

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Uljana Ratkevič

**Įmonės išteklių valdymo sistemų funkcionalumo  
įvertinimo analizė**

Magistro darbas

Darbo vadovas

prof.dr. Rimantas Butleris

Kaunas, 2010

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Uljana Ratkevič

**Įmonės išteklių valdymo sistemų funkcionalumo  
įvertinimo analizė**

Magistro darbas

Recenzentas  
doc.dr. Regina Misevičienė

2010-05-31

Darbo vadovas  
prof.dr. Rimantas Butleris

2010-05-31

Atliko  
IFM-4/4 gr. stud.  
Uljana Ratkevič

2010-05-31

Kaunas, 2010

# **Analysis of Evaluation of Enterprise Resource Management Systems**

## **Summary**

Free market economy is the most important company asset-information management. Business requires continuous diversification, better, safer service, fulfilling expectations. One solution is the enterprise resource management system, serving all the different areas of departments.

Installing ERMS (Enterprise Resource Management Systems) experience is important, therefore, the company applies to analysts and programmers. Without their help enterprise resource management, selection and installation can cause serious risk to businesses of all sizes.

This work presents an overview of possible systems, the use of the advantages and disadvantages of deployment reasons. Also an analysis of the selecting models (FAHP, DEA) of ERMS critical success factors and evaluation methodologies are done.

According to ERMS use tools for selecting the principles, an alternative model developed for ERMS is done and its implementation. Functional and non-functional pattern requirements are described, implemented system behavior and testing of the experimental system is done too.

Using this new model user can choose his needs corresponding ERMS with minimum resources required (money and time).

# Turinys

<b>SANTRUMPŲ IR TERMINŲ ŽODYNAS .....</b>	<b>9</b>
<b>1. ĮVADAS.....</b>	<b>10</b>
<b>2. ĮMONĖS IŠTEKLIŲ VALDYMO SISTEMŲ FUNKCIONALUMO ĮVERTINIMO ANALIZĖ .....</b>	<b>12</b>
2.1. ANALIZĖS TIKSLAS .....	12
2.2. TYRIMO SRITIS, OBJEKTAS IR PROBLEMA.....	12
2.3. ĮIVS PARINKIMO IR DIEGIMO PROCESŲ ANALIZĖ .....	15
2.3.1. ĮIVS diegimo priežastys .....	15
2.3.2. ĮIVS parinkimo etapai ir kriterijai.....	15
2.3.3. Pagrindinės ĮIVS metodologijos .....	16
2.3.4. Naudojamų sistemų parengimo ir diegimo metodikų apžvalga.....	18
2.4. VARTOTOJŲ ANALIZĖ .....	23
2.4.1. Vartotojų tipai ir savybės.....	23
2.4.2. Vartotojų tikslai ir problemos .....	23
2.5. PROBLEMAS SPRENDIMO METODŲ LITERATŪROS ŠALTINIUIOSE ANALIZĖ .....	24
2.6. PANAŠIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ .....	29
2.7. DARBO TIKSLAS IR SIEKIAMI PRIVALUMAI.....	31
2.8. RIZIKOS FAKTORIŲ ANALIZĖ .....	31
2.9. REZULTATŲ KOKYBĖS KRITERIJAI .....	32
2.10. ANALIZĖS IŠVADOS .....	33
<b>3. ĮIVS PARINKIMO MODELIO REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ .....</b>	<b>34</b>
3.1. REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA.....	34
3.1.1. Nefunkciniai reikalavimai .....	34
3.1.2. Funkciniai reikalavimai .....	35
3.2. DALYKINĖS SRITIES MODELIS.....	41
3.3. REIKALAVIMŲ ANALIZĖS APIBENDRINIMAS .....	42
<b>4. ĮIVS PARINKIMO MODELIS .....</b>	<b>43</b>
4.1. SISTEMOS MODELIO PAGRINDIMAS IR ESMĖS IŠDĖSTYMAS .....	43
4.2. SISTEMOS ARCHITEKTŪRA .....	47
4.2.1. Loginė sistemos architektūra.....	47
4.2.2. Vartotojų paslaugos .....	47
4.2.3. Veiklos paslaugos .....	48
4.2.4. Duomenų paslaugos .....	49
4.3. DETALUS ĮIVS PARINKIMO SISTEMOS PROJEKTAS .....	50
4.4. SISTEMOS ELGSENOS MODELIS.....	51
4.4.1. Sekų diagramos .....	51
4.4.2. Veiklos diagramos .....	54
4.4.3. Būsenų diagramos .....	56
4.5. DUOMENŲ BAZĖS SCHEMA .....	58
4.6. REALIZACIJOS MODELIS .....	63
<b>5. REALIZACIJA .....</b>	<b>64</b>
5.1. SISTEMOS VEIKIMO APRAŠYMAS.....	64
5.2. TESTAVIMO MODELIS.....	65
5.2.1. Prisijungimo langas .....	65
5.2.2. Eksperto meniu langai.....	66
5.2.3. Vartotojo meniu langai.....	67
5.3. SUKURTO MODELIO IR JO REALIZACIJOS APIBENDRINIMAS.....	69
<b>6. EKSPERIMENTINIS SISTEMOS TYRIMAS .....</b>	<b>69</b>
6.1. KOKYBĖS KRITERIJŲ ĮVERTINIMAS.....	69
6.2. TAIKYMO REKOMENDACIJOS.....	70
<b>7. IŠVADOS .....</b>	<b>72</b>

8. LITERATŪRA .....	73
9. PRIEDAI .....	75

## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė.</b>	ĮIVS diegimo priežastys.....	15
<b>2 lentelė.</b>	ĮIVS pasirinkimo etapai ir kriterijų [8].....	15
<b>3 lentelė.</b>	Poreikių analizės charakteristikos .....	17
<b>4 lentelė.</b>	Spragų analizės savybės.....	17
<b>5 lentelė.</b>	Kriterijų palyginimas [11].....	24
<b>6 lentelė.</b>	Kriterijų vertinimo eiliškumas .....	26
<b>7 lentelė.</b>	Svorių apskaičiavimas .....	26
<b>8 lentelė.</b>	Sprendimo analizės skaičiuoklė 1[13].....	26
<b>9 lentelė.</b>	Sprendimo analizės skaičiuoklė 2[13].....	27
<b>10 lentelė.</b>	Įverčių reikšmės[13].....	27
<b>11 lentelė.</b>	Kokybės kriterijai [4, 13].....	32
<b>12 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija .....	37
<b>13 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Registruoti naują ĮIVS“ specifikacija.....	38
<b>14 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Parinkti ĮIVS“ specifikacija.....	39
<b>15 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti ĮIVS katalogą“ specifikacija .....	40
<b>16 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ specifikacija .....	40
<b>17 lentelė.</b>	Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ .....	41
	specifikacija .....	41
<b>18 lentelė.</b>	DB lentelė „Vartotojas“ .....	58
<b>19 lentelė.</b>	DB lentelė „Išorinis_vartotojas“ .....	58
<b>20 lentelė.</b>	DB lentelė „Ekspertas“ .....	59
<b>21 lentelė.</b>	DB lentelė „Posistemė“ .....	59
<b>22 lentelė.</b>	DB lentelė „Uždavinys“ .....	59
<b>23 lentelė.</b>	DB lentelė „ĮIVS“ .....	59
<b>24 lentelė.</b>	DB lentelė „Procesas“ .....	60
<b>25 lentelė.</b>	DB lentelė „Veiksmas“ .....	60
<b>26 lentelė.</b>	DB lentelė „Sist_uzdav_įvertis“ .....	60
<b>27 lentelė.</b>	DB lentelė „Posist_katalogas“ .....	60
<b>28 lentelė.</b>	DB lentelė „Uzd_katalogas“ .....	61
<b>29 lentelė.</b>	DB lentelė „Vart_parinktos_posist“ .....	61
<b>30 lentelė.</b>	DB lentelė „Vart_uzd_poreikių_vert“ .....	61
<b>31 lentelė.</b>	DB lentelė „Rezultatas“ .....	61
<b>32 lentelė.</b>	DB lentelė „Sist_palyg“ .....	62
<b>33 lentelė.</b>	Kokybės kriterijų vertinimas.....	69
<b>34 lentelė.</b>	Eksperimente dalyvaujantys ekspertai .....	70
<b>35 lentelė.</b>	Eksperto vertinimo balų aprašymai .....	70
<b>36 lentelė.</b>	Sistemos kokybės kriterijų vertinimas.....	70
<b>37 lentelė.</b>	ĮIVS „Bonus“ charakteristikos.....	75
<b>38 lentelė.</b>	ĮIVS „1C“ charakteristikos .....	75
<b>39 lentelė.</b>	ĮIVS „Alga2000“ charakteristika .....	77

## Paveikslų sąrašas

1 pav.	Bendra IIVS koncepcija [14] .....	12
2 pav.	Modulių rinkiniai.....	13
3 pav.	Pagrindiniai IIVS sluoksniai [14].....	14
4 pav.	MSF metodologijos etapai ir kontroliniai taškai [5] .....	18
5 pav.	Oracle AIM diegimo procesai [18] .....	20
6 pav.	Navision diegimo etapai [19].....	22
7 pav.	FAHP modelio etapai[16].....	24
8 pav.	CSF tinkamumas pagal perspektyvas[9] .....	28
9 pav.	IIVS pritaikymo etapai[10].....	29
10 pav.	Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų modelis .....	36
11 pav.	Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ sekų diagrama .....	37
12 pav.	Panaudojimo atvejo „Registruoti naują IIVS“ sekų diagrama.....	38
13 pav.	Panaudojimo atvejo „Parinkti IIVS“ sekų diagrama .....	39
14 pav.	Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti IIVS katalogą“ sekų diagrama .....	40
15 pav.	Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ sekų diagrama .....	40
16 pav.	Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ sekų diagrama.....	41
17 pav.	Dalykinės srities esybių modelis.....	42
18 pav.	IIVS parinkimo įvertinimo modelis .....	44
19 pav.	IIVS uždavinių įvertinimo pavyzdys.....	46
20 pav.	IS loginė architektūra .....	47
21 pav.	Vartotojo sąsajos diagrama .....	48
22 pav.	Veiklos paslaugų klasių diagrama.....	49
23 pav.	Duomenų paslaugų klasių diagrama.....	49
24 pav.	Panaudojimo atvejo“ Registruoti naują IIVS“ realizacijos diagrama .....	50
25 pav.	Panaudojimo atvejo“ Parinkti IIVS“ realizacijos diagrama .....	50
26 pav.	Eksperto IIVS registravimo pagrindinio lango meniu .....	51
27 pav.	Vartotojo IIVS parinkimo pagrindinio lango meniu .....	51
28 pav.	Eksperto IIVS uždavinių registravimo sekų diagrama.....	52
29 pav.	Vartotojo IIVS parinkimo sekų diagrama.....	53
30 pav.	IIVS registravimo veiklos diagrama.....	54
31 pav.	IIVS parinkimo veiklos diagrama .....	55
32 pav.	Eksperto „Registruoti naują IIVS“ būsenos diagrama .....	56
33 pav.	Vartotojo „Parinkti IIVS“ būsenos diagrama .....	57
34 pav.	DB schema .....	58
35 pav.	Sistemos įdiegimo diagrama .....	63
36 pav.	Prisijungimo langas .....	65
37 pav.	Prisijungimo klaidos pranešimas.....	65
38 pav.	Naujo uždavinio registravimo langas .....	66
39 pav.	Uždavinių vertinimo langas .....	66
40 pav.	Posistemių parinkimo langas .....	67
41 pav.	Uždavinių vertinimo langas .....	67
42 pav.	Parinkimo rezultatų atvaizdavimas .....	68
43 pav.	Gautų rezultatų palyginimo atvaizdavimas.....	68
44 pav.	Visų kriterijų visų ekspertų vidurkių diagrama.....	71
45 pav.	IIVS katalogo langas1 .....	78
46 pav.	IIVS katalogo langas2 .....	78
47 pav.	Apie IS langas .....	79
48 pav.	Eksperto meniu langas.....	79
49 pav.	IIVS duomenų įvedimo langas.....	80
50 pav.	Sistemos pavadinimo įvedimo langas .....	80

