šiame žingsnyje bus parenkami pateikti kriterijai, pildomi modulių aprašymai, aprašomos atliekamos funkcijos.

15 paveiksle pateiktas VVS gamintojo prisijungusio prie IS veiklos diagrama. Kaip matome, bandant parinkti VVS funkcionalumo kriterijus, gali iškilti tokia problema, kad sistemoje dar nėra tokių kriterijų, kurie geriausiai apibūdintų aprašomą verslo valdymo sistemą. Tokiu atveju vartotojas turi turėti galimybę apie tai pranešti administratoriui. Taigi po pranešimo išsiuntimo rekomenduojama baigti pildyti VVS aprašą ir išsaugoti jį IS. Po to, kai administratorius susipažins su iškilusia problema ir papildys informacinę sistemą tam tikru VVS aprašo tipu, turi pranešti verslo valdymo sistemos gamintojui apie pakeitimus, kad šis sugrįžęs galėtų papildyti savo sistemos aprašą.



15 pav. VVS gamintojo prisijungusio prie IS veiklos diagrama

3.6 Nefunkciniai reikalavimai

Tinkamumas – kuriamas verslo valdymo sistemų specifikuojamas modelis ir eksperimentinė jo realizacija turi apdoroti funkcionalumo reikalavimų duomenis ir pateikti kiekybinius sistemų įvertinimus.

Tikslumas – formuojamos užklauso turi atitikti vartotojo parinktus funkcionalumo kriterijus, sistema turi atlikti iškeltų reikalavimų sutapatinimą, kad būtų pateikiami kuo tikslesnis rezultatai.

Suderinamumas – eksperimentinė realizacija turi veikti bet kurioje operacinėje sistemoje, kurioje būtų įdiegtas Apache HTTP serveris ir MySQL duomenų bazių valdymo sistema.

Išbaigtumas – eksperimentui kuriama duomenų bazė turėtų būti užpildyta funkcionalumo kriterijais, kad būtų galima kuo tiksliau aprašyti specifikuojamą verslo valdymo sistemą.

Patogumas – turi būti realizuota grafinė vartotojo sąsaja, kuri būtų intuityvi ir greitai įsisavinama.

Efektyvumas - kadangi vartotojas dirba su sistema realiu laiku, pageidautina, kad vėlinimas būtų kuo mažesnis, atrenkant ir pateikiant vartotojui į ekraną verslo valdymo sistemų aprašus.

Įdiegiamumas – sistema turi būti nesudėtinga įdiegti, naudojant kuo mažiau laiko sąnaudų, kuri veiktų naudojant atvirojo kodo programinę įrangą.

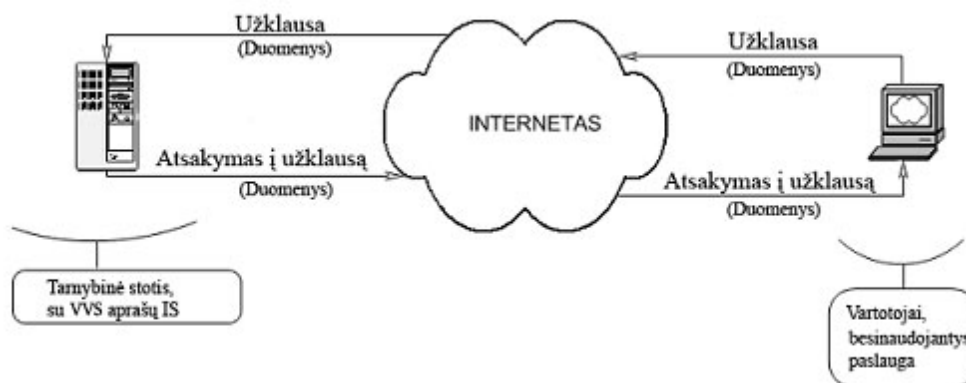
Prieinamumas – kuriamas produktas turi būti prieinamas vartotojui, naudojančiam standartinę WEB naršyklę, kad vartotojai prie sistemos galėtų jungtis iš bet kurio kompiuterio.

Patikimumas – atrinkti duomenis atitinkančius vartotojo pateiktus kriterijus.

Vartotojo sąsaja – pasirinktinai lietuvių arba anglų kalba.

3.7 Duomenų srautai

Projektuojamoje sistemoje duomenų srautai pasiskirsto tarp vartotojo kompiuterio ir tarnybinės stoties. Pagrindinius duomenis ir užklausas VVS aprašų informacinei sistemai perduoda vartotojas, turintis teisę prieiti prie šios sistemos, per interneto naršyklę. Jei vartotojas siunčia užklausą, tuomet tarnybinė stotis priima ją, patikrina, įvykdo. Jei viskas įvykdoma teisingai, priklausomai nuo užklauso tipo, vartotojui grąžinama informacija naršyklės lange. Taip pat jei užklauso metu yra būtinumas saugoti duomenis, jie yra patalpinami informacinės sistemos duomenų bazėje atitinkamose lentelėse.



16 pav. Sistemos duomenų srautų schema

4. VVS funkcionalumo reikalavimų sutapatinimo modelis

4.1 Modelio projekto tikslas

Suprojektuoti verslo valdymo sistemų aprašų (specifikacijų) talpinimui skirtą informacinę sistemą, taikant CASE priemones.

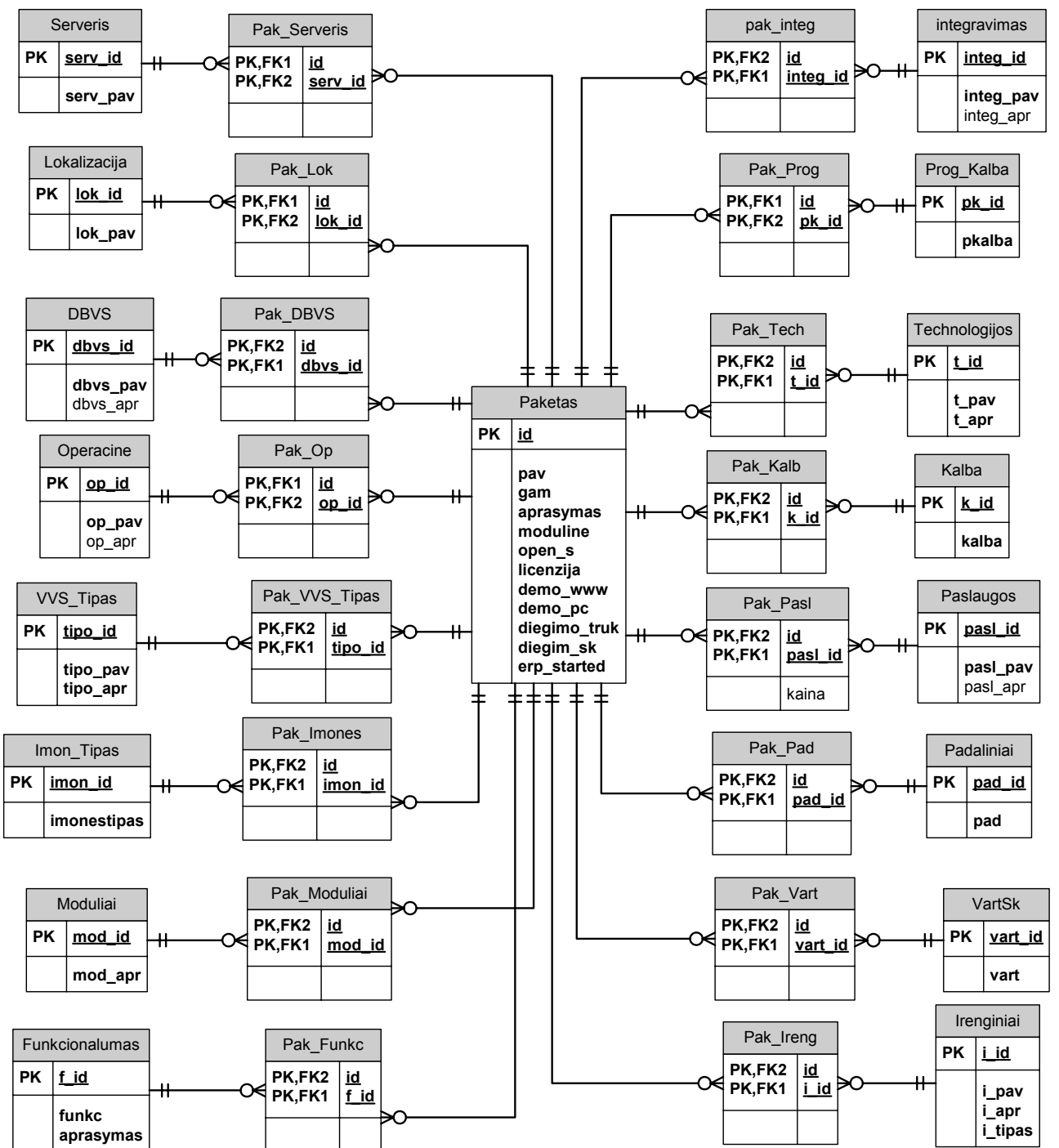
4.2 Kuriamo eksperimentinio modelio veikimo aplinkos apibrėžimas

Visai informacijai, apie verslo valdymo sistemas, talpinti informacinėje sistemoje reiks nemažai lentelių, kuriose bus saugomi visi kriterijai, atspindintys vieną ar kitą verslo valdymo sistemą.

Pagrindinėje duomenų bazės lentelėje bus saugoma tokia paketo informacija:

- Identifikatorius
- Pavadinimas
- Gamintojas
- Trumpas aprašymas
- Žymė, ar sistema atvirojo kodo ar ne
- Licencija (tekstas)
- Žymė, ar sistema turi demonstracinę versiją, kurią būtų galima pasiekti internetu
- Žymė, ar paketas turi demonstracinę versiją, kurią būtų galima parsisiųsti ir įdiegti kompiuteryje
- Intervalas, nurodantis sistemos diegimo trukmę mėnesiais.
- Sistemos įdiegimų skaičius.
- Paketo išleidimo data

Verslo valdymo sistemų aprašų IS duomenų bazė bus žvaigždės formos. Pagrindinė lentelė, kurios atributai pateikti aukščiau, bus jungiama su, paketų funkcionalumą aprašančiomis lentelėmis, per jungiančiąsias lenteles, kuriose nurodyti identifikatoriai. Verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikacijų saugyklos modelis pateiktas 17 paveiksle:



17 pav. Verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikacijų saugyklos modelis

13 lentelė. Duomenų bazės lentelės ir jų paskirtis

DB lentelė	Paskirtis
Paketas	Skirta saugoti bendrinius duomenis apie VVS sistemą.
Serveris	Skirta saugoti serverio platformų informaciją (atributus).
Pak_Serveris	Jungiančioji lentelė, kurioje aprašomos VVS palaikomos serverio platformos.
Lokalizacija	Skirta saugoti informaciją apie regionus, kuriuose VVS pilnai atliks savo funkcijas.
Pak_Lok	Nurodomi regionai, kuriuose numatyta platinti ir diegti verslo valdymo sistemą.