<b>51 pav.</b>	Sistemos pavadinimo įvedimo langas .....	81
<b>52 pav.</b>	Proceso įvedimo langas .....	81
<b>53 pav.</b>	Veiksmo įvedimo langas.....	82
<b>54 pav.</b>	Parinkimo rezultatų detalizavimas .....	82



## Santrumpų ir terminų žodynas

1. AIM (angl. *Applications Implementation Method*) - paruoštų priedų įdiegimo metodas;
2. AM – sutrumpinimas nuo *Advanced Management (Microsoft Dynamic NAV versija)*;
3. APICS ( angl. *American Production and Inventory Control Society*) – Amerikos gamybos ir inventoriaus organizacijos valdymo žodynas;
4. BE – sutrumpinimas nuo *Business Essentials (Microsoft Dynamic NAV versija)*;
5. CRM (angl. *Customer Relationships Management*) – ryšių su klientais valdymas;
6. CSF (angl. *Critic Success Factor*) – kritinis sėkmės faktorius;
7. DB – duomenų bazė;
8. DEA (angl. *Data Envelopment Analysis*) – informacijos „apgaubimo“ analizė;
9. ERP (angl. *Enterprise Resource Planning*) - įmonės išteklių planavimas;
10. FAHP (angl. *Fuzzy Analytic Hierarchy Process*) – „neaiškus“ analitinis hierarchijos procesas;
11. GUI (angl. *Graphical User Interface*) – grafinė vartotojo sąsaja;
12. IS – informacinė sistema;
13. IIV – įmonės išteklių valdymas (-o);
14. IIVS – įmonės išteklių valdymo sistema;
15. LT – sutrumpinimas nuo Lietuva, Lietuvoje;
16. MSBS – sutrumpinimas nuo *Microsoft Business Solutions*;
17. MSF – (angl. *Microsoft Solutions Framework*) – Microsoft sprendimo struktūra;
18. NAV – sutrumpinimas nuo *Microsoft Dynamic NAVISION*;
19. OS – sutrumpinimas nuo operacinė sistema;
20. PĮ – programinė įranga;
21. RFP (angl. *Request for Proposal*) – pasiūlymo užklausa;
22. SQL (angl. *Structured Query Language*) – kalba, skirta užklausoms rašyti.

# 1. Įvadas

Laisvosios rinkos sąlygomis svarbiausiu įmonės turtu yra informacijos valdymas. Taigi nėra laiko gaišti seniems metodams turint galimybę rinktis. Šiuolaikinės tendencijos keičiasi greitu tempu. Verslas nuolatos reikalauja įvairesnių, kokybiškesnių, saugesnių paslaugų, atitinkančių lūkesčius.

Sprendimo alternatyvų jau yra, tik reikia protingai jas įvertinti bei tinkamai pritaikyti. Vienas iš tokių sprendimo būdų yra įmonės išteklių valdymo sistemos (toliau bus naudojama santrumpa IIVS). Tai vientisa kompiuterinė sistema, aptarnaujanti visus departamentus, į kurią jie ir yra integruoti. Operatyviai reaguodama į pokyčius, įmonė sinchronizuoja materialius bei nematerialius išteklius, tiekimą, logistiką, gamybą, pirkimus, pardavimus bei tolesnį aptarnavimą taip, kad šie procesai geriausiai atitiktų vartotojų lūkesčius. Sistema vienu metu gali pateikti duomenis apie sandėlyje vykstančius procesus, operacijas, finansinę įmonės būklę ir daugybę kitų įmonėje vykstančių uždavinių eigą.

Diegiant IIVS svarbi yra patirtis, todėl įmonės kreipiasi į analitikus ir programuotojus. Be jų pagalbos įmonės išteklių valdymo parinkimas ir įdiegimas gali sukelti didelę riziką įvairaus dydžio įmonėms. Beto, bus sunaudota daug laiko ir lėšų norint atrasti įmonės poreikius atitinkančią sistemą ir tai dar nebus 100 procentinė garantija, jog integruota sistema patenkins Jūsų norus. Vieningas požiūris gali duoti didelę investicijų grąžą, jeigu sistema bus parinkta bei įdiegta teisingai.

Norint parinkti tinkamą programinę įrangą, bet kuriai įmonei pirmiausia reikia susipažinti su organizacijos vidiniais procesais, suvokti jų veikimą, nes atsiradusi problema viename skyriuje įtakos ir kitų skyrių darbą. Tai svarbiausia darbo dalis, nustatanti darbo kryptį, nes iš tikro įmonės išteklių valdymo sistema yra virtuali įmonės projekcija. Renkantis IIVS reikia orientuotis į tam tikrus kriterijus, kurie yra aktualūs jūsų įmonei, kadangi organizacijų poreikiai yra įvairūs ir vykstantys uždaviniai, procesai bei operacijos kiekvienoje kompanijoje vertinami skirtingai.

Magistriniame darbe nagrinėjami IIVS parinkimo bei įvertinimo principai, diegimo trūkumai, analizuojamos sistemos ir jų parinkimo modeliai bei metodai.

Šio darbo tikslas atlikti įmonės išteklių valdymo sistemų funkcionalumo įvertinimo analizę. Kadangi universalių sistemų, kurias galima būtų pritaikyti bet kuriai įmonei nėra, magistriniame darbe bus sudarytas modelis, kuriuo dėka vartotojas galės parinkti jo poreikius atitinkančią sistemą. Specifikacijų modelis bus realizuotas informacinėje saugykloje, kur bus pateikti detalūs sistemos aprašai, atskleistos IIVS galimybės. Bus apžvelgta, kokių parametru reikės laikytis nustatant sistemų funkcionalumą renkantis tinkamą IIVS. Vartotojui

naudojantis šiuo modeliu reikės apibrėžti sistemai keliamus reikalavimus ir atlikti objektyvų poreikių įvertinimą, iš kurių bus suformuotas rezultatas (bus lyginamos sistemos galimybės ir vartotojo poreikiai).

## 2. Įmonės išteklių valdymo sistemų funkcionalumo įvertinimo analizė

### 2.1. Analizės tikslas

Padėti vartotojui/užsakovui pagal jo keliamus reikalavimus ir sistemos galimybes parinkti tinkamą jo veiklai įmonės išteklių valdymo sistemą.

### 2.2. Tyrimo sritis, objektas ir problema

#### Tyrimo sritis ir objektas

Pagal *APICS* žodyną terminas “įmonės išteklių valdymo sistema” gali turėti dvi reikšmės [1]:

- Pirmiausia, tai informacinė sistema skirta visų įmonės išteklių identifikacijai ir planavimui, kurie reikalingi pardavimams, gamybai, pirkimams ir apskaitai įgyvendinti klientų užsakymų vykdymo procese.
- Antra vertus (bendram kontekste) – tai efektyvaus visų įmonės išteklių planavimo ir valdymo metodologija.

Įmonės išteklių valdymas susideda iš komercinių programinės įrangos paketų, kurie užtikrina visų įmonėje vykstančių informacijos srautų integraciją (1 pav.).

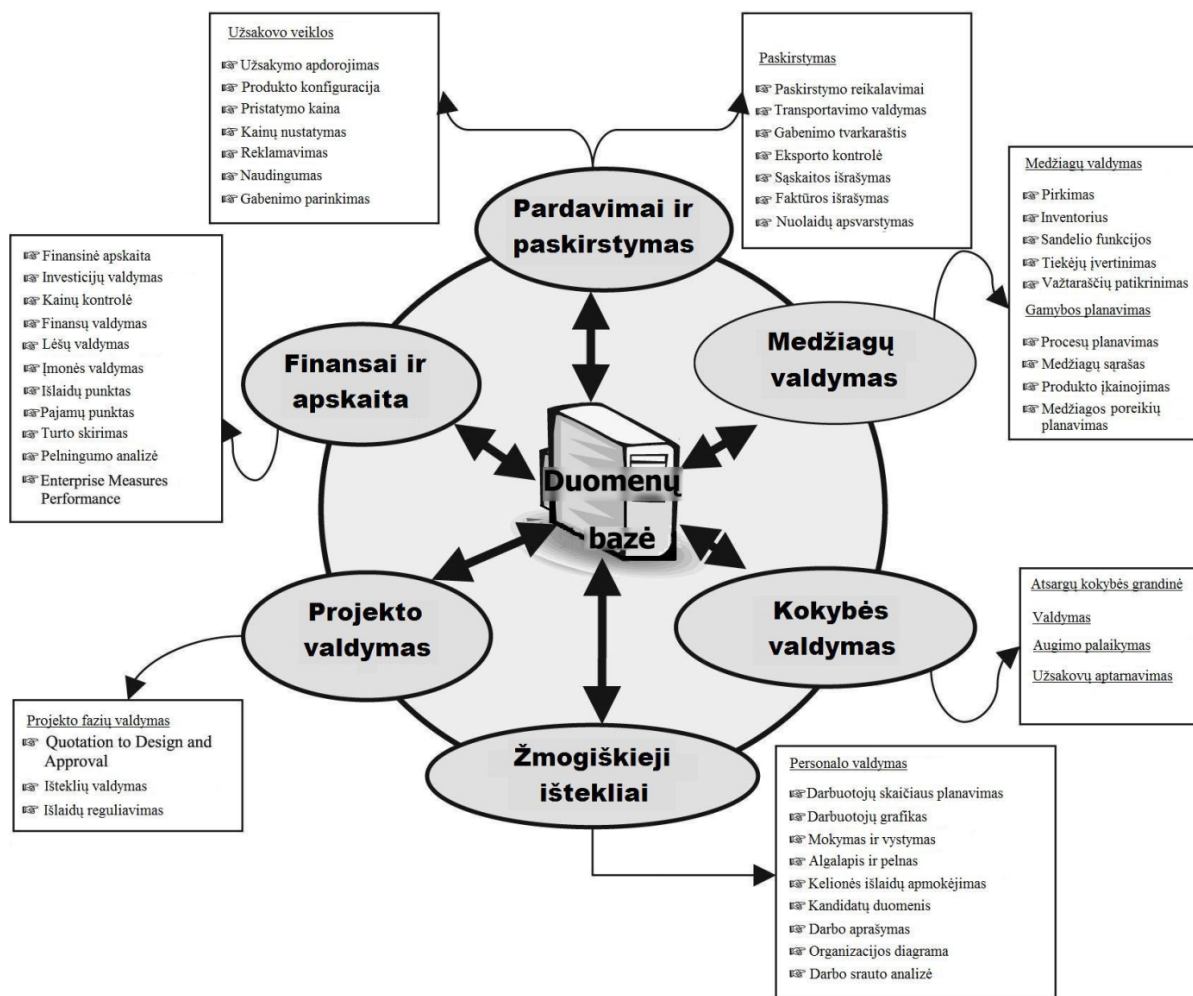


1 pav. Bendra ĮIVS koncepcija [14]

Tokia sistemos struktūra su integruotais moduliais, tokiais kaip finansai ir apskaita, gamyba, projektų valdymas ir kitos (1 pav.) [14], ne tik palengvina informacijos srautų kontrolę tarp atskirų verslo funkcijų, bet ir suteikia galimybę juos nuolat stebėti [1].

Stambesnėje įmonėje kiekviena iš šių sričių turi savo duomenų bazę, kurioje yra saugoma informacija apie konkrečius darbus. Taigi visų šių duomenų integravimas ir apjungimas leidžia planuoti ir valdyti visų skyrių darbą žymiai efektyviau [1, 2].

Funkciniai moduliai atkuria funkcinius modernios įmonės išteklių valdymo sistemos procesus. Toks sprendimas leidžia įmonei diegiant sistemą pasirinkti tik tuos modulius, kurie valdytų tik norimus verslo procesus. Papildomi moduliai gali būti įdiegti vėliau, kai įmonė plės savo veiklą. Moduliai yra grupuojami į rinkinius atsižvelgiant į įmonės veiklos sritis (2 pav.).

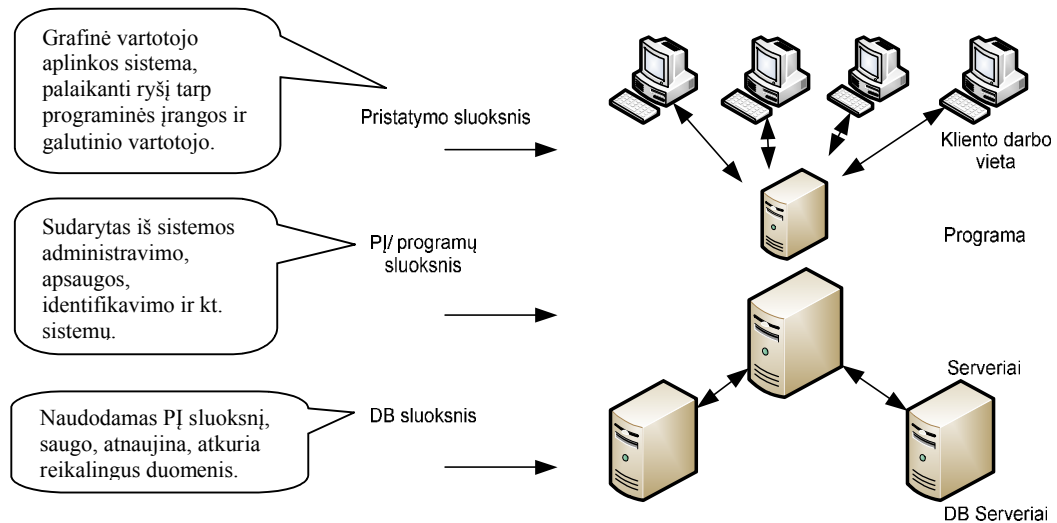


2 pav. Modulių rinkiniai

Kiekvienas gamintojas pats nustato rinkinių pavadinimus ir struktūrą. Paprastai įmonės išteklių valdymo programinis rinkinys gali būti suformuotas taip, kaip to nori galutinis vartotojas.

### Įmonės išteklių valdymo struktūriniai sluoksniai

Įmonės išteklių planavimo sistemos yra sukurtos pagal tam tikrą struktūrą. Ji yra sudaryta mažiausiai iš 3 pagrindinių sluoksnių (3 pav.) [1, 22].



**3 pav.** Pagrindiniai IIVS sluoksniai [14]

### **Įmonės išteklių valdymo sistemų problemos :**

- IIVS diegimas ir eksploatacija yra brangūs ir reikalauja daug laiko;
- IIVS yra sudėtingos ir paprastai joms įdiegti ir palaikyti reikalingi ekspertai;
- IIVS paprastai nėra pritaikytos konkrečiai įmonei, todėl ją diegiant, norint pritaikyti prie sistemos, įmonei gali tekti pertvarkyti verslo procesus (nesuderinamumo su esamomis sistemomis problema);
- mažesnis duomenų saugumas.

## 2.3. IIVS parinkimo ir diegimo procesų analizė

### 2.3.1. IIVS diegimo priežastys

1 lentelėje pateiktos pagrindinės priežastys, kodėl įmonės diegia IIV sistemas. [7]

1 lentelė. IIVS diegimo priežastys

Nr.	IIVS diegimo priežastys	Paiškinimas
1	Norėdamos integruoti finansinę informaciją	IIVS sukuria vieningą nediskutuotiną „tiesos“ versiją, kadangi kiekvienas skyrius ir darbuotojas naudoja tą pačią sistemą.
2	Norėdamos integruoti klientų užsakymų informaciją	Turėdamos šią informaciją vienoje sistemoje, o ne keliose skirtingose, negalintiose komunikuoti tarpusavyje, kompanijos gali lengviau sekti užsakymo eigą bei koordinuoti gamybą, atsargas ir kitą daugelyje skirtingų vietų tuo pačiu metu.
3	Norėdamos standartizuoti ir pagreitinti gamybinius procesus	IIVS turi standartizuotus metodus, padedančius automatizuoti tam tikrus gamybos žingsnius. Šių procesų standartizavimas ir vieningos, integruotos kompiuterinės sistemos naudojimas gali sutaupyti laiko, padidinti darbo našumą bei sumažinti pagrindinius kaštus.
4	Norėdamos standartizuoti personalo informaciją	Pateikia paprastą metodą darbuotojų darbo laikui fiksuoti ar komunikacijai apie įmonės teikiamas naudas bei paslaugas perteikti.

### 2.3.2. IIVS parinkimo etapai ir kriterijai

IIVS vertinimo ir parinkimo etapas daro didelę įtaką sistemos diegimui organizacijoje (2 lentelė). Didžiausio atidumo reikalauja funkcionalumu ir techniškumu „apkrautos“ IIVS. Kuo didesnė automatizuojama įmonė, tuo aukštesnė klaidos kaina sistemos pasirinkime.

2 lentelė. IIVS pasirinkimo etapai ir kriterijų [8]

Parinkimo procesų etapai	Parinkimo kriterijų grupės
Komandos sukūrimas, skirtas IIVS parinkimui.	Išsamus funkcionalumas, apimantis visus pasiekiamus verslo procesus, aprūpinantis galimybes pakeitimui ir verslo vystymui artimiausius metus.
Funkcinių reikalavimų galimai sistemai formulavimas.	Panaudojimo lengvumas
Detalių sąrašų su kontroliniais klausimais paruošimas pagal kriterijų grupes ir jiems prioritetų priskyrimas.	Sistemos modifikacijos ir funkcionalumo papildymo paprastumas, naujų verslo procesų realizavimo dėka, atspindinčius konkrečios įmonės specifiką; Įrengimo bei valdymo paprastumas.
Prieinamų IIVS atranka, kurios labiausiai atitinka nustatytus reikalavimus pagal teigtus kriterijus.	Standartinių plačiai paplitusių IT-technologijų panaudojimas.

Parinkimo procesų etapai	Parinkimo kriterijų grupės
Galutinio IIVS sąrašo įvertinimas reikalavimų komplekto požiūriu.	Suderinamumas su plačiai paplitusiomis ofiso programomis.
Nurodymai tiekėjams funkcionalumo testavimo ir tiesioginio dalyvavimo testuose.	Kokybiška dokumentacija ir kontekstinė pagalba, bet kurioje situacijoje.
	Skirtingų sistemos komponentų integravimas.
	Produktyvumas
	Dydžio keičiamumas
	Atvira platforma ir sistemos interfeisai.
	Sistemos kontrolė ir patikimumas.
	Vartotojų įgūdžių reikalavimas.
	Sistemos gamintojo stabilumas.
	Sistemos vystimosi ir modifikacijos strategija.
	Sistemos sertifikavimo ir specialistų parengimo struktūra ir galimybės.
	Sistemos atnaujinimo ir dokumentacijos periodiškumas, reaguojant į įstatymų pakeitimus.
	Įdiegimo ir eksploatacijos išlaidos.
	Įdiegimo terminai.

Tikslingas IIVS parinkimas reikalingas kompanijos pranašumams sustiprinti.

Į kiekvieną grupę gali įeiti skirtingas kriterijų skaičius – nuo kelių iki kelių dešimčių.

Kruopštus labiausiai tinkamas esamai įmonei sistemos parinkimas labai svarbus, todėl, kad tokios sistemos įdiegimas daro teigiamą įtaką bendram efektyvumo, rezultatyvumo, funkcionalumo ir bendradarbiavimo lygmeniui įmonės rėmuose.

Metodas, kurio pagrindą sudaro parametrų įvertinimai, suteikia galimybę netik išvengti klaidingo sprendimo, bet ir pabrėžti priimto sprendimo motyvus.

### 2.3.3. Pagrindinės IIVS metodologijos

Metodologija siejasi su sisteminiu metodu, kad įdiegti įmonės išteklių planavimo sistemą, kuri garantuos deramą integraciją. Įmonės išteklių planavimo metodologijos komponentas remiasi teorija, kad įmonė gali maksimizuoti savo veiklą, maksimizuodama jos pastovaus išteklių aprūpinimo panaudojimą [2].

Yra dvi pagrindinės rinkimo metodologijos [4]:

**a). Poreikių analizė;**

**b). Spragų analizė.**

a). Poreikių analizė yra sistemos poreikių organizaciniams modeliams, artefaktams ir procesams apžvalga (3 lentelė). Poreikiai yra kataloguoti pagal jų svarbumą ir būtinybę. Po to



jie apibendrinami į poreikių dokumentą (*RFP*). *RFP* dokumentas naudojamas organizacijoms įvertinti, kokia skirtinga programinės įrangos dalis tenkina jų norus [4].

3 lentelė. Poreikių analizės charakteristikos

<i>Pranašumai</i>	<i>Trūkumai</i>
Poreikių sąrašas gali būti panaudotas nustatyti etaloną skirtingų programinės įrangos paketų	Poreikiai gali atimti labai daug laiko
Paruošia pagrindą bendravimui ir apsvaistymams skirtinguose planuose/vietose	Poreikių analizė gali būti labai brangi
Geriau padeda suprasti apribojimus egzistuojančiuose planuose/vietose	Jei <i>RFP</i> (užklausa pasiūlymui) yra per didelė, pardavėjai gali būti per užsiėmę, kad paskirsti tam atitinkamai laiko
Garantuoja, kad tikslūs norai bus patenkinti	Poreikių analizė gali uždaryti organizaciją į seną veikimo struktūrą

b). Kita pasirinkimo metodologija nagrinėja analizės “kaip yra” ir “kas bus” vystymą, paskui palygindama jų spragas. “Kaip yra” siejasi su einamuoju sistemos funkcionalumu, o “kas bus” - su organizacijos norimais rezultatais.