DBVS	Skirta saugoti duomenų bazių valdymo informaciją.
Pak_DBVS	Jungiančioji lentelė, kurioje aprašomos VVS palaikomos duomenų bazių valdymo sistemos.
Operacine	Skirta saugoti operacinių sistemų informaciją.
Pak_op	Nurodomos operacinės sistemos, kuriose galima įdiegti ir eksploatuoti verslo valdymo sistemą.
VVS_tipas	Skirta saugoti informaciją apie VVS tipus (pvz. Žmogiškieji išteklių, atsargų valdymas ir t.t.)
Pak_VVS_tipas	Nurodoma informacija, kokiems VVS tipams sistema priskiriama.
Imon_tipas	Skirta saugoti informaciją apie įmonių tipus.
Pak_imes	Nurodoma informacija, kokiems įmonių tipams gali būti taikoma tam tikra verslo valdymo sistema.
Moduliai	Skirta saugoti bendrinę informaciją apie VVS palaikomus modulius.
Pak_moduliai	Nurodoma informacija, kokius modulius palaiko VVS.
Funktionalumas	Skirta saugoti funkcionalumo atributus.
Pak_funkc	Naudojama informacijai apie VVS atliekamas funkcijas saugoti.
Prog_kalba	Saugomas programavimo kalbų sąrašas.
Pak_Prog	Nurodomos programavimo kalbos, kuriomis naudojantis buvo sukurta verslo valdymo sistema.
Technologijos	Saugomas technologijų sąrašas.
Pak_tech	Nurodomos technologijos naudojamos verslo valdymo sistemoje.
Kalba	Skirta saugoti kalboms (pvz. lietuvių, anglų ir t.t.)
Pak_kalb	Saugoma informacija, kokiomis kalbomis verslo valdymo sistema gali būti naudojama.
Paslaugos	Skirta saugoti informacijai apie VVS kūrėjo teikiamas paslaugas, susijusias su palaikymu ir t.t.
Pak_pasl	Saugoma informacija apie VVS kūrėjo teikiamas paslaugas ir jų įkainius.
Padaliniai	Skirta saugoti informaciją apie įmonės padalinių skaičių.
Pak_pad	Saugoma informacija apie VVS palaikomą padalinių skaičių.
Vartsk	Skirta saugoti vartotojų skaičiaus informaciją.
Pak_vart	Nurodoma kiek vartotojų gali naudotis sistema.
Irenginiai	Skirta saugoti informaciją apie įrenginius (pvz. kasos aparatus, diskinius kaupiklius, POS sistemas ir t.t.)
Pak_ireng	Nurodomi įrenginiai, kurie suderinami ir palaikomi verslo valdymo sistemos.
Integravimas	Saugomi sistemų, PĮ paketų pavadinimai.
Pak_integ	Nurodomos sistemos, su kuriomis gali būti integruota verslo valdymo sistema.
Temp	Saugo VVS įvertinimus

4.2.1 Sistemos specifikavimo ir reikalavimų sutapatavimo etapai

Jeigu žiūrėtume į pasirinkimo procesą iš techninės ir programinės įrangos pusės, tai visų pirma reiktų žinoti, techninius reikalavimus keliamus verslo valdymo sistemai. Tai būtų duomenų bazių

valdymo sistema, operacinė sistema, naudojamos technologijos, išskirtiniais atvejais, ypač jei renkamės iš atvirojo kodo sistemų, reiktų žinoti ir programavimo kalbą, kalbų palaikymas, vartotojo sąsaja. Literatūroje pagal kriterijų pasirinkimo svarbą techninis aspektas vienas iš svarbiausių aspektų, pradedant gilintis ir atrinkinėjant verslo valdymo sistemas, nes pats pirmasis žingsnis diegiant tokią sistemą bus susijęs su programinės įrangos suderinamumu.

Kitas svarbus dalykas yra sistemų suskirstymas pagal tipus, paskirtį, sistemos pritaikymą vienai ar kitai verslo šakai.

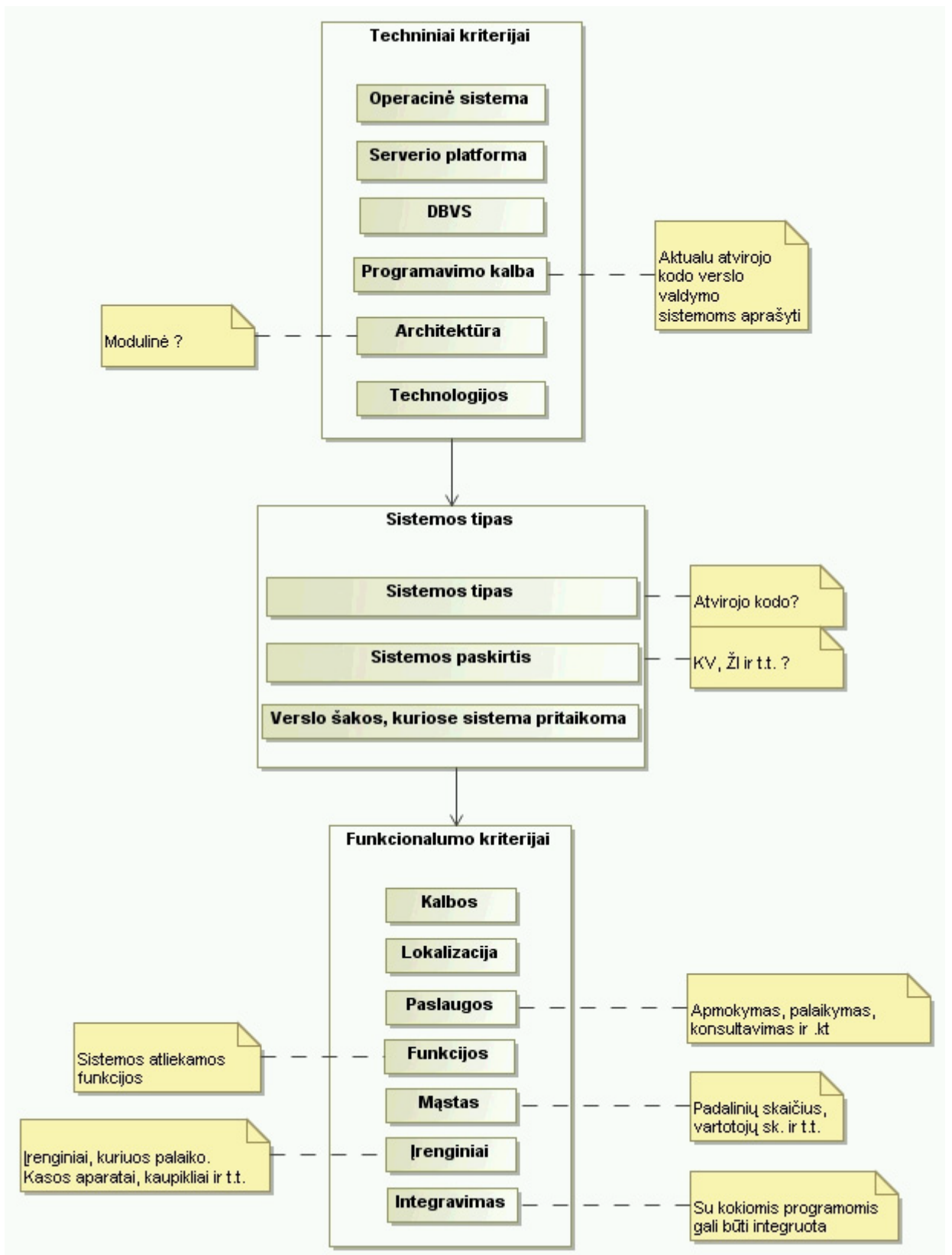
Galiausiai, trečias žingsnis, nusakantis ir apibrėžiantis verslo valdymo sistemų funkcionalumą, tai tam tikri funkcionalumo kriterijai, t.y., ne tik funkcijos, kurias sistema atlieka, bet ir sistemos palaikomi moduliai, įrenginiai, sistemos mastas, valdymo lygiai, tam tikros paslaugos, kurias teikia sistemos gamintojai ir t.t.

Visa ši procesą galime pavaizduoti schema, kurioje matomi visi prieš tai išvardinti žingsniai tam tikram paketui aprašyti informacinėje sistemoje ir atrinkimui organizuoti, pagal vartotojo poreikius, t.y., techninių kriterijų, sistemos tipų, funkcionalumo kriterijų lygiai.



18 pav. Žingsniai sistemai specifikuoti ir parinkti (1)

Susistemius visą informaciją sukauptą analizės metu, kiekvieną žingsnį, pavaizduotą 18 paveikslėlyje, galima aprašyti detaliau, išskiriant svarbiausius techninius, sistemos tipo ir funkcionalumo kriterijus. Verslo valdymo sistemų sėkmingo pasirinkimo ir diegimo procesų pradžioje labiausiai pabrėžiami ir dažniausiai minimi, būtent šie, 19 paveikslėlyje pavaizduoti kriterijai.

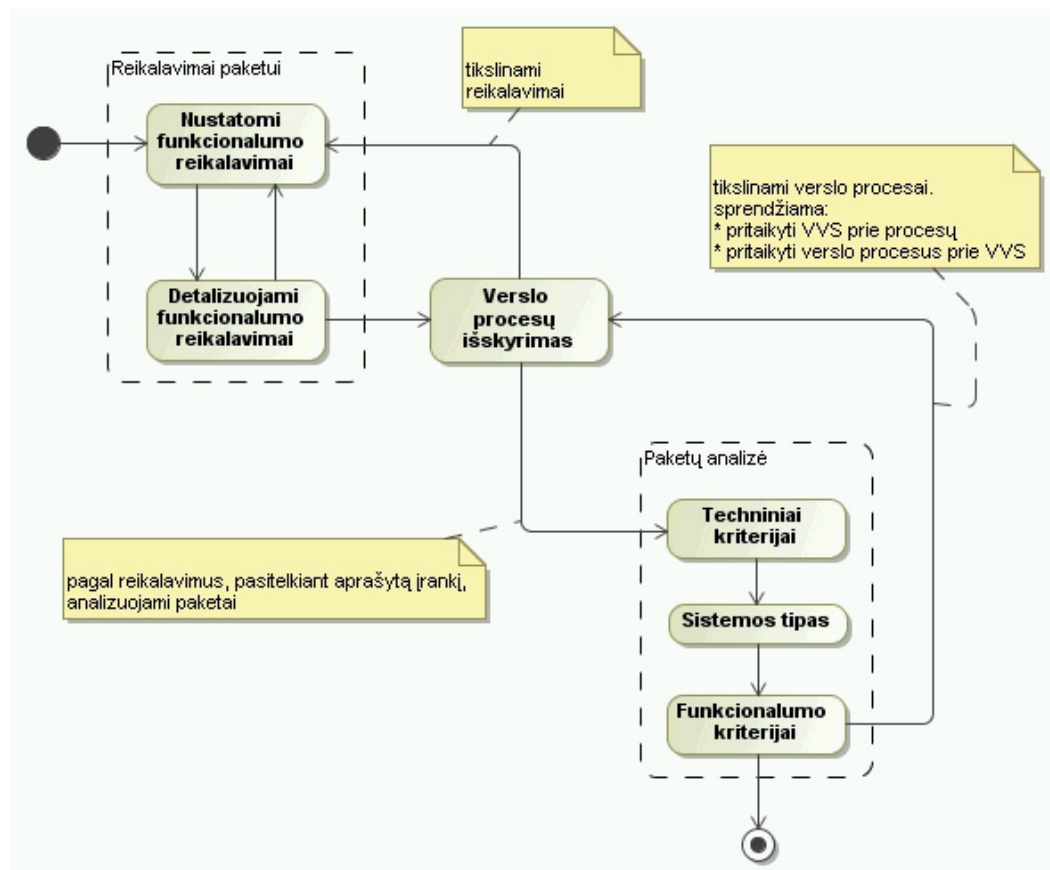


19 pav. Žingsniai sistemai specifikuoti ir parinkti (2)

4.2.2 VVS pasirinkimo proceso modelis

Aukščiau aprašyti veiksmai parodo kaip pagal tam tikrus reikalavimus atrinkti verslo valdymo sistemą, naudojantis informacine sistema, kurioje patalpinti verslo valdymo sistemų aprašai. Tačiau, norint atrinkti tinkamą sistemą, būtina tiksliai apibrėžti reikalavimus sistemai, gerai išanalizuoti verslo procesus, srautus įmonėje. 21 paveiksle matome diagramą, kuria siūloma visų pirma nustatyti reikalavimus sistemai, juos detalizuoti, išskirti verslo procesus. Atsižvelgiant į tai, grįžtamoju ryšiu grįžti į reikalavimų nustatymo žingsnį, kuriame iš naujo patikslinti reikalavimus.

Kai reikalavimai galutinai apibrėžti, pereiname į paketų analizės etapą. Naudojantis įrankiu verslo valdymo sistemoms atrinkti, pagal ankstesniuose žingsniuose suformuluotus reikalavimus, atrinkti keletą labiausiai tinkančių sistemų. Iš paketų analizės etapo yra grįžtamasis ryšys. Jei atrinkti paketai netenkina savo funkcionalumu galima spręsti ar verslo valdymo sistemą taikyti prie verslo procesų ar atvirkščiai, keisti verslo procesus įmonėje.