Spragų analizė naudojama tam, kad pamatyti, koks tarpas egzistuoja šiuo metu tarp to, ką organizacija turi ir ko organizacijai reikia (4 lentelė). Tai įgalina organizaciją nustatyti, kokie pasikeitimai yra būtini programinėje įrangoje, kad patenkinti savo norus [4].

4 lentelė. Spragų analizės savybės

<i>Pranašumai</i>	<i>Trūkumai</i>
Aprūpina geresnį praktinį išvalgumą naujoje sistemoje	Kaip spraga yra apibrėžta?
Visos funkcijos ir modifikacijos naujoje sistemoje gali būti tiesiogiai išbandyti	Spraga gali būti apskaičiuota poreikiuose?
Siūlo geresnį bendradarbiavimą su pardavėjais.	Turi būti apsvaistomi tiksliai kritiški poreikiai?
Garantuoja, kad tikslūs norai bus patenkinti.	Poreikių analizė gali uždaryti organizaciją į seną veikimo struktūrą.

Vis daugiau ir daugiau organizacijų daro tiksliai “kas bus” analizė, ir nedaro “kaip yra” analizės. Šiuo atveju reikia projektuoti įmonės išteklių planavimo technologiją.

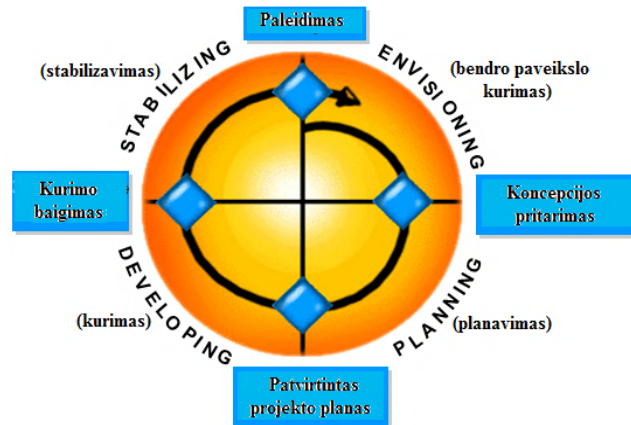
Teisingos IIVS parinkimas suteikia galimybę pagerinti verslo procesą ir yra svarbus sprendimas organizacijai. Neteisingos IIVS rinkimas gali privesti prie projekcinės nesėkmės net su geru įgyvendinimo metodu. Nėra jokių įmonės išteklių planavimo sistemų, kurios patenkintų visus reikalavimus 100%, bet yra sistemų, kurios gali patenkinti 80% - 90% būtinų organizacijos reikalavimų [4].

Šių metodologijų pagrindu tam tikros kompanijos kuria savo sistemų parinkimo metodikas.

### 2.3.4. Naudojamų sistemų parengimo ir diegimo metodikų apžvalga

#### a). MSF

MSF – tai programinės įrangos parengimo metodologija nuo *Microsoft*. MSF remiasi Microsoft kompanijos praktine patirtimi ir aprašo žmonėmis bei darbo procesais valdymą sprendimo parengimo procese (4 pav.).



4 pav. MSF metodologijos etapai ir kontroliniai taškai [5]

#### Bendro paveikslo kūrimas

Šiame etape sprendžiami sekantys pagrindiniai uždaviniai [5] :

- komandos sudėties nustatymas;
- projekto struktūros apibrėžimas;
- verslo tikslų nustatymas;
- esamos situacijos vertinimas;
- bendro paveikslo ir projekto veikimo srities dokumento kūrimas;
- nustatymas reikalavimų ir vartotojų profilių;
- koncepcijos sprendimo kūrimas;
- rizikos vertinimas;
- etapo uždarymas.

#### Planavimas

Planavimo etape grupė sprendžia, ką reikia išvystyti, ir formuoja produkto realizacijos planą. Ruošiama funkcinė specifikacija, kuriame projekto sprendimas, detalizuojami darbo planai, daromi kainos ir rezultatų gavimo trukmės vertinimai.

Šiame etape daroma reikalavimų analizė, kurie dalijasi į verslo reikalavimus, vartotojo, funkcinis ir sistemos reikalavimus. Po reikalavimų surinkimo ir analizės, vystomas sprendimo projektas, nustatomi vartotojo profiliai. Toliau formuojami sprendimo

priėmimo scenarijai, kuriuos vykdo vieno tipo vartotojai. Galiausiai nustatomi sistemos panaudojimo variantai.

Etapas susideda iš trijų stadijų: koncepcinis, loginis ir fizinis projektavimas.

Koncepcinio projektavimo uždavinys svarstomas iš vartotojo ir verslo reikalavimų pozicijos ir baigiamas sistemos naudojimo scenarijų rinkimo apibrėžimu. Loginis projektavimas daromas projektavimo grupės pagalba, sprendimas pateikiamas servisų rinkinio pavidalu. Ir fizinio projektavimo stadijoje uždavinys nagrinėjamas iš programuotojų pozicijos, tikslinamos naudojamos technologijos ir programiniai interfeisai [5] .

Šio etapo metu sprendžiami tokie uždaviniai:

- projekto sprendimo vystymas ir architektūra;
- funkcinės specifikacijos kūrimas;
- projekto plano vystymas;
- kalendorinio tvarkaraščio vystymas;
- vystimosi, testavimo ir eksploatavimo srities kūrimas;
- etapo uždarymas.

Šio etapo rezultatai reikalingi kompromisinių sprendimų priėmimui tolimesnėse etapuose.

### **Kūrimas**

Kūrimo/vystimosi etape sudaromas sprendimas, tame tarpe rašomas ir dokumentuojamas kodas [5] .

Šio etapo pradžioje grupė tikrina visų uždavinių, kurie buvo sprendžiami ankstesnėse etapuose, vykdymą ir imasi sekančių uždavinių sprendimų:

- priedo prototipo kūrimas;
- priedo programinių komponentų vystymas;
- sprendimo kūrimas;
- vystymo uždarymas (visų funkcijų realizacija, kodo dokumentacijos teikimas);

Etapo rezultatai siūlo sekantys elementai:

- galutinis kodo tekstas ir failai;
- scenarijaus įrengimai ir konfigūracijos;
- galutinė funkcinė specifikacija;
- testavimo specifikacijos ir scenarijai.

Šiuo momentų visos produkto funkcijos yra paruoštos ir praėjo testavimą savo modulio rėmuose ir produktas paruoštas išoriniam testavimui ir stabilizavimui. Taipogi

užsakovai, vartotojai, darbuotojai bei visi projekto dalyviai gali įvertinti produktą ir nurodyti trūkumus, kuriuos reikia pašalinti iki tiekimo.

### Stabilizacija

Šis etapas - galutinės produkto versijos paruošimas paleidimui. Čia daromas testavimo darbų kompleksas (defektų aptikimas ir pašalinimas), taipogi tikrinamas produkto išskleidimo scenarijus ir daroma eksploatacija [5].

Testavimo darbų kompleksą sudaro:

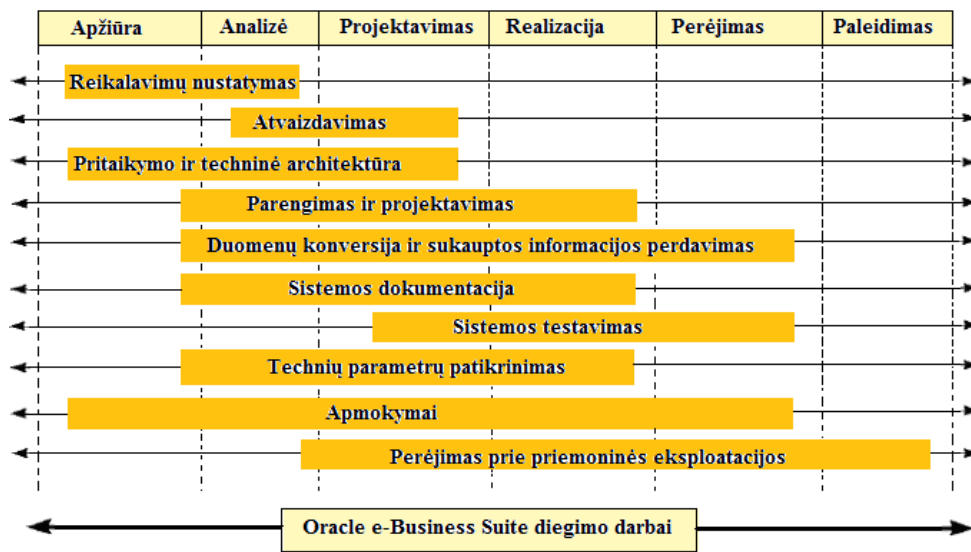
- komponentų testavimas;
- DB testavimas;
- infrastruktūrų testavimas;
- apsaugos testavimas;
- integracijos testavimas;
- produkto ir darbo patogumo analizė;
- „apkraunamas“ testavimas (įskaito talpos resursų ir našumo analizė).

Vienas iš pagrindinių stabilizacijos etapo rodyklių – rastų klaidų aptikimas. Svarbiausias tarpinis taškas - versijos, kurioje nerasta nei vienos klaidos, atsiradimas.

Galutinis šio etapo taškas patvirtinimas, kad produktas paruoštas paleidimui ir visavertis išskleidimas pramoninėje srityje [5].

### b). Oracle AIM

Oracle priedų diegimui ir išplėtimų kūrimui naudojama Oracle AIM metodologija, kuri susideda iš detalaus sprendimų vykdomų projekto etape aprašymo (5 pav.).



5 pav. Oracle AIM diegimo procesai [18]

*Reikalavimų nustatymas* – tai užsakovo reikalavimų aprašymas. Šio proceso eigoje rengiami verslo procesų detalūs modeliai, kurie detalizuojami iki konkretų funkcijų lygmens.

*Atvaizdavimas* – daroma analizė, kurios eigoje nustatoma koks *Oracle* priedo funkcionalumas ir koku būdu gali būti panaudojamas funkcinų galimybių realizacijoje.

Šiame procese galutinai nustatoma būsima užsakovo verslo procesų realizacija, kokia informacija bus saugoma sistemoje ir kokius pataisymus reikia padaryti.

*Funkcinė ir techninė architektūra* – šis procesas nusako *Oracle* priedų raktinių parametrų reikšmes.

*Modulių projektavimas ir parengimas* – procesas reikalingas užsakomų sistemų kūrimui (t.y. orientuotų į užsakovo specifinius - techninius reikalavimus), papildant trūkstamomis funkcinėmis galimybėmis, kurios buvo suformuluotos sudarant reikalavimus sistemos užsakovams.

*Duomenų konversija* – reikalinga informacijos perkėlimui iš sistemų, vietoj kurių bus įdiegti *Oracle* priedai. Pagrindinei darbo daliai atitinka duomenų ruošimas konvertavimui, patikimų šaltinių nustatymas, duomenų valymas.

*Dokumentacijos* procesas prasideda nuo pačios ankstyvos stadijos. Naudojant projekto dokumentus redakcijos personalas ruošia techninius ir vartojimo instrukcijas, vertinant užsakovo specifikacijas. Pilnas dokumentų rinkinys susideda iš instrukcijos sistemos valdymui, vartotojo instrukcijos, vartotojų pagalbos vadovo, techninio aprašymo ir interaktyvios pagalbos tekstų (*on-line help*).

*Sistemos testavimas* – reikalavimų sistemos funkcionalumui pagrinde, kurie buvo surinkti ir detalizuoti reikalavimų nustatymo ir atvaizdavimo eigoje, ruošiami testavimo scenarijai ir daromas sistemos patikrinimas reikalavimų realizacijai.

*Techninių parametrų patikrinimo* procesas padeda diegimo grupei nustatyti, paruošti ir įvykdyti charakteristikų patikrą sistemoje, specialiai paruoštoje testavimui.

*Apmokymai* – šis procesas dalijamas į dvi dalis – projektavimo grupės apmokymai, nuo kurių prasideda diegimo projektas, ir galutinių vartotojų apmokymai, kuriais projektas užbaigiamas.

*Perėjimas prie pramoninės eksploatacijos* – šio proceso eigoje nagrinėjami visi klausymai, susiję su sistemos eksploatacijos įvedimu ir jos sekančiu lydėjimu. Šio projekto eigoje daromas sistemos parametrų derinimas pramoniniam eksploatavimui.

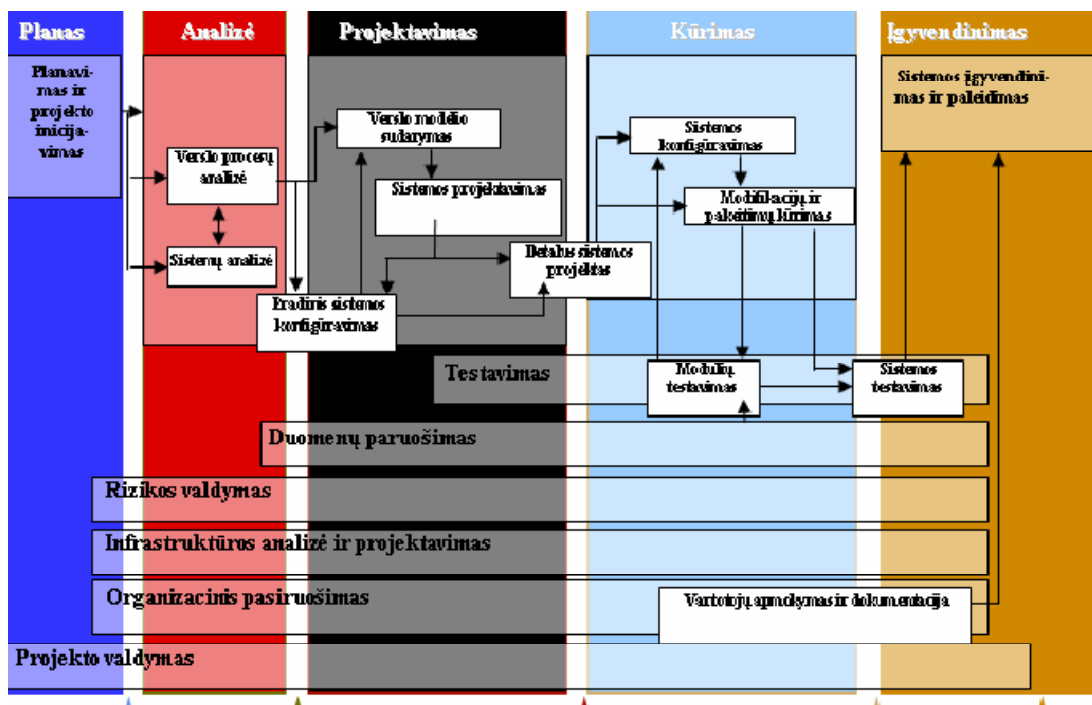
Visi projekto darbai dalijasi į tokias fazes [18]:

- *Apžiūra* – šios fazės pabaigoje nustatomi užsakovo verslo reikalavimai. Toliau jie gali būti tikslinami ir keičiami *Oracle* priedų funkcionalumo atvaizdavimo eigoje;

- *Analizė* – šios fazės pabaigoje užfiksuoti būsimi užsakovo procesai ir nustatyta, kaip jie bus realizuojami su *Oracle e-Business Suite* pagalba. Taipogi tiksliai nustatyta, kokie reikalavimai negali būti patenkinti su standartinio funkcionalumo pagalba ir koks papildomas kūrimas reikalingas;
- *Projektavimas* – šios fazės eigoje sudaromas detalios specifikacijos papildomam kūrimui (funkcinis ir techninis dizainas) ir testavimo scenarijaus vystymas;
- *Realizacija* – šios fazės metu daromi visi papildomi kūrimai, priėmimo testai, kuriame vartotojo dokumentai;
- *Perėjimas prie eksploatacijos* – šios fazės eigoje užbaigiami galutinių vartotojų apmokymai, daroma duomenų konvertavimas ir sistema eksploatuojama.

### c). Navision diegimo metodika

Projektų valdymas apima visus etapus nuo plano iki įgyvendinimo. Nuo analizės iki įgyvendinimo vyksta organizacinis paruošimas, infrastruktūros analizė ir projektavimas bei rizikos valdymas. Taipogi šiuose etapuose atliekami tokie procesai kaip duomenų paruošimas ir testavimas (6 pav.).



6 pav. Navision diegimo etapai [19]

Etapai:

- *planas* – apima planavimą ir projekto inicijavimą;
- *analizė* – šis etapas susideda iš verslo procesų ir sistemų analizės, taipogi jame pradedamas pradinis sistemos konfigūravimas;

- *projektavimas* – vyksta sistemos konfigūravimo užbaigimas; sudaromas verslo modelis, vyksta sistemos projektavimas;
- *kūrimas* – vyksta detalaus sistemos projekto kūrimas, sistemos konfigūravimas, modifikacijų ir pakeitimų kūrimas, vartotojų apmokymas ir dokumentacija, modulių testavimas bei pradedamas visos sistemos testavimas;
- *įgyvendinimas* – šis etapas prasideda nuo sistemos testavimo ir baigiasi sistemos paleidimu. Taip šiame etape vyksta vartotojų apmokymai ir ruošiamą dokumentaciją.

## **2.4. Vartotojų analizė**

### **2.4.1. Vartotojų tipai ir savybės**

Kuriamajai įmonės išteklių valdymo sistemai parinkimui numatomi tokie vartotojų tipai:

- Ekspertas – asmuo, išmanantis bei suprantantis ĮIVS.
- Vartotojas – mažos, vidutinės įmonės bei kiti asmenys, norintys parinkti ĮIVS savo verslui.

Naujai kuriamas ĮIVS parinkimas bei vertinimas nėra skirtas stambioms įmonėms, kadangi tai reikalauja didesnių resursų, tam tikro biudžeto bei komandos.

Vartotojams, aukščiau išvardintiems į du tipus, bus priskirti sekantys veiksmai:

- Ekspertas, užregistravęs ir prisijungęs, galės registruoti ĮIVS. Užregistravęs sistemą, jis turės priskirti jai posistemas, uždavinius, jų įverčius, procesus ir veiksmus/operacijas.
- Vartotojas, norėdamas parinkti ĮIVS gali peržiūrėti sistemų katalogą ir atlikti sistemos parinkimą, parinkęs dominančias posistemas, įvertinęs posistemų uždavinius pagal savo poreikius, palyginęs sistemų procesus.

### **2.4.2. Vartotojų tikslai ir problemos**

#### ➤ **Tikslai**

- Išskirti konkrečių sistemų uždavinius, procesus.
- Objektiviai įvertinti sistemos galimybes ir tiksliai nustatyti vartotojų poreikius, kad gauti realų rezultatą.

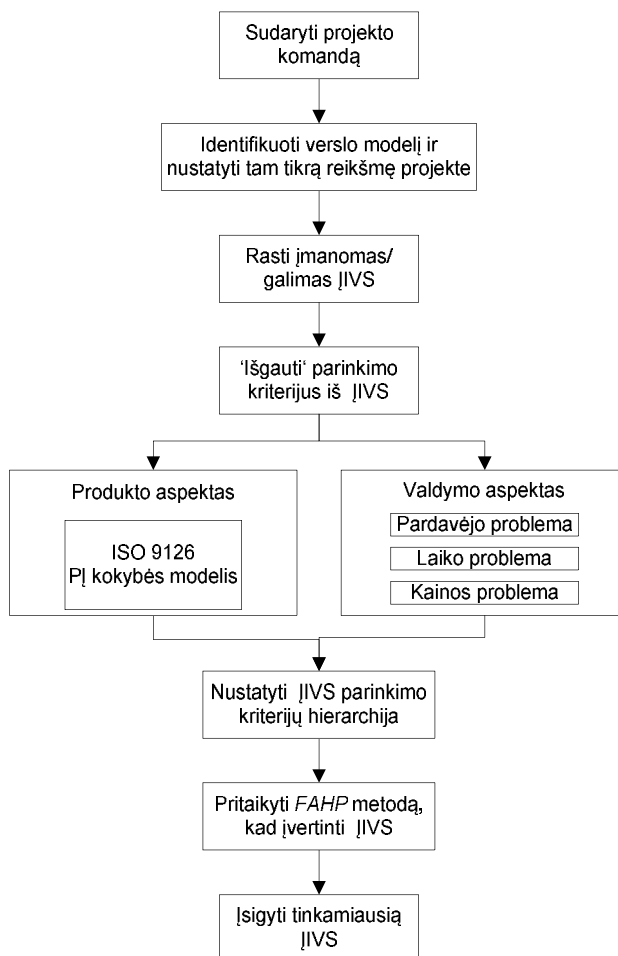
#### ➤ **Problemos**

- Netiksliai eksperto parinkti uždaviniai ir procesai bei vartotojų nustatyti uždavinių įverčiai gali duoti ne tą rezultatą, kuriuo buvo tikėdamasi. Integravus tokią sistemą, įmonei gali tekti kardinaliai keisti savo infrastruktūrą, o nepasiekus norimų rezultatų bus išnaudota daug resursų verslo atkūrimui.
- Neoptimalus vartotojų požiūris į ĮIVS;

## 2.5. Problemos sprendimo metodų literatūros šaltiniuose analizė

Norint išrinkti tinkamą ĮIVS svarbūs yra parinkimo kriterijai, kurie yra gausūs ir neapibrėžti.

*Chi-Tai Lien* ir *Hsiao-Ling Chan* siūlo „neaiškų“ analitinį hierarchijos proceso modelį (*FAHP*), kuris apima platesnį programinės įrangos kokybės požiūrį. *FAHP* buvo naudojamas elektroninės rinkos programinės įrangos parinkimui ir sistemos įvertinimui (7 pav.).



7 pav. FAHP modelio etapai[16]

Šiame *FAHP* modelyje yra 32 kriterijai, kurie išanalizuoti pagal produkto ir valdymo aspektus, kur jų eiliškumas nustatomas pagal svarbumo laipsnį (5 lentelė).