20 pav. Verslo valdymo sistemų pasirinkimo proceso modelis.

4.2.3 Charakteristikų kiekybinis įvertinimas

Renkantis sistemą pagal apibrėžtus reikalavimus taip pat svarbu išskirti charakteristikų prioritetus. Kad kuo tiksliau būtų atrinkta sistema svarbu kiekybiškai įvertinti vienos ar kitos sistemos tinkamumą. Taigi, jei tam tikra charakteristika labai svarbi ir verslo valdymo sistema ją

turi tai įvertinama +1, tačiau jei ji labai svarbi ir jos sistema neturi tai įvertinimas -1. Naudojantis lentelėje (žr. 14 lentelę) nurodytomis įvertinimui skirtomis reikšmėmis kiekviename žingsnyje sumuojami rezultatai. Daugiausiai taškų surinkusios sistemos būtų labiausiai tinkančios pagal pasirinktus kriterijus. Rekomenduojama pateikti informaciją ne tik apie labiausiai tinkančias ir atrinktas verslo valdymo sistemas, tačiau ir tam tikrą kiekį atmestų sistemų, nurodant neatitikimo priežastis.

14 lentelė. Charakteristikų kiekybinis įvertinimas.

Pavadinimas	Charakteristika	Įvertinimas
Labai svarbu	Sistema turi	+1
	Sistema neturi	-1
Svarbu	Sistema turi	+0,7
	Sistema neturi	-0,7
Mažiau svarbu	Sistema turi	+0,4
	Sistema neturi	-0,4

Pasirinkimo proceso metu skaičiuojamas įvertinimas taškais kiekvienai sistemai atskirai ir bendras maksimalus taškų skaičius, kurį buvo galima surinkti, kad būtų galima sistemos atitikimą reikalavimams išreikšti procentais. Įvertis procentais paskaičiuojamas naudojantis tokia formule:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100$$

A – sistemos įvertinimas taškais; B – maksimalus taškų skaičius, kurį buvo galima surinkti;

X – įvertinimas procentais.

Taškų vertimas į procentus naudojamas, tam, kad būtų galima kiekybiškai palyginti sistemos atitikimą jai keliamiems reikalavimams.

4.3 Apibendrinimas

Aprašytas verslo valdymo sistemų pasirinkimui reikalingas pasiruošimas, tam tikri veiksmai, norint kuo tiksliai apibrėžti funkcionalumo reikalavimus. Turint suformuluotus reikalavimus sistemai ir naudojantis aprašyta informacine sistema bus galima palengvinti verslo valdymo sistemų pasirinkimo procesą. Šiame skyriuje pateikta verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikavimo informacinės sistemos veiklos diagrama, taip pat funkcionalumo specifikacijų saugyklos modelis, kuris turėtų būti pildomas laikantis tam tikrų, magistriniame darbe aprašytų taisyklių.

5. Eksperimentinis VVS funkcionalumo specifikavimo modelio tyrimas

5.1 Eksperimentui atlikti naudojamos PĮ diegimas

Magistrinio darbo metu buvo aptariama metodika skirta reikalavimų sutapatinimui įgyvendinti. Taigi buvo suprojektuotas duomenų bazės modelis ir eksperimentui įgyvendinta jo realizacija. Visa tai buvo atlikta naudojantis Windows operacine sistema, Microsoft Visio paketo pagalba, PHP programavimo kalba ir MySQL duomenų bazių valdymo sistema. Pats eksperimentinis modelis gali veikti ne tik Windows, bet ir Linux ar atitinkamose operacinėse sistemose, kuriose būtų įdiegtas Apache HTTP serveris ir MySQL duomenų bazių valdymo sistema.

Magistrinio darbo eksperimentinį modelį reikia nukopijuoti į Apache serverio katalogą, kuris būtų pasiekiamas naudojantis internetinę naršyklę. Kitame žingsnyje, kuris turi būti atliktas prieš paleidžiant eksperimentinį modelį, reikia paleisti SQL skriptą, naudojantis MySQL duomenų bazių valdymo sistemos pagalba, kad būtų sugeneruota duomenų bazė ir joje saugomi funkcionalumo kriterijai.

Atlikus tai, turėsime eksperimentinį modelį, kurio pagalba bus galima suvesti VVS specifikacijas į saugyklą, atlikti verslo valdymo sistemų paiešką pagal iš anksto nustatytus reikalavimus sistemai.

5.2 Eksperimentui realizuoto specifikavimo įrankio analizė

5.2.1 VVS specifikacijos talpinimas

22 paveiksle eksperimentinio modelio vartotojo sąsaja, kurios pagalba galima užpildyti ir patalpinti verslo valdymo sistemos specifikaciją informacinėje sistemoje.

Verslo valdymo sistemos informacijos suvedimas

Šiame lange nurodoma VVS informacija.

VVS id	<input type="text"/>
Pavadinimas	<input type="text" value="Tiny ERP"/>
Gamintojas	<input type="text" value="Tiny sprl"/>
Aprašymas	<input type="text" value="Atvirojo kodo verslo valdymo sistema, apimanti visus pagrindinius verslo poreikius ir turinti virš 200"/>
Architektūra: modulinė?	<input type="text" value="Taip"/>

21 pav. VVS specifikacijos talpinimas per WEB sąsają.

Specifikacija pildoma tokia eiga, kuri buvo aprašyta magistriniame darbe. Visų pirma suvedama pati bendriausia verslo valdymo sistemos informacija, t.y., pavadinimas, gamintojas, trumpas aprašymas ir t.t. Išsaugojus pradinę informaciją toliau pildomi techninės VVS charakteristikos, nurodoma operacinė sistema, serverio platforma, duomenų bazių valdymo sistema, programavimo kalba, technologijos.

Verslo valdymo sistemos informacijos suvedimas

Šiame lange nurodomas įmonės tipas.

Energetika, gamtiniai ištekliai	<input type="checkbox"/>
Finansai, draudimas	<input type="checkbox"/>
Kompiuteriai, IT	<input type="checkbox"/>
Medicina, farmacija	<input type="checkbox"/>
Paslaugos	<input type="checkbox"/>
Poilsis, laisvalaikis, pramogo	<input type="checkbox"/>
Pramonė, prekyba	<input type="checkbox"/>

22 pav. Įmonės tipo parinkimas verslo valdymo sistemai

VVS aprašyti į ekraną yra išvedama informacija. Įmonės tipui parinkti yra išvedami visi duomenų bazės lentelės įrašai, taigi norint nurodyti, kokiai verslo šakai VVS naudojama reikia pažymėti varnelę šalia esančius laukelius ir spustelėjus mygtuką „ pridėti“, automatiškai tam tikrai VVS yra priskiriamos įmonės šakos. 24 paveiksle matome paslaugų ir jų įkainių suvedimo langą.

Verslo valdymo sistemos informacijos suvedimas

Šiame lange nurodomos paslaugos.

Įdiegimas	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Modulių integravimas	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Apmokymas	<input checked="" type="checkbox"/>	2100
Palaikymas	<input checked="" type="checkbox"/>	2250
Pagalba online	<input checked="" type="checkbox"/>	2000
Konsultacijos	<input checked="" type="checkbox"/>	1500
Atnaujinimas	<input checked="" type="checkbox"/>	0

23 pav. Paslaugų ir jų įkainių suvedimas

Pavyzdžiui, jei tam tikrame VVS specifikacijos pildymo lange, nėra funkcionalumą apibūdinančio atitikmens ir sistema neturi tam tikro funkcionalumo, tada nežymimas nei vienas laukelis ir spustelėjus mygtuką, pereinama į kitą puslapį.

5.2.2 VVS specifikacijos peržiūra

Pasirinkus punktą „VVS pasirinkimas“ ekrane parodomas informacinėje sistemoje saugomų verslo valdymo sistemų specifikacijų sąrašas.

Verslo valdymo sistemų sąrašas

VVS pavadinimas	Nuoroda
Tiny ERP	Peržiūrėti
Rivile-SOLO	Peržiūrėti

Rinktis VVS sistemą pagal tam tikras charakteristikas

Rinktis,

24 pav. VVS sąrašas

Spustelėjus ant tam tikros verslo valdymo sistemos atidaromas peržiūros langas parodytas 26 paveiksle. Į ekraną išvedama visa su ta VVS susijusi informacija. Vartotojas gali matyti visas charakteristikas apibūdinančias VVS. Žemiau pateiktame paveiksle pavaizduota tik dalis peržiūros lango.

VVS pavadinimas:	Tiny ERP
Gamintojas:	Tiny sprl
Aprašymas:	Atvirojo kodo verslo valdymo sistema, apimanti visus pagrindinius verslo poreikius ir turinti virš 200 modulių. Ši programa pasižymi lankstumu, paprastumu ir galingumu.
Module?:	Taip
Atvirojo kodo?:	Taip
Licenzija:	GPL
Demonstracine versija internete:	Ne
Demonstracine versija parsisiuntimui:	Taip
Diegimo trukme:	3-6 mėnesiai
Diegimu skaicius:	Nenurodyta
Isleidimo data:	2000
Operacines sistemos	Pavadinimas:
	Windows 9x/ME
	Windows 2000
	MacOS
	Linux
	Windows Vista
Serverio platformos	Pavadinimas:
	Windows 9x/ME
	Windows 2000
	Linux
	Windows Vista
DBVS	Pavadinimas:
	PostgreSQL
Programavimo kalba	Pavadinimas:
	Python

25 pav. VVS informacijos atvaizdavimas ekrane

5.2.3 Eksperimentinės VVS atrankos analizė

Suformulavus reikalavimus sistemai, naudojantis eksperimentui realizuotu įrankiu galima iš VVS sąrašo atrinkti labiausiai tinkančią įmonei verslo valdymo sistemą. 28 paveiksle parodytas pirmasis sistemos pasirinkimo langas. Vartotojas ekrane matydamas pateikiamą informaciją, renkasi funkcionalumo kriterijus ir nurodo jų svarbą.

OS informacija

Verslo valdymo sistemos informacijos suvedimas

Šiame lange pateikiama informacija.

Windows 9x/ME	<input type="checkbox"/>	Labai svarbu
Windows 2000	<input type="checkbox"/>	Labai svarbu
MS-DOS	<input type="checkbox"/>	Labai svarbu
MacOS	<input type="checkbox"/>	Labai svarbu

26 pav. VVS pasirinkimo langas

Pagal išlanksto suformuluotus reikalavimus, kurie pateikti 9.6 priede 18 lentelėje, buvo atrinktos verslo valdymo sistemos. Pagal 9.6 priede 18 lentelėje pateiktus reikalavimus daugiausiai taškų surinko ir labiausiai tinkanti verslo valdymo sistema yra „Agnum“. Ši sistema surinko 27,2 taškus iš 33,4 galimų ir atitinkamai surinko 81,44 procentus. Iš įvertinimo reikšmės galima teigti, jog sistema neatitiko kai kurių iškeltų reikalavimų. Geriausiai įvertinta sistema nėra optimaliausia pagal iškeltus reikalavimus. Šiuo atveju reiktų spręsti ar keisti iškeltus reikalavimus.

Rezultatai			
Verslo valdymo sistemų sąrašas			
VVS pavadinimas	Įvertinimas	Įvertis procentais	Nuoroda
Agnum	27.2	81.44	Peržiūrėti
HansaWorld FirstOffice	25	74.85	Peržiūrėti
Tiny ERP	17.2	51.5	Peržiūrėti
Rivile-SOLO	11.6	34.73	Peržiūrėti

27 pav. VVS pasirinkimo proceso rezultatai (1)

Antrajam eksperimentui naudoti testiniai duomenys pateikti 9.6 priede 19 lentelėje. Buvo parinkti tokie duomenys, kad bent viena sistema saugoma duomenų bazėje atitiktų visus keliamus reikalavimus. Tokie duomenys parinkti, todėl, kad būtų galima įsitikinti modelio veikimo ir įvertinimo skaičiavimo teisingumu. Laukiamas rezultatas: atvirojo kodo verslo valdymo sistema „Tiny ERP“ turi surinkti maksimalų procentų skaičių. Taigi iš pateikto paveikslo (žr. 29 pav.) matyti, kad išpildytas laukiamas rezultatas ir sistema surinko maksimalų įvertinimą, iš to seka, kad sistema labiausiai tinka pagal parinktus reikalavimus ir modelis veikia teisingai.

Rezultatai			
Verslo valdymo sistemų sąrašas			
VVS pavadinimas	Įvertinimas	Įvertis procentais	Nuoroda
Tiny ERP	35.5	100	Peržiūrėti
HansaWorld FirstOffice	17.5	49.3	Peržiūrėti
Agnum	9.3	26.2	Peržiūrėti
Rivile-SOLO	4.3	12.11	Peržiūrėti

28 pav. VVS pasirinkimo proceso rezultatai (2)

5.3 VVS funkcionalumo specifikuojamo modelio įvertinimas

Pagal iškeltus reikalavimus ir kokybės kriterijus VVS funkcionalumo specifikuojamo metodo ir jį išpildantį eksperimentinį modelį galima įvertinti taip:

15 lentelė. VVS funkcionalumo specifikavimo modelio įvertinimas

Reikalavimas	Reikalavimo išpildymas	Komentarai
Tinkamumas	+	Sukurtas VVS funkcionalumo specifikavimo modelis yra tinkamas sistemoms specifikuoti ir atrinkti pagal tam tikrus reikalavimus, nes pateikiami rezultatai, kuriuose atvaizduojami labiausiai tiems reikalavimams atitinkantys VVS paketai, taip pat pateikiamas kiekybinis sistemų įvertinimas. Įvertinimas parodo, koku procentu sistema atitinka, jai keliamus reikalavimus.
Tikslumas	+ / - +	Priklauso nuo duomenų bazės funkcionalumo kriterijų kiekio, tikslumo, taip pat nuo žmogaus suvedančio specifikaciją. Naudotas literatūroje pateikiamas programinės įrangos kiekybinio įvertinimo skaičiavimo metodas, tačiau buvo darytos korekcijos įvertinimo reikšmėms.
Suderinamumas	+	Sistema gali dirbti, bet kurioje operacinėje sistemoje, kurioje įdiegtas Apache HTTP serveris ir MySQL ar ją atitinkanti duomenų bazių valdymo sistema.
Išbaigtumas	+ / -	Metodika VVS funkcionalumui specifikuoti išbaigta, tačiau reiktų pasitelkus srities ekspertų pagalbą papildyti funkcionalumo kriterijus duomenų bazėje, kad būtų galima kuo tiksliau apibrėžti VVS funkcionalumą.
Atsparumas klaidoms	+ / -	Specifikuojant VVS klaidų tikimybė maža ir susijusi tik su žmogiškuoju faktoriumi, kai nurodoma neteisinga ar nekorektiška informacija, neatitinkanti realaus sistemos funkcionalumo.
Suprantamumas	+	Sistema paprasta ir lengvai suprantama.
Patogumas	+	Reikia kruopštaus darbo sudarant VVS funkcionalumo reikalavimų aprašus, tačiau darbas su specifikavimo modeliu suprantamas ir nesudėtingas, nes vartotojo sąsaja nėra perkrauta, intuityvi ir lengvai perprantama.
Resursai	+	Sistema naudojama mažai resursų, tačiau jei ji būtų visiems pasiekama internete, gali prireikti, didesnio tinklo srauto ir serverio spartos.
Įdiegiamumas	+	Įdiegimas nesudėtingas ir užima nedaug laiko. Sistemai įdiegti ir eksploatuoti užtenka atvirojo kodo programinės įrangos.
Praplečiamumas	+	Realizuota sąsaja duomenų bazės įrašams pildyti. Galimybė plėsti vartotojo sąsają naudojant HTML, PHP ir MySQL.
Sistemos kaina ir kūrimo laikas	+	Sukurtas mažesnis sistemos variantas, kuris tenkina iškeltą tikslą.
Išsamumas	+	Išpildyti iškelti reikalavimai sistemai bei jos darbui.
Vartotojo sąsajos kalba	+	Realizuota lietuvių kalba.

Lyginant modelį su rinkoje esančiomis sistemomis, galima teigti, kad modelis tikslesnis, nes galima detaliau aprašyti verslo valdymo sistemas. Taip pat panaudotas kiekybinis sistemų įvertinimas, kuris procentais išreiškia sistemos ir reikalavimų sutapimą. Sistema naudoja mažai resursų, yra lengvai įdiegiama, taip pat lengvai įsisavinama, patogi ir intuityvi naudoti.

6. Išvados

1. Verslo valdymo sistemos yra ne tik brangios, bet ir sudėtingos sistemos, kurioms pasirinkti ir įdiegti reikia didelių pastangų, laiko ir išlaidų sąnaudų, tačiau tokius IT sprendimus verslui verta diegti, nes tai optimizuoja įmonės operacijų procesus, informacijos srautus, bei sukuriamą vieningą informacinę darbo su įmonės resursais bazę.
2. Norint pasirinkti labiausiai tinkamą verslo valdymo sistemą, naudojantis suformuluotais reikalavimais sistemai, reikėtų naudoti priemonę, kuri nedviprasmiškai įvertintų verslo valdymo sistemų tinkamumą pagal keliamus reikalavimus sistemai, parodytų kiekybinį vienos ar kitos verslo valdymo sistemos tikimą įmonės reikalavimams.
3. Sudarytas verslo valdymo sistemos specifikavimo ir reikalavimų sutapatavimo etapų modelis, kuriame išskirti trys pagrindiniai žingsniai techniniams kriterijams, sistemos tipui ir funkcionalumui aprašyti, kurie, atlikus analizę, buvo detalizuoti ir panaudoti eksperimentiniame VVS specifikavimo ir atrinkimo modelio realizacijoje.
4. Nustatytas VVS pasirinkimo proceso modelis, kuriuo naudojantis nustatomi reikalavimai sistemai, išskiriami įmonės verslo procesai ir naudojantis VVS funkcionalumo specifikavimo ir atrinkimo įrankiu, atrenkamos sistemos labiausiai tinkančios pagal nurodytus reikalavimus.
5. Suprojektuota ir eksperimentiniam modeliui realizuota duomenų bazės lentelių struktūra, leidžianti patalpinti verslo valdymo sistemos specifikaciją. Atlikta eksperimentinė verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikavimo modelio realizacija, kuriai pasirinkta PHP programavimo kalba, laisvai platinamas programinis paketas „WampServer“, kuriame integruota MySQL duomenų bazių valdymo sistema, Apache HTTP serveris.
6. Realizuotame modelyje panaudotas programinės įrangos kiekybinis vertinimo metodas. Nurodant reikalavimus sistemai, vartotojui suteikta galimybė, nurodyti vienos ar kitos charakteristikos svarbumą, kas leidžia tiksliau įvertinti verslo valdymo sistemų funkcionalumo kriterijus.
7. Eksperimentinio modelio realizacija buvo testuojama suvedant verslo valdymo sistemų aprašus į duomenų bazę. Kadangi sistema turi grafinę vartotojo sąsają, tai sunkumų suvesti specifikaciją nebuvo. Taip pat buvo testuojamas VVS pasirinkimas, naudojant skirtingus reikalavimus verslo valdymo sistemai. Testavimo metu nustatyta, kad sistema veikia stabiliai ir patikimai, nes dauguma iškeltų kokybinių reikalavimų buvo išpildyta.

8. Šio darbo straipsnis buvo paskelbtas 2008 m. gegužės 09 dieną vykusioje XIII tarpuniversitetinėje magistrantų ir doktorantų konferencijoje „Informacinės technologijos ‘08“ ir pateiktas konferencijos pranešimų medžiagoje.

7. Terminų ir santrumpų žodynas

- VVS – verslo valdymo sistema.
- ERP sistema (angl. Enterprise Resource Planning) – įmonės resursų planavimo sistema.
- XES sistema (angl. eXtended Enterprise System) – išplėsta verslo sistema.
- Apache – HTTP serveris.
- DB – duomenų bazė.
- DBVS – duomenų bazių valdymo sistema.
- IS – informacinė sistema.
- PĮ – programinė įranga.
- MySQL – duomenų bazės valdymo sistema.
- PHP – programavimo kalba.
- RFP (angl. Request For Proposal) – reikalavimų dokumentas.
- CASE priemonės (angl. Computer Aided Software Engineering Tools) – programinės įrangos projektavimo priemonės.
- FRWW (angl. Functional Requirements Weighted Worksheet) – funkcinių reikalavimų įvertinimo darbalapis.
- XML (angl. eXtensible Markup Language) – bendros paskirties duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba.

8. Literatūra

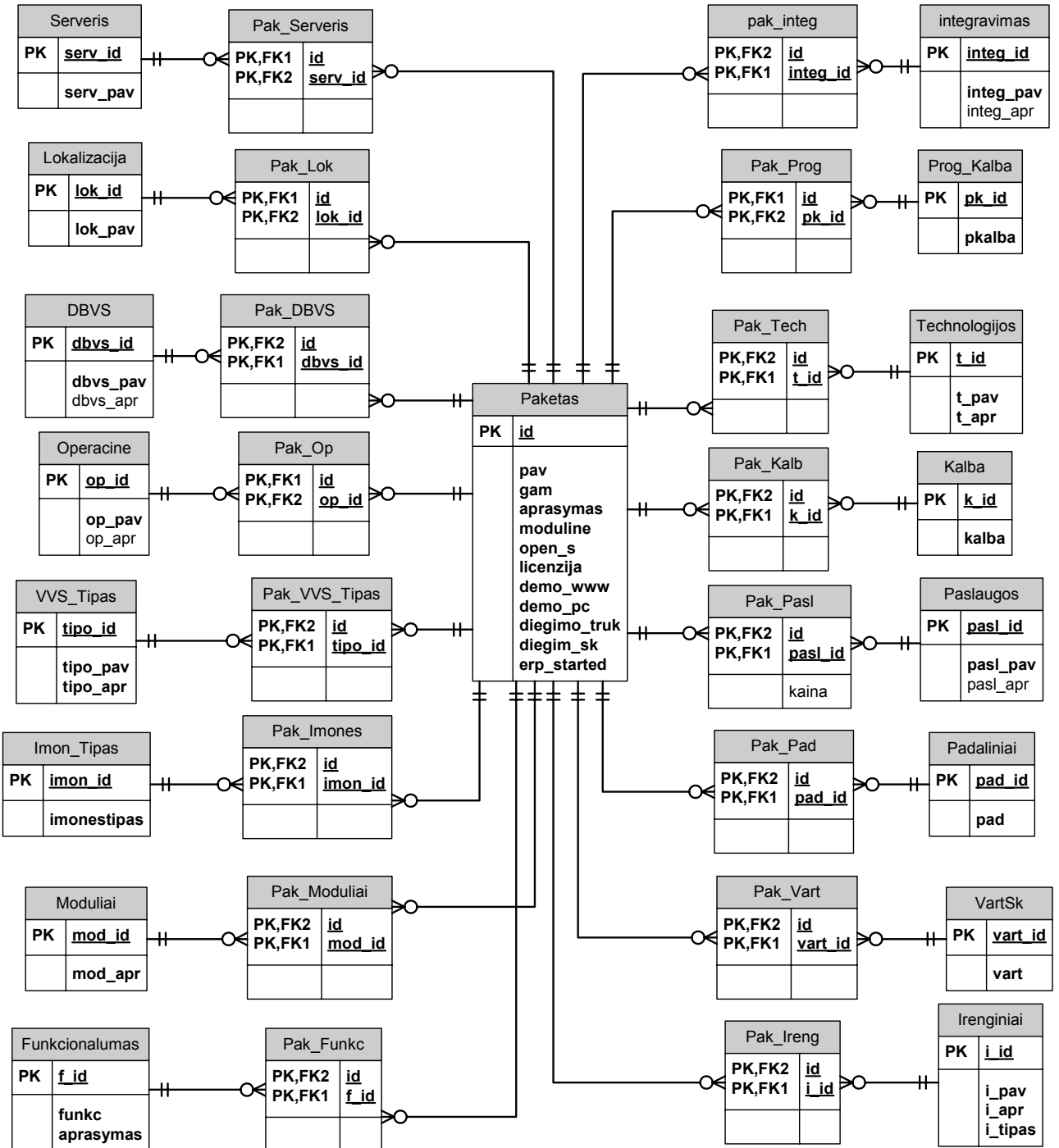
1. Vreček P.; Volovšek M. ERP system and selection methodologies. Peržiūrėta 2007.02.22. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: www.aggregata.com/pdfs/IS%202006%20doc.pdf
2. Injazz J. Chen. Planning for ERP systems: analysis and future trend. Peržiūrėta 2007.04.09. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewPDF.jsp?Filename=html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/1570070501.pdf>
3. UAB „Intertrust“ medžiaga. Kodėl norint išspręsti valdymo uždavinius reikia diegti šiuolaikinę ERP sistemą. Peržiūrėta 2007.03.27. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/reasons.html>
4. UAB „Intertrust“ medžiaga. Kompanijos resursų planavimas: ERP sistema, kas tai yra? Peržiūrėta 2007.02.16. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/planing.html>
5. UAB „Intertrust“ medžiaga. ERP – sistema jums, jums... ir netgi jums. Peržiūrėta 2007.02.17. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://www.intertrust.lt/erp/for_you.html
6. „ARC“ medžiaga. Enterprise Resource Planning (ERP) Market to Exceed \$21 Billion. Peržiūrėta 2007.10.19. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.arcweb.com/txtlstvw.aspx?LstID=70d81ac5-3eb5-48c5-85a7-5244be2bc91d>
7. „Information Age Media“ medžiaga. ERP market growth falls back. Peržiūrėta 2007.10.19. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.information-age.com/articles/288826/erp-market-growth-falls-back.thtml>
8. „CRM Today“ medžiaga. Enterprise Resource Planning Software Will Grow to \$29 Billion in 2006. Peržiūrėta 2007.10.19. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.crm2day.com/news/crm/120132.php>
9. UAB „Intertrust“ medžiaga. ERP sprendimų pasirinkimo metodologija. Peržiūrėta 2007.02.17. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/metod.html>
10. UAB „Intertrust“ medžiaga. ERP sistemos pasirinkimo kriterijai. Peržiūrėta 2007.04.22. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/krit.html>
11. Esteves-Souza J.; Pastor-Collado J. Towards the unification of critical success factors for ERP implementations. Peržiūrėta 2007.03.05. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.army.mil/escc/docs/bit2000.pdf>