5 lentelė. Kriterijų palyginimas [11]

Aspektas	Svarbūs kriterijai	Subkriterijai	Eiliškumas (kompanija A)	Eiliškumas (koledžas T)
Produktas	<i>Funkcionalumas</i>	Tinkamumas	1	1
		Tikslumas	17	13
		Tarpveiksmingumas	16	15
		„Nuolaidumas“	26	22
		Saugumas	28	28
	<i>Patikimumas</i>		21	17
			2	5
		Užbaigtumas	23	26



Aspektas	Svarbūs kriterijai	Subkriterijai	Eiliškumas (kompanija A)	Eiliškumas (koledžas T)
Produktas	Patikimumas	Klaidų tolerancija	14	27
		„Išgydomumas“	11	21
	Naudojamumas		<b>6</b>	<b>2</b>
		Suprantamumas	32	11
		Mokliškumas	27	<b>9</b>
		Veikiamumas	29	16
	Efektyvumas		<b>4</b>	<b>6</b>
		Laiko režimas	<b>9</b>	29
		Resursų būvis	12	18
	Palaikymas		<b>3</b>	<b>3</b>
		Analizavimas	18	20
		Kintamumas	19	25
		Stabilumas	25	14
		Testability	20	24
	Portatyvumas		<b>5</b>	<b>4</b>
		Pritaikymas	22	31
Diegimas		30	23	
Atitikimas		31	32	
Pakeičiamumas (modifikavimas)		24	30	
Valdymas	Pardavėjas		<b>3</b>	<b>2</b>
		Rinkos dalis ir reputacija	15	19
		Pramoninė kvalifikacija	8	6
		Servisas ir palaikymas	10	5
		Ugdymo sprendimai	13	7
	Kaina		<b>1</b>	<b>1</b>
		Programinė įranga	<b>7</b>	<b>2</b>
		Techninė įranga	<b>5</b>	<b>3</b>
		Eksploatavimo išlaidos	<b>2</b>	<b>1</b>
		Personalo apmokymai	<b>4</b>	<b>4</b>
	Įdiegimo laikas		<b>2</b>	<b>3</b>
		Planavimas ir paruošimas	<b>6</b>	<b>10</b>
Sistemos kūrimas		<b>3</b>	12	
Testavimas ir paleidimas		<b>1</b>	<b>8</b>	

Produkto ir valdymo aspektų kriterijų eiliškumas buvo vertinamas atskirai ir, kaip matom, valdymo aspekto apibrėžti kriterijai yra svarbesni negu produkto, kaip vienai taip ir kitai šakai [11].

Kitas metodas, skirtas ĮIVS parinkimo kriterijų vertinimui, vadinamas duomenų „apgaubimo“ analizė (DEA). DEA yra santykinio efektyvumo matavimo metodas, kuris sėkmingai naudojamas daugelį metų, kad išmatuotų bet kokios sprendimų priėmimo vienetų formos atlikimą.

Analizei paimtos 4 PĮ specifinės savybės, kurios vertinamos kaip svarbiausios: C1=apdorojimo laikas, C2=PĮ branda, C3=tarpusavio ryšys ir C4=palaikymo kokybė [12]. Toliau šie kriterijai įvertinami pagal eiliškumą (6 lentelė) ir apskaičiuojami jų svoriniai koeficientai (7 lentelė).

6 lentelė. Kriterijų vertinimo eiliškumas

IIVS sprendimas	Apdorojimo laikas	PĮ branda	Tarpusavio ryšys	Palaikymo kokybė
A	5	7	3	6
B	7	9	6	10
C	8	7	8	8
D	4	8	3	9
E	9	4	4	9

Bendra IIVS alternatyvų nauda  $B$  sudaro svorių suma iš visų kiekvienai alternatyvai įvertintų  $M_i$ .

$$B = \sum_{i=1}^4 W_i M_i, \text{ kur } W_i \text{ svoris kiekvienam kriterijui.}$$

7 lentelė. Svių apskaičiavimas

IIVS sprendimai	Efektivumas	Apdorojimo laikas	PĮ branda	Tarpusavio ryšys	Palaikymo kokybė
A	66.88%	+2	+2	+3	+4
B	100%	-	-	-	-
C	93.98%	-1	+2	-2	+2
D	80.39%	+3	+1	+3	+1
E	85.71%	-2	+5	+2	+1

DEA analizė suteikia rezultatus kiekvienam kriterijui, kad parodyti kas yra svarbu tam sprendimui, kad jis būtų konkurencingas. Pvz., IIVS sprendimas C naudoja per daug pastangų tarpusavio ryšiams ir atlikimo veiklai. Vietoj to jie turi išleisti daugiau resursų būtinam PĮ "subrendimui" ir turi pateikti geresnį palaikymą [12].

Dar viena literatūroje aprašoma sprendimo analizės skaičiuoklė leidžia organizacijai palyginti įvairius produktus naudojant atrankos kriterijus ir nustatant jų svorių vertes.

8 lentelėje pateikta pirmą šios analizės variaciją, kur kiekvienas kriterijus turi savo svorį ir vertinimo veiklos išskirtinumą priskirtą kiekvieno produkto pirminei reikšmei, kuris atsispindi įgytame rezultate (metodo raktas, kad visi svoriai turi siekti 100%) [13].

8 lentelė. Sprendimo analizės skaičiuoklė 1 [13]

Elementas	Kriterijus	Svoris	PĮ alternatyvos			
			Sistema 1		Sistema 2	
			Įvertis	Įvertis	Įvertis	Įvertis
A	Taisyklėmis paremtas pateikimas	20%	1.0	20.00%	1.0	20.00%
B	Patikimas	10%	1.0	10.00%	1.0	10.00%
C	Keičiamo dydžio/mastelio	10%	1.0	10.00%	1.0	10.00%
D	Produkto/kūrėjo brandumas	10%	0.5	5.00%	1.0	10.00%
E	Kūrėjo palaikymas	10%	0.5	5.00%	1.0	10.00%
F	Maža bendra nuosavybės kaina	10%	0.0	0.00%	1.0	10.00%
G	Ištęsimas	10%	1.0	10.00%		10.00%
H	Vieno-kūrėjo sprendimas	5%	-0.5	-2.50%	1.0	5.00%

Elementas	Kriterijus	Svoris	Įvertis		Įvertis	
I	Vaizdinių taisyklių tikslumas/vykdymas	15%	1.0	15.00%	0.5	7.50%
	<b>Bendra suma</b>	<b>100%</b>		<b>72.5%</b>		<b>92.50%</b>

Antra variacija naudoja kriterijų subgrupes (9 lentelė), kur kiekviena subgrupė yra suskaidyta vienu lygiu smulkiau ir paskirti svoriai (visa suma svorių subgrupei turi siekti 100%) [13].

9 lentelė. Sprendimo analizės skaičiuoklė 2 [13]

			PĮ alternatyvos			
			Sistema 1		Sistema 2	
Elementas	Kriterijus	Svoris	Įvertis		Įvertis	
A	<i>Grafinė vartotojų sąsaja</i>	20%		18.00%		11.50%
A.1	<i>Pakartotinis lango naudojimas</i>	50%	1.0	50%	0.5	10.00%
A.2	<i>Keičiamo dydžio langai</i>	30%	1.0	30%	1.0	10.00%
A.3	<i>Įsimenami vartotojų ekrano nustatymai</i>	10%	0.5	5%	-0.5	10.00%
A.4	<i>Aprūpinti sutrumpinta klaviatūra</i>	10%	0.5	5%	1.0	10.00%
	<b>Subsuma</b>			<b>90%</b>		<b>58%</b>

Kad sistemų įvertinimas būtų subjektyvus, naudojamas tam tikras verčių diapazonas (1.0 - +1.0), kur kriterijus, kurie įgauna neigiamas reikšmes, programa išmeta iš konteksto (10 lentelė).

10 lentelė. Įverčių reikšmės [13]

Skaičiavimo reikšmė	Apibrėžimas
1.0	Alternatyva visiškai patenkina verslo reikalavimą ar sprendimo kriterijų.
0.5	Alternatyva iš dalies patenkina verslo reikalavimą ar sprendimo kriterijų.
0.0	Nežinomas ar anuliuotas/išlygintas (alternatyva nei nepatenkina verslo reikalavimo ar nei sprendimo kriterijų.)
-0.5	Alternatyva iš dalies nepatenkina verslo reikalavimo ar sprendimo kriterijaus.
-1.0	Alternatyva visiškai nepatenkina verslo reikalavimo ar sprendimo kriterijaus

Kai kurie autoriai turi įrodymus, kad IIVS įdiegimo sėkmės apibrėžimas ir įvertinimo laipsniai priklauso nuo dalyvaujančių tarpininkų požiūrių. Jose Esteves-Souza-Joan ir A.Pastor-Collado pamėgino sukurti „nuomonių vienodumą“ pradedant ankstesniu tyrinėjimu ir baigiant gautais suvienyto modelio kritiniais sėkmės faktoriais IIVS parinkime. Autoriai [Jose Esteves-Souza-Joan ir A.Pastor-Collado] rinko visus kritinius faktorius, surastus literatūroje apie IIV sistemas, ir nustatė bendrus panašumus ar struktūras tarp jų [9].

Kritiniai sėkmės faktoriai buvo klasifikuoti pagal išvardintus moksliniame tyrime skaičius ir susijusias perspektyvas (8 pav.).

Perspektyvos		Kritiniai sėkmės faktoriai	Svarbumas	
<b>Organizacinis</b>	<i>Strateginis</i>	Ilgalaikis valdymo palaikymas	10	
		Efektyvus organizacinis valdymo pakeitimas	7	
		Geras projekto apimties valdymas	6	
		Tikslus projekto komandos sudėtis	5	
		Visapusiš verslo proceso perprojektavimas	5	
		Tiksliai projekto nugalėtojo role	3	
		Vartotojo dalyvavimas ir bendrininkavimas	3	
		Pasitikėjimas tarp partnerių	2	
		<i>Taktinis</i>	Atsidavę darbuotojai ir konsultantai	6
	Stipri vidaus ir išorės komunikacija		6	
	Formalizuotas projekto planas/sąrašas		6	
	Tiksliai apmokymų programa		5	
	Sumažintas sunkumų scenarijus		4	
	Konsultantų tinkamas naudojimas		3	
	<b>Technologinis</b>	<i>Strateginis</i>	Išgalios žmonės priimančias nutarimą	3
Tiksliai ERP įgyvendinimo strategija			4	
Užsakovo reikalavimų neišpildymas			3	
<i>Taktinis</i>		Tinkama ERP versija	1	
		Tinkama programinės įrangos konfigūracija	2	
		Palikimo sistema	1	

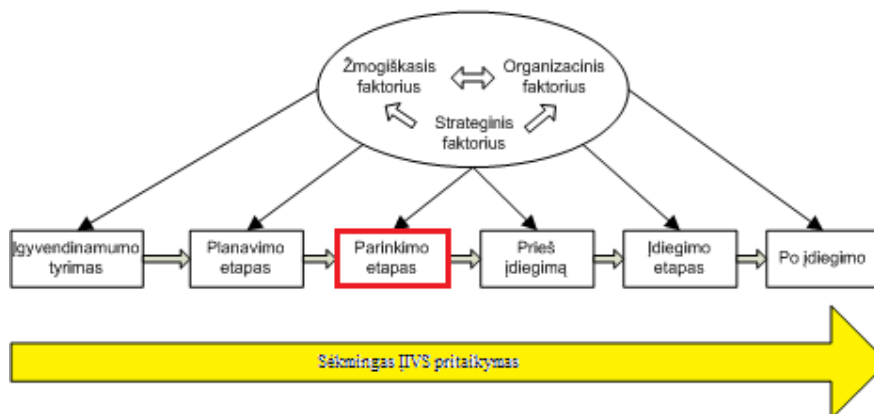
8 pav. CSF tinkamumas pagal perspektyvas[9]

Šiame paveiksle pateikti organizaciniai aspektai, kaip matome, yra svarbesni už daugumą technologinių vienetų. Esant skersinei funkcinei prigimčiai ir dideliame tipinio ĮIVS įdiegimo biudžetui, aukščiausio valdymo palaikymo laipsnis parodo didžiausią pagal svarbumą faktorių [9].