12. Bernroider E.; Koch S. Differences in characteristics of the ERP system selection process between small or medium and large organizations. Sixth Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000), Long Beach, CA, 2000. 1022-1028 p.
13. Birdogan B.; Kemal C. Determining the ERP package-selecting criteria. Business Process Management Journal. T. 11 N. 1, 2005. 75-86 p.
14. Bandor M. S. Quantitative methods for software selection and evaluation. Peržiūrėta 2007.05.21. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tn026.pdf>
15. Wei C.; Chien C.; Wang M. J. An AHP-based approach to ERP system selection. Peržiūrėta 2007.09.15. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VF8-4C6TK29-1/2/fd59f42cdc21aa4f035ba8751c44dc69>
16. Liang S. Selecting the optimal ERP software by combining the ISO 9126 standard and fuzzy ahp approach. Peržiūrėta 2007.05.16. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.cmr-journal.org/article/viewFile/10/518>
17. Bernroider E.; Koch S. Erp selection process in midsize and large organizations. Business Process Management Journal. T. 7 N. 3, 2001. 251-257 p.
18. UAB „Intertrust“ medžiaga. Kodėl ERP projektus dažnai lydi nesėkmė? Peržiūrėta 2007.03.04. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/faults.html>
19. „ERP 360 Software“ medžiaga. ERP Software Customer Market Segments. Peržiūrėta 2007.11.12 [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.erpsoftware360.com/software-markets.htm>
20. UAB „Verslo media“ medžiaga. Įmonių tipai. Peržiūrėta 2008.03.28. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.visalietuva.lt/imones>
21. Gaižiūnas D. Verslo valdymo sistemų funkcionalumo specifikuojimo metodika. Informacinės technologijos. XIII tarpuniversitetinė magistrantų ir doktorantų konferencija. Konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas: Technologija, 2008. 92-96 p.

9. Priedai

9.1 VVS specifikacijų saugyklos modelis

Visai informacijai, apie verslo valdymo sistemas, talpinti informacinėje sistemoje reiks nemažai lentelių, kuriose bus saugomi visi kriterijai, atspindintys vieną ar kitą verslo valdymo sistemą. 30 paveiksle pateiktas VVS specifikacijų saugyklos modelis.



29 pav. VVS specifikacijų saugyklos modelis

9.2 Specifikacijų saugojimui naudojamų lentelių aprašai

Čia pateiktos duomenų bazę sudarančios lentelės, kuriose saugoma verslo valdymo sistemų specifikacijos.

16 lentelė. Specifikacijoms saugoti skirtos duomenų bazės lentelių aprašai.

DB lentelė	Lentelės stulpeliai ir jų reikšmės	DB lentelė	Lentelės stulpeliai ir jų reikšmės																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Paketas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>pav gam aprasymas moduline open_s licenzija demo_www demo_pc diegimo_truk diegim_sk erp_started</td> </tr> </tbody> </table>	Paketas		PK	<u>id</u>		pav gam aprasymas moduline open_s licenzija demo_www demo_pc diegimo_truk diegim_sk erp_started	<p>Id – VVS identifikatorius. Pav – sistemos pavadinimas. Gam – sistemos gamintojas. Aprasymas – sistemos aprašymas. Moduline – ar sistema moduline. Open_s – ar sistema atvirojo kodo. Licenzija – sistemos licenzija. Demo_www – sistema turi demonstracinę versiją, kurią galima naudotis internetu. Demo_pc – sistema turi demonstracinę versiją, kurią galima įdiegti kompiuteryje. Diegimo_truk – trumpiausia ir ilgiausia sistemos diegimo trukmė. Diegim_sk – kiek kartų iš viso sistema įdiegta. Erp_started – sistema įdiegta pirmą kartą.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Func</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>f_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Func		PK,FK2	<u>id</u>	PK,FK1	<u>f_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. F_id – verslo valdymo sistemos funkcionalumas (funkcijos, kurias palaiko VVS)</p>		
Paketas																			
PK	<u>id</u>																		
	pav gam aprasymas moduline open_s licenzija demo_www demo_pc diegimo_truk diegim_sk erp_started																		
Pak_Func																			
PK,FK2	<u>id</u>																		
PK,FK1	<u>f_id</u>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Serveris</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>serv_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Serveris		PK,FK1	<u>id</u>	PK,FK2	<u>serv_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. Serv_id – nurodomos serverio platformos, kuriose veikia verslo valdymo sistema.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Prog</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>pk_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Prog		PK,FK1	<u>id</u>	PK,FK2	<u>pk_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. Pk_id – programavimo kalbos, kurios buvo naudojamos kuriant VVS.</p>
Pak_Serveris																			
PK,FK1	<u>id</u>																		
PK,FK2	<u>serv_id</u>																		
Pak_Prog																			
PK,FK1	<u>id</u>																		
PK,FK2	<u>pk_id</u>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Lok</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>lok_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Lok		PK,FK1	<u>id</u>	PK,FK2	<u>lok_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. Lok_id – regionai, kuriuose platinama ir pilnai veikia VVS.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Tech</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>t_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Tech		PK,FK2	<u>id</u>	PK,FK1	<u>t_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. T_id – technologijos, kurias palaiko verslo valdymo sistema.</p>
Pak_Lok																			
PK,FK1	<u>id</u>																		
PK,FK2	<u>lok_id</u>																		
Pak_Tech																			
PK,FK2	<u>id</u>																		
PK,FK1	<u>t_id</u>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_DBVS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>dbvs_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_DBVS		PK,FK2	<u>id</u>	PK,FK1	<u>dbvs_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. Dbvs_id – duomenų bazių valdymo sistemos, kurios gali būti naudojamos su tam tikra verslo valdymo sistema.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Kalb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>k_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Kalb		PK,FK2	<u>id</u>	PK,FK1	<u>k_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. K_id – kalbos į kurias yra išversta verslo valdymo sistemos vartotojo sąsaja.</p>
Pak_DBVS																			
PK,FK2	<u>id</u>																		
PK,FK1	<u>dbvs_id</u>																		
Pak_Kalb																			
PK,FK2	<u>id</u>																		
PK,FK1	<u>k_id</u>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Op</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>op_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Op		PK,FK1	<u>id</u>	PK,FK2	<u>op_id</u>			<p>Id – VVS identifikatorius. Op_id – operacinės sistemos, kuriose veikia VVS.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pak_Pasl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>id</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>pasl_id</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>kaina</td> </tr> </tbody> </table>	Pak_Pasl		PK,FK2	<u>id</u>	PK,FK1	<u>pasl_id</u>		kaina	<p>Id – VVS identifikatorius. Pasl_id – paslaugos, kurias teikia sistemos kūrėjas. Kaina- paslaugų įkainiai.</p>
Pak_Op																			
PK,FK1	<u>id</u>																		
PK,FK2	<u>op_id</u>																		
Pak_Pasl																			
PK,FK2	<u>id</u>																		
PK,FK1	<u>pasl_id</u>																		
	kaina																		

<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_VVS_Tipas</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>tipo_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_VVS_Tipas		PK,FK2	id	PK,FK1	tipo_id			Id – VVS identifikatorius. Tipo_id – verslo valdymo sistemos tipui nurodyti.	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_Pad</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>pad_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_Pad		PK,FK2	id	PK,FK1	pad_id			Id – VVS identifikatorius. Pad_id – nutolusių padalinių skaičius įmonėje.
Pak_VVS_Tipas																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	tipo_id																		
Pak_Pad																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	pad_id																		
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_Imones</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>imon_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_Imones		PK,FK2	id	PK,FK1	imon_id			Id – VVS identifikatorius. Imon_id – įmonių tipai, kurioms gali būti taikoma VVS.	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_Vart</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>vart_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_Vart		PK,FK2	id	PK,FK1	vart_id			Id – VVS identifikatorius. Vart_id – nurodo kiek vartotojų gali naudotis verslo valdymo sistema.
Pak_Imones																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	imon_id																		
Pak_Vart																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	vart_id																		
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_Moduliai</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>mod_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_Moduliai		PK,FK2	id	PK,FK1	mod_id			Id – VVS identifikatorius. Mod_id – moduliai, kuriuos turi verslo valdymo sistema.	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Pak_Ireng</td></tr> <tr><td>PK,FK2</td><td>id</td></tr> <tr><td>PK,FK1</td><td>i_id</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	Pak_Ireng		PK,FK2	id	PK,FK1	i_id			Id – VVS identifikatorius. I_id – įrenginiai suderinami ir palaikomi aprašomos verslo valdymo sistemos.
Pak_Moduliai																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	mod_id																		
Pak_Ireng																			
PK,FK2	id																		
PK,FK1	i_id																		

Likusios duomenų bazės lentelės, skirtos VVS aprašyti naudojamoms reikšmėms saugoti. Jose saugomi visi atributai naudojami specifikuojant verslo valdymo sistemas. Naudojantis administratoriaus teisėmis, lenteles galima papildyti naujomis funkcionalumą aprašančiomis reikšmėmis.

9.3 Verslo valdymo sistemų moduliai

Verslo valdymo sistemų moduliai, kurie talpinami duomenų bazės lentelėje „Moduliai“:

- Finansai ir apskaita
- Žmogiškieji ištekliai
- Gamybos valdymas
- Atsargų valdymas
- Pirkimų valdymas
- Kokybės valdymas
- Pardavimų valdymas
- Projektai
- Paskirstymas/logistika
- Turto valdymas
- Duomenų valdymas
- Gaminių projektavimo valdymas

9.4 Verslo valdymo sistemų modulių funkcijos

Verslo valdymo sistemų atliekamos funkcijos, kurios aprašomos duomenų bazės lentelėje „Funkcionalumas“. Žemiau pateikti bendriausi funkcionalumo kriterijai naudojami VVS aprašyti.

Norint patalpinti kuo tikslesnę verslo valdymo sistemos specifikaciją reikia sukaupti kuo daugiau funkcionalumą aprašančių tikslų teiginių.

- Finansai
 - Didžioji knyga
 - Pardavimų knyga
 - Pirkimų knyga
 - Ilgalaikis turtas
 - Kainų apskaita
 - Grynujų valdymas
 - Biudžetas
 - Finansinės ataskaitos
 - Projektų apskaita

- Žmogiškieji ištekliai
 - Personalo valdymas
 - Privilegijos
 - Atlyginimų apskaita
 - Darbuotojo savitarna (galimybė keisti savo asmeninę informaciją internetu)
 - Duomenų saugojimas
 - Darbų sauga

- Gamybos valdymas
 - Pavienė VVS*
 - Produkto įkainojimas
 - Gamybos stebėjimas ir valdymas
 - Gamybos planavimas
 - Duomenų rinkimas ir taisymas
 - Projekto valdymas
 - Gaminio duomenų valdymas
 - Produkto/elemento konfigūраторius

Proceso VVS

- Produkto įkainojimas
- Gamybos stebėjimas ir valdymas
- Gamybos planavimas
- Formuluoatės/Būdai
- Proceso modelis (Formuluotė + maršruto parinkimas)
- Proceso grupinis valdymas ir ataskaitos
- Proceso gamybos įkainojimas
- Medžiagų valdymas

- Atsargų valdymas
 - Prekių atsargų valdymas pagal esamas (angl. on-line) reikalavimus
 - Reikalavimų apdorojimas
 - Duomenų reikalavimai
 - Prekių atsargų valdymas
 - Buvimo vietos ir gaminių serijos valdymas
 - Prognozavimas
 - Išankstiniai užsakymai ir paskirstymas
 - Prekių atsargų koregavimas

- Pirkimų valdymas
 - Tiekėjo ir pirkėjo profilis
 - Tiekėjo reikšmingumas ir profilis
 - Mokestinis reikalavimas ir kotiravimas
 - Prekių užsakymas
 - Kainos ir nuolaidos
 - Tiekėjo sutartys
 - Prekių užsakymų valdymas
 - Tiekimo ataskaitos, ataskaitų galimybė esamu laiku.
 - Pasikartojantis aprūpinimas
 - Aprūpinimo kvitai
 - Ataskaitos

- Kokybės valdymas
 - Perteklinės ar su trūkumais medžiagos gražinimo procesas atnaujinamas

- Sugadintų daiktų koreguojantys veiksmai
- Tiesioginė kontrolė
- Automatinių sekimo kriterijų peržiūra ir koregavimas
- Kontrolės vykdymas
- Nusižengimų kontrolė
- Broko kiekis
- Broko priežasčių fiksavimas

- Pardavimų valdymas
 - Tiesioginis pardavimų valdymas
 - Atsargų valdymas
 - Sutartiniai įsipareigojimai
 - Kainos ir nuolaidos
 - Pirkėjo aptarnavimas ir grąžintų prekių apdorojimas
 - Klientų valdymas ir e-komercija

- Projektai
 - Įkainojimas
 - Sąskaitų išrašai
 - Išlaidos
 - Veiklos valdymas

9.5 VVS duomenų bazės laukų reikšmės

Žemiau pateikti duomenų bazės lentelių atributai atitinkamai iš lentelių „Vartsk“, „Lokalizacija“, „Kalba“, „DBVS“, „Operacine“, „Technologijos“, „Paslaugos“, „Imon_tipas“, „Serveris“, „Prog_kalba“, „Irenginiai“.

- Vartotojų skaičius

17 lentelė. Vartotojų skaičiaus ir verslo dydžio santykis. [19]

	Mažas verslas	Vidutinis verslas	Didelis verslas
Metinės pajamos	5 – 100 milijonai	100 milijonų – 1 milijardo	Daugiau 1 milijardo
Personalas	< 100	100 – 500	> 500
Vartotojų skaičius	5 – 30	30 – 250	> 250

- Vartotojų skaičius
 - 1-5
 - 5-15
 - 15-30
 - 30-100
- Lokalizavimas
 - Šiaurės Amerika
 - Centrinė ir Pietų Amerika
 - Azija
 - Europa(rytų, centrinė, pietų)
 - Europa(vakarų, šiaurės)
 - Vidurio rytai
 - Afrika
- Palaikomos kalbos
 - Anglų
 - Arabų
 - Čekų
 - Danų
 - Estų
 - Graikų
 - Ispanų
 - Italų
 - Japonų
 - Kinų
 - Korėjų
 - Latvių
 - Lenkų
 - Lietuvių
 - Norvegų
 - Olandų
 - Portugalų
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- >500
- Prancūzų
- Rusų
- Suomių
- Švedų
- Vengrų
- Vokiečių
- Duomenų bazių valdymo sistema
 - Access
 - MS-SQL
 - Oracle
 - Visual FoxPro
 - Pervasive SQL
 - Progress
 - Proprietary
 - IBM Unidata
 - IBM DB2
 - MySQL
 - PostgreSQL
 - Interbase
 - Kita
- Operacinė sistema
 - Windows 9x/ME
 - Windows 2000
 - Windows NT
 - MS-DOS

- MacOS
- Windows XP
- Linux
- Windows 2003
- Windows Vista
- Kita
- Technologijos
 - HTTP
 - J2EE
 - XML
 - Microsoft .NET
 - SOAP
 - UDDI
 - WSDL
 - PHP
 - Visual Basic
 - E-komercija
 - E-parduotuvė
 - Kita
- Paslaugos
 - Įdiegimas
 - Modulių integravimas
 - Apmokymas
 - Palaikymas
 - Pagalba on-line
 - Konsultacijos
 - Atnaujinimas
- Įmonių tipai [20]
 - Energetika, gamtiniai išteklių
- Finansai, draudimas
- Kompiuteriai, IT
- Medicina, farmacija
- Paslaugos
- Poilsis, laisvalaikis, pramogos
- Pramonė, prekyba
- Prekės, prekyba
- Reklama, leidyba
- Ryšiai, internetas
- Statyba, nekilnojamasis turtas
- Švietimas, mokslas, kultūra
- Technika, įranga
- Transportas, pervežimai
- Valstybinės įstaigos
- Žemės ūkis, maisto pramonė
- Serveris
 - Windows 9x/ME
 - Windows NT
 - Windows 2000
 - Novell Netware
 - Novell Personal Netware
 - MacOS
 - UNIX
 - UNIX - SCO
 - ASP
 - Windows XP
 - Linux
 - Windows 2003
 - IBM Operating Systems
 - Windows Vista
 - Kita
- Programavimo kalbos

- Python
 - Perl
 - Java
 - C/SIDE
 - .NET
 - PHP
 - Visual Basic
 - Delphi
 - Visual FoxPro
 - ABAP
 - C++
- Įrenginiai
 - Kasos aparatai
 - Brūkšninių kodų skaitytuvai
 - Delniniai kompiuteriai
 - Kortelių skaitytuvai
 - Kaupikliai
 - Spausdintuvai
 - POS
 - Jutikliniai terminalai
 - Fiskaliniai moduliai
- VVS tipai
 - Atsargų ir sandėlių valdymo
 - Žmogiškųjų išteklių ir darbo užmokesčio valdymo
 - Dokumentų valdymo
 - Ilgalaikio turto apskaitos
- Kita
- Padalinių skaičius
 - 1
 - 2-5
 - 5-10
 - 10-20
 - 20-30
 - 30-40
 - 40-50
 - >50
- Integravimas
 - Savarankiškas programinis produktas
 - Microsoft Office
 - Open Office
 - Apskaitos sistemos
 - Kita
 - Projektų valdymo
 - Ryšių su klientais valdymo
 - Tiekimo valdymo
 - Verslo informacijos valdymo
 - Universalios

9.6 Funkcionalumo specifikavimo modelio testavimo duomenys

Pirmajam eksperimentui naudoti testiniai duomenys pateikti 18 lentelėje. Duomenys parinkti atsitiktine tvarka.

18 lentelė. Eksperimentiniai duomenys (1)

Kriterijai	Reikalavimai	Svarbumas
Operacinė sistema	Windows XP Windows Vista	L.Svarbu Svarbu
Serveris		Nesvarbu
DBVS		Nesvarbu
Programavimo kalba		Nesvarbu
Technologijos		Nesvarbu
VVS tipas	Atsargų ir sandėlių valdymo Žmogiškųjų išteklių ir darbo užmokesčio valdymo Dokumentų valdymo Ilgalaikio turto apskaitos	L.Svarbu L.Svarbu Svarbu L.Svarbu
Verslo šaka	Statyba, nekilnojamasis turtas	L.Svarbu
Vartotojo sąsajos kalba	Lietuvių	L.Svarbu
Lokalizavimas	Europa(rytu, centrine, pietų)	L.Svarbu
Paslaugos	Įdiegimas Modulių integravimas Apmokymas Palaikymas Pagalba on-line Atnaujinimas	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu Svarbu M.Svarbu L.Svarbu
Moduliai	Finansai ir apskaita žmogiškieji ištekliai Pirkimų valdymas Pardavimų valdymas	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Funkcionalumas	Didžioji knyga Pardavimų knyga Pirkimų knyga Kainų apskaita Grynųjų valdymas Biudžetas Finansinės apskaitos Personalo valdymas Atlyginimų apskaita Prekių atsargų valdymas Prekių užsakymas Tiekėjo sutartys Pardavimų kainos ir nuolaidos Klientų valdymas	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu Svarbu M.Svarbu
Padaliniai	1	L.Svarbu
Vartotojų skaičius	5-15	L.Svarbu
Įrenginiai		Nesvarbu
Integravimas	MS Office Open Office	L.Svarbu L.Svarbu

Antrajam eksperimentui naudoti testiniai duomenys pateikti 19 lentelėje. Buvo parinkti tokie duomenys, kad bent viena sistema saugoma duomenų bazėje atitiktų visus keliamus reikalavimus. Tokie duomenys parinkti, todėl, kad būtų galima įsitikinti modelio veikimo ir įvertinimo skaičiavimo teisingumu. Laukiamas rezultatas: atvirojo kodo verslo valdymo sistema „Tiny ERP“ turi surinkti maksimalų procentų skaičių.

19 lentelė. Eksperimentiniai duomenys (2)

Kriterijai	Reikalavimai	Svarbumas
Operacinė sistema	Linux MacOS	L.Svarbu Svarbu
Serveris	Linux	L.Svarbu
DBVS	PostgreSQL	L.Svarbu
Programavimo kalba	Python	L.Svarbu
Technologijos	XML	L.Svarbu
VVS tipas	Žmogiškųjų išteklių ir darbo užmokesčio valdymo Ilgalaikio turto apskaitos Rysiu su klientais valdymo	L.Svarbu L.Svarbu M.Svarbu
Verslo šaka	Finansai, draudimas Paslaugos Pramonė, prekyba Prekės, prekyba	L.Svarbu L.Svarbu Svarbu L.Svarbu
Vartotojo sąsajos kalba	Anglų Latvių Lietuvių	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Lokalizavimas	Azija Šiaurės Amerika Europa(rytu, centrine, pietų)	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Paslaugos	Įdiegimas Modulių integravimas Apmokymas Palaikymas Pagalba on-line Konsultacijos Atnaujinimas	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Moduliai	Finansai ir apskaita Žmogiškieji ištekliai Gamybos valdymas Turto valdymas	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Funkcionalumas	Pardavimų knyga Pirkimų knyga Ilgalaikis turtas Kainų apskaita	L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu L.Svarbu
Padaliniai	20-40	L.Svarbu
Vartotojų skaičius	100-200	L.Svarbu
Įrenginiai		Nesvarbu
Integravimas	Open Office	L.Svarbu

9.7 Paskelbtas straipsnis magistro darbo tema

Pateikiamas straipsnis magistro darbo tema, kuris buvo paskelbtas 2008 m. gegužės 9 d. vykusioje 13-oje tarpuniversitetinėje magistrantų ir doktorantų mokslinėje konferencijoje „Informacinės technologijos ‘08“ ir išspausdintas konferencijos pranešimų medžiagoje.

VERSLO VALDYMO SISTEMŲ FUNKCIONALUMO SPECIFIKAVIMO METODIKA

Darius Gaižiūnas

Kauno technologijos universitetas, Informacijos sistemų katedra, Studentų g. 50, Kaunas

Atlikus kritinių sėkmės faktorių, taip pat charakteristikų, naudojamų pasirenkant verslo valdymo sistemą, analizę siūlomas verslo valdymo sistemų pasirinkimo procesas. Aptariami reikalavimų nustatymo žingsniai, taip pat išskiriami pagrindiniai kriterijai sistemoms specifikuoti ir atrinkti.