## 2.6. Panašių sistemų analizė

Parinkti ĮIVS programinę įrangą nėra paprasta. Dėl neteisingo sprendimo organizacija ne tik rizikuoja prarasti savo investicijas į verslo automatizavimą, bet ir nesėkmingas IT projektas gali neigiamai paveikti įmonės konkurencingumą ir verslo rezultatus. [6]

Žemiau pateikta sėkmingo ĮIVS projekto pritaikymo struktūra (9 pav.).



9 pav. ĮIVS pritaikymo etapai[10]

Darant ĮIVS funkcionalumo analizę, buvo apžvelgtą daugybę šaltinių bei rasta įvairių IS, kurių tikslas yra pagalba vartotojui ĮIVS parinkime.

Vienas iš tokių IS yra Lietuvoje naudojamas portalas VVS gidas (<http://vvsvidas.lt/>). Jis [portalas] yra tam tikra saugykla, kurioje patalpinti ĮIVS katalogai, diegėjų katalogai, apklausos, biblioteka ir kita .

ĮIVS kataloge įtrauktos ĮIVS padalintos į dvi grupes: universalias sistemas, tinkančias plačiam įmonių spektrui, ir specializuotas sistemas, kurios buvo projektuojamos, atsižvelgiant į tam tikros ūkio šakos įmonių veiklos specifiką.

Šios IS išskirtinumu yra verslo valdymo sistemų palyginimas. Tačiau jis veikia tik pagal 2 kriterijus:

- Pasirenkamą grupę (pvz.: aptarnavimo valdymo sistemos; finansai, draudimas; CRM sistemos; universalios apskaitos ir ĮIVS, ir kt.);
- Pasirenkamas sistemas. Pateikti sistemos pavadinimų sąrašai, atitinkantys aukščiau parinktai grupei (galima parinkti ne daugiau nei dvi sistemas, kurias norima lyginti).

Kitas šios IS privalumas, kad joje yra ĮIVS funkcinių reikalavimų sąrašai, kurie yra pateikiami "Excel" lentelėse, kurias patogiu redaguoti, papildant naujomis funkcijomis, pašalinant nereikalingas funkcijas, pakeičiant siūlomas funkcijų svarbos vertinimų reikšmes. Kartu su ĮIVS funkcinių reikalavimų sąrašais pateikiamas ir išsamus (per 150 puslapių) kiekvienos funkcijos aprašymas [15] . Tačiau visi sąrašai yra mokami.

Kita IS, pritaikyta ĮIVS parinkimui yra <http://www.2020software.com/>. Joje paieška vykdoma pagal vieną iš šių kriterijų [16] :

- Funkciją;
- PĮ;
- Produkto pavadinimą;
- Kompaniją;
- Pritaikymo sritį;
- DB;
- Darbalaukio OS;
- Serverio OS.

Rezultate pateikiama sistema su bendra informacija, informacija apie modelius ir technologijas.

Šios IS privalumas yra tai, kad parinkus sistemą, galima parsisiųsti jos nemokamą demonstracinę versiją.

Trečia iš naudojamų ĮIVS parinkimui IS yra <http://www.compareerp.com/> . Šiame portale patalpinti ĮIVS aprašai, galimas jų palyginimas ir resursų, reikalingų susimažinimui su programa užsakymas bei naujų ĮIVS registravimas, kuris vyksta po susisiekiimo su puslapio administratoriumi.

ĮIVS palyginimas vyksta tarp dviejų parinktų sistemų. Jos lyginamos pagal [17] :

- Produkto pavadinimą;
- Vartotojo tipą (mažos, vidutinės, didelės organizacijos);
- Svarbiausias vietas (pvz.: įdiegtų sistemų skaičius);
- Kainą;
- Technologiją.

Taip pat yra nuoroda į lyginamų sistemų profilį (aprašymą), kuriame pateikta bendra informacija, paketai, naujienos bei resursai.

## **2.7. Darbo tikslas ir siekiami privalumai**

### **Tikslas**

Padėti vartotojams (įmonei) greičiau parinkti tinkamą ĮIVS ir pritaikyti savo versle su mažesne rizika.

### **Siekiami privalumai**

- Greitas ĮIVS pasirinkimas, sumažinantis laiko resursus bei sąnaudas.
- Patogus bei suprantamas metodo panaudojimas.
- Metodo funkcionalumas, padedantis įsigilinti į sistemą ir išaiškinti būtinus ir svarbius sistemos požymius.
- Objektivyvų sistemos vertinimo apskaičiavimas.

## **2.8. Rizikos faktorių analizė**

Pagrindiniu rizikos faktorių gali būti netiksliai nustatytos arba iki galo išaiškintos ĮIVS funkcijos bei specifikacijos. Analizei svarbu parinkti netik mažai žinomas, bet ir pasaulyje paplitusias ĮIVS, kadangi šis projektas daromas tam, kad palengvinti ĮIVS diegimą, pritaikymą, t.y. pasirinkimą įvairiose įmonėse. Išvengti riziką padės gilus mokslinės literatūros bei kitų šaltinių nagrinėjimas ir analizė. Taip pat bus atliktas eksperimentas, kad patikrinti ar gauti rezultatai atitinka realybę.

Kiti egzistuojantys rizikos faktoriai:

- Gali būti naudojama panašių modelių, todėl egzistuoja modelio naujumo rizika.
- Domenų tikslumas, t.y. nepakankamai gyliai, plačiai išanalizuotos ĮIVS.
- Rizika objektyviame sistemos vertinimo apskaičiavime bei teisingų formulių panaudojime.

## 2.9. *Rezultatų kokybės kriterijai*

IIVS yra informacijos pagrindas organizacijos ir kraštų į visus verslo ir vertės grandinės rajonus. Tokiu būdu, ilgalaikė organizacijos įmonės strategija suformuos įmonės išteklių valdymo sistemos pasirinkimo kriterijų pagrindą.

Posistemės ir uždaviniai, kurias įmonės išteklių valdymas siūlo, yra svarbiausi parinkimo priežastys, priklausantys nuo organizacijos poreikių. 11 lentelėje yra pateikti kokybės kriterijai.

11 lentelė. Kokybės kriterijai [4, 13]

<b>Sistemos charakteristika</b>	<b>Aprašymas</b>
<i>Pritaikymas</i>	Kadangi skirtingoms organizacijoms reikia skirtingos programinės įrangos, jie turi pritaikyti pasiekiamą programinę įrangą esančią rinkoje saviems poreikiams. Bet pritaikymas neturi sukelti sunkumų atnaujinime ar būsimos PĮ paleidime.
<i>Tinkamumas</i>	Sistema turi teikti tuos duomenis, kurių reikia vartotojui.
<i>Lengvas naudojimas</i>	Sistema nereikalauja ypatingų sugebėjimų bei apmokimų norint ją pasinaudoti. Ji yra suprantama vartotojui.
<i>Funkcionalumas</i>	Renkantis sistemą yra nustatyti svarbiausi sistemos parinkimą lemiantys parametrai.
<i>Lankstumas</i>	Reiškia sistemos gebėjimą prisitaikyti prie verslo poreikių. Kai verslo organizacijos reikalavimai keičiasi, turi būti galimybė pridėti papildomų posistemų, uždavinių, procesų ir kt..
<i>Efektyvumas</i>	Vartotojai dirba realiu laiku, todėl informacija turi būti gaunama nedelsiant, be vėlavimų

Tinkamiausio sprendimo pasirinkimas yra pusiau suformuota sprendimo problema, nes tik dalis gali būti traktuojama aiškia ar priimta procedūra tokia kaip standartiniai investiciniai skaičiavimai, ir kita vertus sprendimus priimantis žmogus turi įvertinti visus tinkamus verslo poveikio aspektus. Nėra sutartinumo ar oficialios procedūros šiai užduočiai spręsti [3].



## 2.10. *Analizės išvados*

Šiuolaikinių įmonių gebėjimas užimti lyderio pozicijas priklauso nuo mokėjimo naudoti resursus: žmogiškuosius, finansinius, gamybinius ir t.t. Efektyviai valdyti resursus padeda įmonės išteklių valdymo sistemos.

1. Išanalizavus ĮIVS parinkimo, diegimo priežastis, problemas, metodus, matome, jog jie glaudžiai susiję su visais įmonėje vykstančiais procesais. Netinkamai parinkus ir įdiegus sistema, reikės išleisti nemažai sąnaudų, kad atkurti senus procesus.
2. Negalima nepaminėti, kad tokios sistemos sudėtingos ir reikalauja individualaus diegimo ir integracijos kiekvienoje įmonėje, todėl pats ĮIVS parinkimas yra pakankamai komplikotas procesas, ne visada atnešantis norimą naudą [1] ir šiame darbe kuriamas modelis gali palengvinti sistemų parinkimą.
3. Lietuvoje ir užsienyje yra naudojama panašių ĮIVS parinkimo metodų, tačiau dauguma iš jų nėra tobuli. Nes sistemos parinkimo prioritetas nukreiptas į techninius kriterijus, kurie iš tikro neturi daryti įtakos parinkimo procesui. Taipogi šioms sistemoms trūksta užbaigtumo, duomenų arba kokybės.
4. Renkantis ĮIVS reikia tiksliai suformuluoti, ko yra tikimasi iš naujos informacinės sistemos, apgalvoti ar pasirinktas funkcionalumas yra geriausias variantas. Aiškiai išdėstyti savo poreikius.
5. Norint realizuoti parinkimo modelį, reikia plačiai bei kokybiškai išanalizuoti ĮIVS, tiksliai išskirtį sistemų sudėtis, komponentes, prioritetus bei juos suprasti. ĮIVS pasirinkimas turėtų būti pagal sistemoje sprendžiančius užduotis, vykstančius procesus ir operacijas.

### 3. IIVS parinkimo modelio reikalavimų specifikacija ir analizė

Kuriant IIVS modelį, yra sunku išskirti sistemos galimybes ir nustatyti vartotojų poreikius, kadangi nėra universalių sistemų, kurias galima būtų taikyti vienai ir kitai įmonei, o plačiai išanalizuoti visas IIVS trūksta resursų.

Atlikus IIVS analizę, galime sukurti IIVS IS saugyklą remiantis iš analizės dalies gautomis sistemos funkcionalumą išreiškiančiomis savybėmis. Saugykloje bus patalpintas IIVS katalogas, kuriame vartotojas galės peržiūrėti sistemų aprašus, bei sistemos parinkimo modelis, kuris padės vartotojui parinkti jį dominančią sistemą. Tačiau sistemų aprašai patalpinti DB nėra labai detalūs, todėl vartotojui gavus IS saugykla siūlytą IIVS reikėtų tik susipažinti su šia sistema (gauti siūlomos sistemos įvaizdį) ir susisiekti su sistemos kūrėjais ar diegėjais norint detalesnei informacijai gauti ir įsitikinti, kad šį sistemą tikrai yra labiausiai tinkanti jo [vartotojo] įmonei.