1. Įvadas

Verslo valdymo sistemos (VVS) sujungia į vieningą visumą visus organizacijos duomenis ir jos valdymo procesus. VVS apima visas pagrindines organizacijos veiklos funkcijas. Įgyvendinti ir įdiegti tokias sudėtingas programines įrangos sistemas organizacijoje yra pasitelkiami analitikai, programuotojai ir vartotojai. Be profesionalios pagalbos VVS diegimas gali baigtis nesėkme tiek mažesnėms, tiek didesnėms organizacijoms. Teisingai parinktas VVS paketas gali žymiai optimizuoti organizacijos veiklą.

Norint pasirinkti programinę įrangą, tinkamą būtent vienai ar kitai organizacijai, reikia pirmiausia suvokti visus joje vykstančius procesus. Šis supratimas tampa pagrindu tolimesniam darbui įvertinant ir nustatant funkcionalius reikalavimus verslo valdymo sistemai. Natūralu, kad į sistemos pasirinkimą reikia žiūrėti labai rimtai. Egzistuoja eilė kriterijų, į kuriuos reikėtų orientuotis renkantis sistemą. Kriterijai gali vienai ar kitai kompanijai turėti skirtingo laipsnio svarbumą.

Atlikus analizę, nustatyta kokių pagrindinių kriterijų reikėtų laikytis specifikuojant ir atrenkant VVS. Pasiūlyta funkcionalumo specifikuojimo metodiką realizuoti informacine sistema, kurioje būtų galima talpinti verslo valdymo sistemų specifikuojamas, sudarant galimybę saugykla naudotis VVS kūrėjams (ne tik pelno siekiantiems, bet ir atvirojo kodo). Vartotojas, matydamas hierarchiškai organizuotus sistemų aprašymus, galėtų iteratyviai pagal tam tikrus kriterijus (VVS atliekamas funkcijas, palaikomus modulius, veikiančios tam tikroje platformoje ir t.t.) iš pradinio visų sistemų sąrašo atsirinkti tinkančią jo organizacijai.

2. Verslo valdymo sistemų charakteristikų analizė

Pagrindinius verslo valdymo sistemos pasirinkimo kriterijus galima išskirti tik po verslo problemų ir procesų apibūdinimo. Tam tikrais atvejais VVS paieškos priežastis yra vienos iš pagrindinių korporatyvinių funkcijų normalizavimas. Pavyzdžiui, finansiniai duomenys nėra integruoti, arba personalo valdymas reikalauja stambaus perprojektavimo ir pan. Priklausomai nuo to, kokia iš pagrindinių funkcijų yra svarbiausia, galima parinkti vienokį ar kitokį pasiūlymą. Ne visos VVS sistemos yra vienodos. Vienos geriau už kitas realizuoja konkrečias funkcijas.

Bet tai yra tik kelio pradžia. Jeigu VVS kūrėjas yra laikomas vienos srities specialistu, vartotojui reikia atidžiai išstudijuoti visus siūlomos sistemos modulius, įsitikinti, kad yra pakankamas funkcionalumas. Be to, reikia ne tik išskirti funkcijas, kurias VVS gali pagerinti, bet ir peržiūrėti sudėtingesnius klausimus, pavyzdžiui korporacijos kultūrą ir valdymo stilių, nes verslo organizavimo modeliai net ir lanksčiausiose VVS sistemose gali būti visiškai nesuderinti su įmonės modeliu [1].

2.1. Didžiausi barjerai sėkmingam VVS įdiegimui

Per paskutinius 30 metų dauguma VVS pasirinkimo ir įdiegimo projektų buvo nesėkmingi, nes kainavo ir užėmė daug daugiau laiko nei buvo planuota projekto pradžioje, taip pat neišpildė laukto rezultato. Pagrindinės nesėkmių priežastys buvo [2]:

- Pasipriešinimas pokyčiams
- Nepakankamas finansavimas
- Per dideli lūkesčiai
- Prastas projekto valdymas
- Projekto komandos įgūdžių stoka
- Neužtikrintas užmojis keistis
- Valdymo programos nepakeitimas
- Neintegruota IT perspektyva

Teisingam VVS programų pasirinkimui reikia naudoti šiuos instrumentus ir technologijas:

1. Verslo procesų modeliavimas.
2. Technologinių schemų, padedančių pasirinkti VVS, biblioteka.
3. VVS vertinimo instrumentas, kuris orientuotas į vienos ar kitos kompanijos unikalius poreikius.

Visiškai įmanoma, kad ši metodika nėra universali ir netiks visoms organizacijoms, bet niekad nereikėtų užmiršti, prie ko gali privesti neteisingas VVS pasirinkimas: kruopštesnio derinimo būtinumas, užsitęsęs diegimo laikotarpis, nuolatiniai pataisymai ir galiausiai kitos VVS pasirinkimas.

Pagal šią metodiką pasirinkimo procesas susideda iš 4 etapų:

- Verslo procesų modeliavimas ir schematizacija
- Funkcinių reikalavimų nustatymas
- Perspektyvių VVS nustatymas
- Programinės įrangos galutinio sąrašo sudarymas

Siūlomos metodikos naudą patvirtina šie faktai:

- Išlaidų minimizavimas dėka egzistuojančių organizacijos funkcinių poreikių visapusiško supratimo.
- Greitesnis sistemos diegimas
- Diegimo išlaidų minimizavimas [3]

2.2. Kritinių sėkmės faktorių modelis

Esteves-Souza ir Pastor-Collado, atlikę analizę apie sėkmės ir nesėkmės faktorius VVS įdiegimo procese, nustatė panašumus ir išskyrė kelias perspektyvas. Į VVS įdiegimo problemas įeina strateginė, taktinė, organizacinė ir technologinė perspektyvos. Organizacinė perspektyva yra susijusi su tokiais dalykais kaip organizacinė struktūra, kultūra ir verslo procesai. Technologinė perspektyva susitelkia į tam tikro VVS produkto vertinimą ir į kitus techninius aspektus, tokius kaip techninė įranga ir pagrindinius programinės įrangos poreikius. Strateginė perspektyva susijusi su branduolio kompetencija įgyvendinant organizacijos misiją ir ilgalaikius tikslus, o taktinė perspektyva veikia trumpalaikių verslo veiklų tikslus.

Kritiniai sėkmės faktoriai buvo surinkti pagal šaltinių skaičių tiriamuosiuose darbuose ir susijusiose veiklose. Rezultatai rodo, kad organizaciniai aspektai yra laikomi labiau svarbūs negu technologiniai. Svarbiausi kiekvienos perspektyvos faktoriai yra ilgalaikis palaikymas, efektyvus organizacinis valdymas, paskirtas personalas ir konsultantai, vidinis ir išorinis bendravimas ir kt. [4].

Bernroider ir Koch VVS pasirinkimo kriterijus padalina į dvi dalis: sistemos kriterijai ir VVS kūrėjo kriterijai, kurie labai svarbūs sėkmingam programinės įrangos pasirinkimo, įdiegimo ir palaikymo procesui [5].

2.3. Charakteristikų skirtumai tarp vidutinių ir didelių organizacijų pasirenkant VVS

Vienos universiteto darbuotojų atliktame tyrime rašoma, kad 29 skirtingi VVS pasirinkimo kriterijai buvo identifikuoti Delfi metodo pagalba bendradarbiaujant su Vienos ekonomikos ir verslo administravimo universiteto informacijos apdorojimo instituto studentais, specialistais ir tyrinėtojais. Rezultatai parodė, kad organizacijos įvertino tiriamus aspektus labai skirtingai [6].

Atlikus apklausą, kurioje dalyvavo įvairaus dydžio (mažos-vidutinės ir didelės) Austrijos organizacijos, buvo nustatyta, kad organizacijos tam tikrus aspektus vertina skirtingai. Lankstumas buvo mažiau vertinamas mažo ir vidutinio verslo įmonių. Programinės įrangos adaptyvumas ir lankstumas yra labiau vertinamas, kai šis pranašumas ir galbūt unikalus verslo procesas turi būti išlaikytas. Trumpas įdiegimo laikas ir žemesnės kainos taip pat svarbūs kriterijai, kai resursai yra didelės svarbos. Kitoje Europos vidutinio dydžio įmonių analizėje taip pat didelis svarbumas teikiamas programinės įrangos verslo procedūrų atitikimui, lankstumui ir kainoms [5].

Birdogan ir Kemal atlikę analizę apibendrina rezultatus apie verslo valdymo sistemos pasirinkimo kriterijus.

Funkcionalumas yra pats svarbiausias analizės faktorius. Šis faktorius neturėtų būti didesnis nei 1/3 visame apsisprendimo procese. Pasirinktas produktas turėtų turėti pakankamai ar net daugiau modulių, susijusių su organizacijos veiklomis, tokiomis kaip žmogiškieji išteklių, projekto valdymas, resursų valdymas, produkcijos planavimas, tiekimo grandinės valdymas ir kt.

Techniniai kriterijai apima programinės ir aparatūrinės įrangos pasirinkimą. Techninė architektūra parodo atitikimą tarp informacinės sistemos ir galutinio vartotojo poreikių toje aplinkoje, kurioje programa galima (duomenų bazė, serveris, kliento aplinka), vartotojo sąsajos galimybės, programinės įrangos architektūra, kūrimo ir valdymo įrankiai, duomenų ir procesų modeliai.

Kaina. Organizacijos turėtų turėti kainų strategijas, į kurias būtų įtrauktos palaikymo ir atnaujinimo kaštai. Įperkamumas yra svarbus kriterijus pasirinkimo procese, taigi pasiūlymas turi būti patrauklios kainos.

Palaikymas. Kadangi įdiegimo ir kiti kaštai gali pasiekti nuo 7 iki 10 kartų pradinės kainos, paslaugos ir palaikymas tampa esminiu sėkmės faktoriumi.

Sistemos patikimumas yra antras pagal svarbumą pasirinkimo kriterijus. Taigi prieš renkant tam tikrą VVS kūrėją, reiktų atsakyti į klausimus: kiek ilgai šis VVS kūrėjas egzistuoja VVS sprendimų versle ir ar jo esami klientai yra patenkinti programine įranga.

Suderinamumas ir sujungimas į visumą yra kritinis faktorius sistemos sėkmei.

Tikroji VVS nauda yra modulių apjungimas. Jei apjungimas negali būti pasiektas, įdiegimo laikas ir kaina gali labai išaugti ir galiausiai sistemos efektyvumas gali sumažėti.

Įdiegimo laikas. VVS įdiegimas yra labai brangus ir sudėtingas. Įdiegimo laikas yra labai artimai koreliuotas su pasirinkta įdiegimo strategija. Tikslus sistemos pritaikymas užsakovo reikalavimams reikalauja daugiau laiko ir kaštų [7].

3. Verslo valdymo sistemų specifikuojimas ir atranka

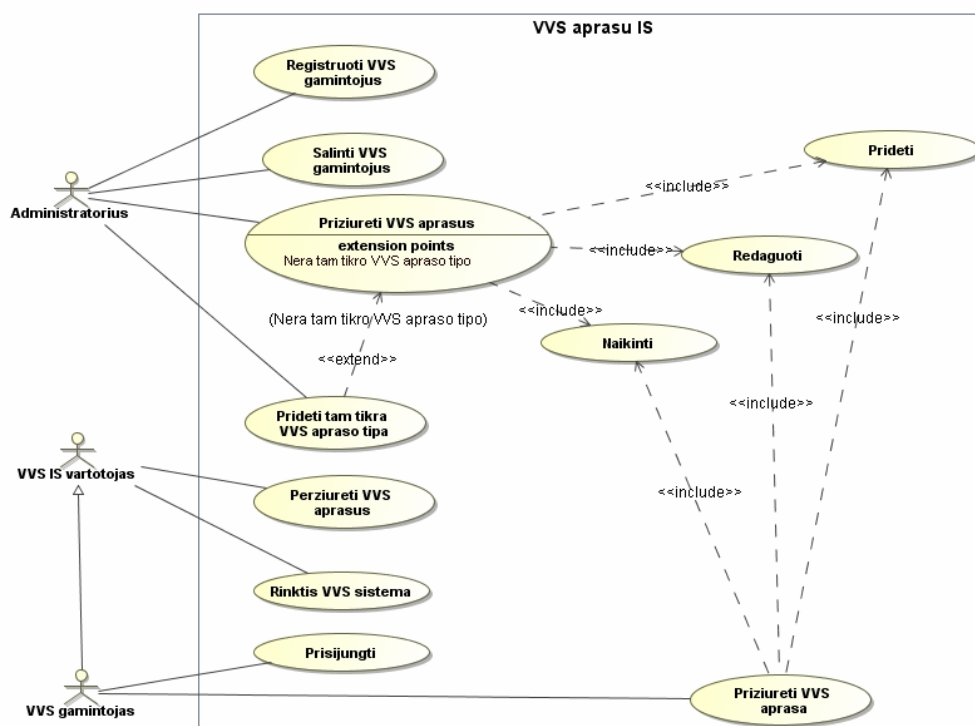
Atlikus analizę gavome gausybę kriterijų, kuriais remiantis būtų galima sudaryti išsamius informacinės sistemos atributų sąrašus verslo valdymo sistemoms specifikuoti. Naudojant IS vartotojas galėtų iš VVS aprašų, patalpintų duomenų bazėje, atrinkti keletą, labiausiai tinkančių tam tikrai įmonei. Norint išsiginėti ir dar labiau susipažinti su atrinkta programine įranga, reiktų atsiversti pilną jos aprašą, kuriame būtų pateikti detalesni modulių aprašai ir atliekamos funkcijos. Toks įrankis galėtų būti kaip pagalbininkas projektų grupėms, kurios turi išrinkti optimalią ir geriausiai tinkančią prie įmonės verslo procesų verslo valdymo sistemą. Susipažinus su atrinktomis sistemomis ir susidarius pirmąjį išpūdį, projektų grupėms būtų rekomenduojama susisiekti su tam tikro programinio paketo kūrėjais ir jo funkcionalumą aptarti detaliau.

3.1 Vartotojų tipai VVS informacinėje sistemoje

VVS aprašų informacinėje sistemoje yra trys pagrindiniai vartotojų tipai su tam tikromis teisėmis naudotis sistema:

- **Administratorius**
- **VVS IS vartotojas**
- **VVS gamintojas (atstovas)**

1 pav. pavaizduota VVS aprašų informacinės sistemos panaudojimo atvejų diagrama, kurioje labai aiškiai matyti kiekvieno IS vartotojo teisės ir galimybės.



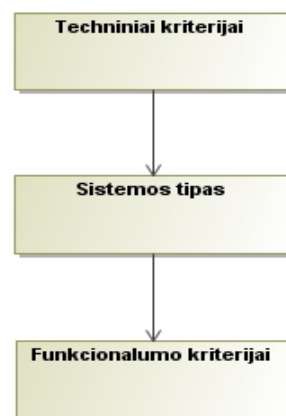
1 pav. VVS aprašų informacinės sistemos panaudojimo atvejų diagrama

3.2 VVS funkcionalumo specifikuojimas

Jeigu žiūrėtume į pasirinkimo procesą iš techninės ir programinės įrangos pusės, tai visų pirma reiktų žinoti techninius reikalavimus, keliamus verslo valdymo sistemai. Tai būtų duomenų bazių valdymo sistema, operacinė sistema, naudojamos technologijos, taip pat programavimo kalba, kalbų palaikymas, vartotojo sąsaja. Literatūroje pagal kriterijų pasirinkimo svarbą techninis aspektas yra vienas iš svarbiausių aspektų, pradedant gilintis ir atrinkinėjant verslo valdymo sistemas, nes pats pirmasis žingsnis diegiant tokią sistemą bus susijęs su programinės įrangos suderinamumu.

Kitas svarbus dalykas yra sistemų suskirstymas pagal tipus, paskirtį, sistemos pritaikymą vienai ar kitai verslo šakai.

Galiausiai, trečias žingsnis, nusakantis ir apibrėžiantis verslo valdymo sistemų funkcionalumą, tai tam tikri funkcionalumo kriterijai, t.y., ne tik funkcijos, kurias sistema atlieka, bet ir sistemos palaikomi moduliai, įrenginiai, sistemos mastas, tam tikros paslaugos, kurias teikia sistemos gamintojai ir t.t.



2 pav. Žingsniai VVS specifikuoti ir atrinkti.

Visa ši procesą galime pavaizduoti schema, kurioje matomi visi prieš tai išvardinti žingsniai tam tikram paketui aprašyti informacinėje sistemoje ir atrinkimui organizuoti, pagal vartotojo poreikius, t.y., techninių kriterijų, sistemos tipų, funkcionalumo kriterijų lygiai (žr. 2 pav.).

Susistemintą informaciją, sukaupią analizės metu, kiekvieną žingsnį, pavaizduotą 2 pav., galima aprašyti detaliau, išskiriant svarbiausius techninius, sistemos tipo ir funkcionalumo kriterijus.

3.3 VVS pasirinkimo procesas

Aukščiau aprašyti veiksmai parodo kaip pagal tam tikrus reikalavimus atrinkti verslo valdymo sistemą, naudojantis informacinę sistemą, kurioje patalpinti verslo valdymo sistemų aprašai. Tačiau, norint atrinkti tinkamą sistemą, būtina tiksliai apibrėžti reikalavimus sistemai, gerai išanalizuoti verslo procesus, srautus įmonėje. Diagramoje (žr. 3 pav.) matome siūlymą visų pirma nustatyti reikalavimus sistemai, juos detalizuoti ir išskirti verslo procesus. Grįžtamasis ryšys šioje diagramoje reikalingas norint įtraukti naujus arba patikslinti suformuluotus reikalavimus.

Kai reikalavimai galutinai apibrėžti, pereiname į paketų analizės etapą. Šiame etape atrenkamos verslo valdymo sistemos, pagal ankstesniame žingsnyje suformuluotus reikalavimus. Iš paketų analizės etapo yra grįžtamasis ryšys. Jei atrinkti paketai netenkina

savo funkcionalumu, galima spręsti, ar verslo valdymo sistemą taikyti prie verslo procesų ar atvirkščiai, keisti verslo procesus įmonėje.

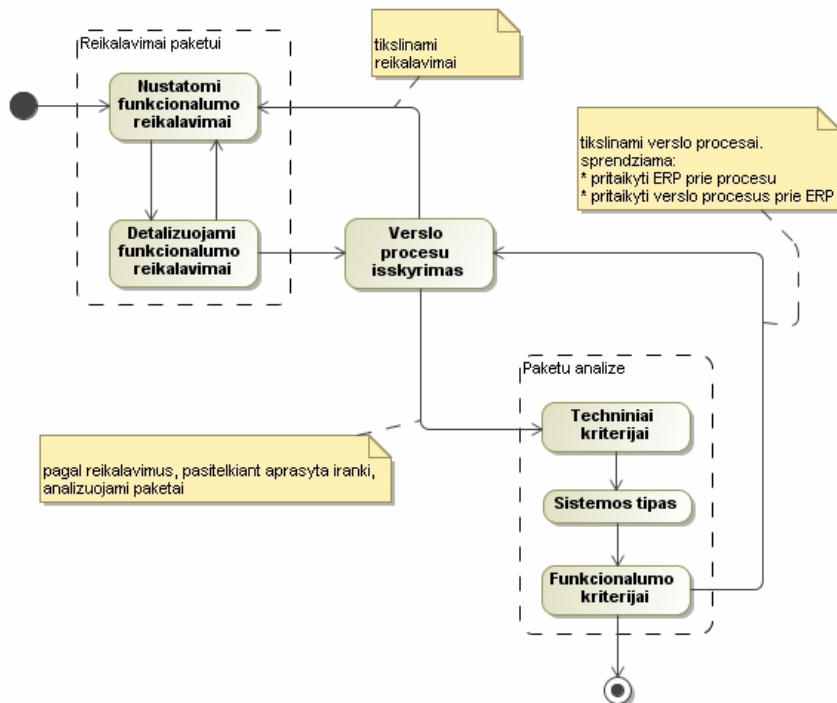
Renkantis sistemą pagal apibrėžtus reikalavimus taip pat svarbu išskirti charakteristikų prioritetus. Kad kuo tiksliau būtų atrinkta sistema svarbu kiekybiškai įvertinti vienos ar kitos sistemos tinkamumą. Taigi, jei tam tikra charakteristika labai svarbi ir verslo valdymo sistema ją turi tai įvertinama +1, tačiau jei ji labai svarbi ir jos sistema neturi tai įvertinimas -1. Naudojantis lentelėje (žr. 1 lentelę) nurodytomis įvertinimui skirtomis reikšmėmis kiekviename žingsnyje sumuojami rezultatai. Daugiausiai taškų surinkusios sistemos būtų labiausiai tinkančios pagal pasirinktus kriterijus. Rekomenduojama pateikti informaciją ne tik apie labiausiai tinkančias ir atrinktas verslo valdymo sistemas, tačiau ir tam tikrą kiekį atmestų sistemų, nurodant neatitikimo priežastis.

1 lentelė. Charakteristikų kiekybinis įvertinimas

Pavadinimas	Charakteristika	Įvertinimas
Labai svarbu	Sistema turi	+1
	Sistema neturi	-1
Svarbu	Sistema turi	+0,7
	Sistema neturi	-0,7
Mažiau svarbu	Sistema turi	+0,4
	Sistema neturi	-0,4

4. Išvados

- Iširtos pagrindinės VVS diegimo ir pasirinkimo nesėkmių priežastys, kritiniai sėkmės faktoriai, charakteristikų skirtumai tarp įvairaus dydžio organizacijų.
- Nustatyti ir išskirti esminiai kriterijai, naudojami VVS aprašyti. Nustatyti pagrindiniai informacinės sistemos vartotojų tipai ir jų teisės.
- Siūlomas kiekybinis sistemų įvertinimas, taip pat VVS specifikuojimo ir pasirinkimo procesai, t.y., išskirti žingsniai VVS specifikuoti ir atrinkti.
- Ateityje reikia detalizuoti kriterijų skirtumus tarp įvairaus dydžio organizacijų, papildyti VVS aprašyti naudojamus funkcionalumo kriterijus, taip pat atlikti VVS informacinės sistemos vartotojų galimybių aprašymą.



3 pav. VVS pasirinkimo procesas

Literatūros sąrašas

- [1] „ERP – sistema jums, jums... ir netgi jums“. Peržiūrėta 2007.02.17. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://www.intertrust.lt/erp/for_you.html
- [2] **P. Vreček, M. Volovšek** „ERP system and selection methodologies“. Peržiūrėta 2007.02.22. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: www.aggregata.com/pdfs/IS%202006%20doc.pdf
- [3] „ERP sprendimų pasirinkimo metodologija“. Peržiūrėta 2007.02.17. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.intertrust.lt/erp/metod.html>
- [4] **J. Esteves-Souza, J. Pastor-Collado** „Towards the unification of critical success factors for ERP implementations“. Peržiūrėta 2007.03.05. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.army.mil/ArmyBTKC/docs/BIT2000.pdf>
- [5] **E. Bernroider, S. Koch** „ERP selection process in midsize and large organizations“. Business Process Management Journal. T. 7 N. 3, 2001. psl. 251-257.
- [6] **E. Bernroider, S. Koch** „Differences in characteristics of the ERP system selection process between small or medium and large organizations“. Sixth Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000), psl. 1022-1028, Long Beach, CA, 2000.
- [7] **B. Birdogan, C. Kemal** „Determining the ERP package-selecting criteria“. Business Process Management Journal. T. 11 N. 1, 2005. psl. 75-86.

Methodology to specify Enterprise Resource Planning (ERP) functionality.

Enterprise resource planning (ERP) software selection is problematic nowadays. It was performed analysis on critical success factors and characteristics usage during enterprise resource planning software selection. It was proposed enterprise resource planning software selection process. Discussed steps to identify software requirements and extract main criteria to specify and select system.

9.8 Kompaktinė plokštelė su eksperimentiniu modeliu ir reikalinga programine įranga