#### 3.1. Reikalavimų specifikacija

Šiame poskyryje yra pateikiama IIVS šablono funkciniai, nefunkciniai reikalavimai, apimantys panaudojimo atvejų diagramas ir jų specifikacijas, sekų diagramas.

##### 3.1.1. Nefunkciniai reikalavimai

Nefunkciniai reikalavimai keliami informacinei sistemai:

Bendrieji reikalavimai prieigai, saugumui:

- Bendras prieigos kontrolės mechanizmas;
- Tinkamumas;
- Išbaigtumas;
- Vartotojams gali būti priskirtos skirtingos rolės;
- Sistemos pranešimai - aiškūs, suprantami ir pateikiami lietuvių kalba;
- Priimami ir teisingai apdorojami duomenys lietuvių kalba.
- Prieinamumas;
- Aprašymai bei pasirinkimo įrankis turi būti tikslus ir aiškus vartotojui ( turi būti paaiškinimai kaip naudotis šablonu);
- Efektyvumas.

Programinei įrangai:

- Sistema veikia Windows ir Linux OS, kuriuose turi būti įdiegta viena iš šių naršyklių: Firefox3, Internet Explorer 8, Google Chrome, Opera.
- Sistema veiks serveryje, kuriame yra MySQL, Apache HTTP ir PHP palaikymas.

Vartotojo aplinkai:

- Skirtingose posistemėse atliekamos operacijos-funkcijos turi tas pačias vartotojo komandas, klaviatūros ir/ar pelės klavišus;
- Programoje yra integruotos duomenų paieškos priemonės. Paieška gali būti atliekama formoje, turinčioje laukus;

### 3.1.2. Funkciniai reikalavimai

IV sistemų pagrinde guli vieningo duomenų saugyklos kūrimo principas, laikantis savyje visą korporatyvinę verslo informaciją ir suteikiantis vienlaikę prieigą prie jos kiekvienam vartotojui.

Pagrindinės IIVS funkcijos:

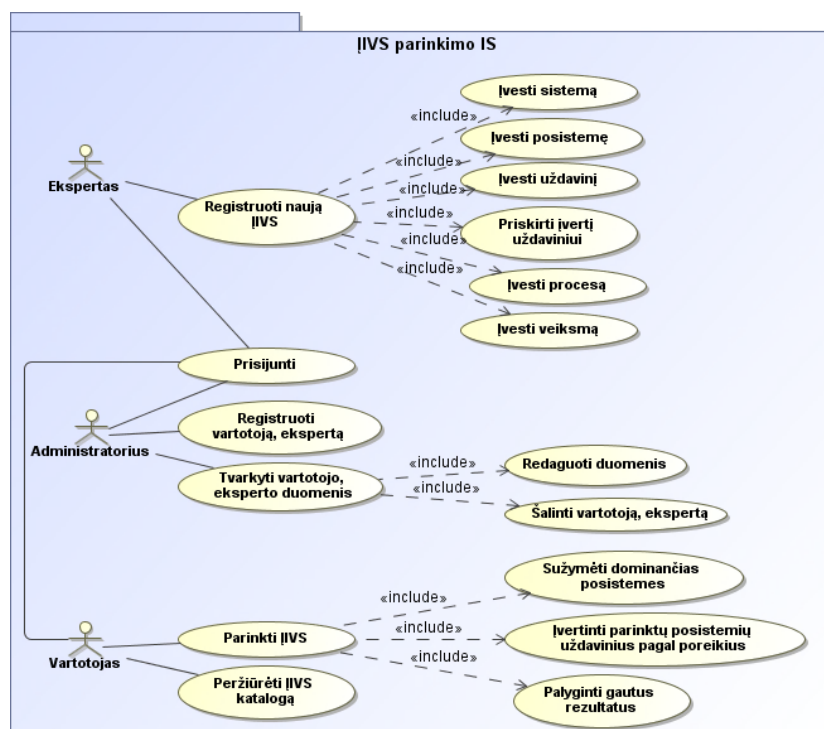
- Technologinių specifikacijų įvedimas, nustatančių IIVS paketų sudėtį, operacijas, funkcijas;
- Naujų aprašų įvedimo, redagavimo, šalinimo galimybė;
- Paieškos metodas darantis atranką pagal nustatytas sudedamąsias.

Nustatant kuriamos sistemos funkcinis reikalavimus, reikia apibrėžti, kokios veiklos funkcijos turi būti kompiuterizuojamos.

#### a). Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų diagrama

Šioje sistemoje yra 3 tipų vartotojai: ekspertas ir vartotojas [išorinis vartotojas], administratorius.

Šių vartotojų atliekamos funkcijos matomos bendroje kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų diagramoje (10 pav.):



10 pav. Kompiuterizuojamų panaudojimo atvejų modelis

Administratorius: registruoja vartotojus ir redaguoja jų duomenis.

Ekspertas: IIVS kūrėjas, analitinės grupės narys, kuriuo rolė užregistruoti tam tikrą IIVS. Prieš pradėdamas darbą jis privalo prisijungti, įvesdamas vartotojo vardą ir slaptažodį. Prisijungęs prie IS ekspertas gali pradėti IIVS įvedimą: įvesti naują IIVS pavadinimą, naują posistemę, naują uždavinį, procesą, veiksmą, priskirti vertinimą konkrečios sistemos uždaviniui.

Vartotojas: asmuo, norintis parinkti sau tinkama IIVS. Vartotojas prisijungęs prie IS gali peržiūrėti IIVS ir atlikti jos parinkimą. Norint rasti sau tinkama IIVS, vartotojas turi sužymėti jį dominančias posistemas, įvertinti parinktų posistemių uždavinius pagal savo poreikius, bei esant reikalui palyginti gautas sistemas pagal jų procesus ir veiksmus.

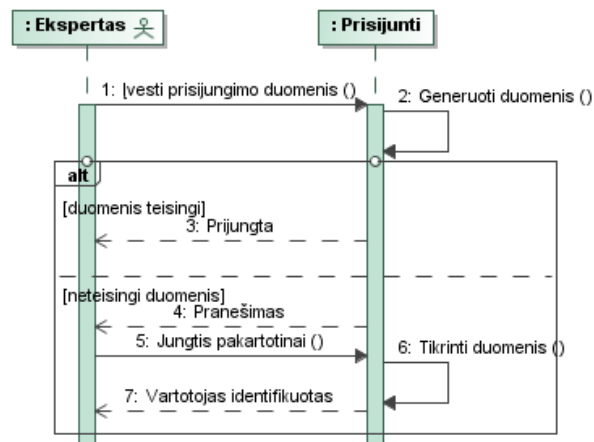
## b). Reikalavimų panaudojimo atvejų specifikacija

Naujai kuriamoje sistemoje turi būti kompiuterizuotos tokios funkcijos:

- Prisijungti (11 pav.);
- Registruoti naują ĮIVS (12 pav.);
- Parinkti ĮIVS (13 pav.);
- Peržiūrėti ĮIVS katalogą (14 pav.);
- Registruoti vartotoją (išorinis vartotojas, ekspertas) (15 pav.);
- Tvarkyti vartotojo (išorinio vartotojo, eksperto) duomenis (16 pav.).

### ➤ Eksperto specifikacijos

Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ diagrama pavaizduota 11 pav.



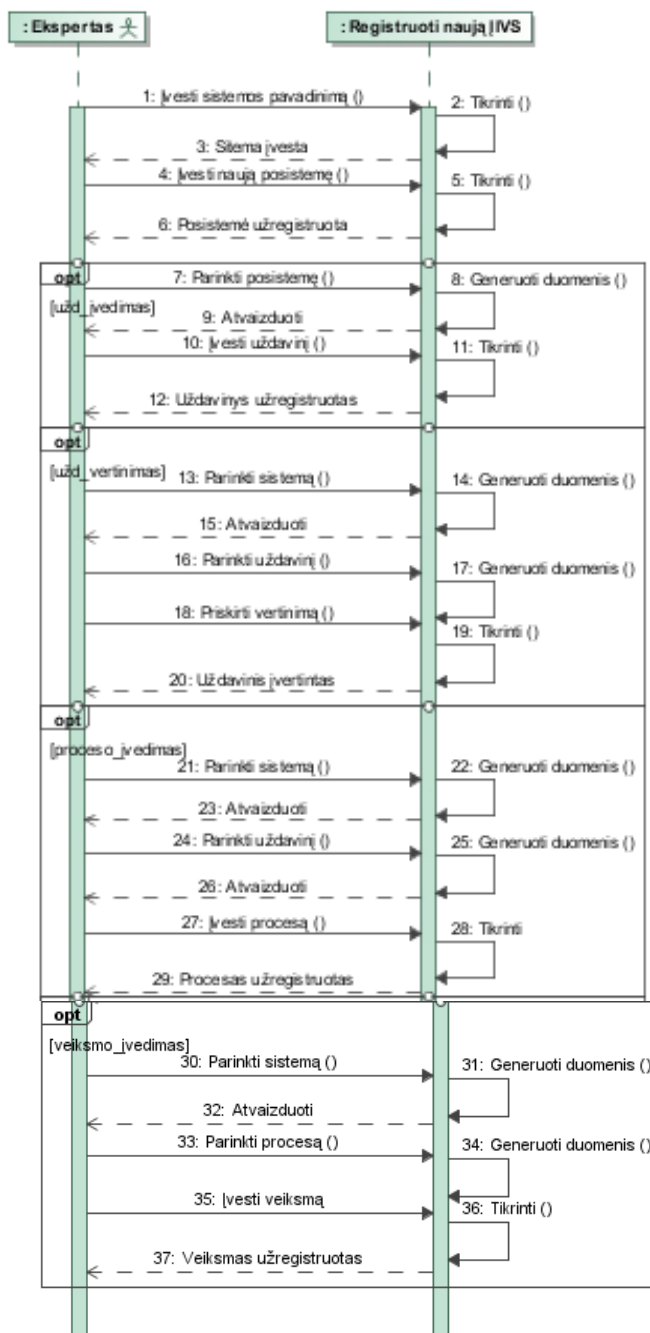
11 pav. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija.

12 lentelė. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija

PA „Prisijungti“	
<b>Prieš sąlyga</b>	Ekspertas turi būti užsiregistruotas sistemoje
<b>Aktorius</b>	Ekspertas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas įveda prisijungimo duomenis į sistemą
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas prisijungia	1.1.Sistemoje tikrinami prisijungimo duomenis.
2. Vartotojas baigia PA	
<b>Po sąlyga:</b>	
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
A1. Vartotojas neprisijungia	A1.1.Vartotojui pateikiamas pranešimas.
A2. Vartotojas jungiasi pakartotinai.	A2.1.Sistemoje tikrinami prisijungimo duomenis. A2.2.PA vykdymas baigtas.

Panaudojimo atvejo „Registruoti naują IIVS“ diagrama pavaizduota 12 pav.



12 pav. Panaudojimo atvejo „Registruoti naują IIVS“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Registruoti naują IIVS“ specifikacija.

13 lentelė. Panaudojimo atvejo „Registruoti naują IIVS“ specifikacija

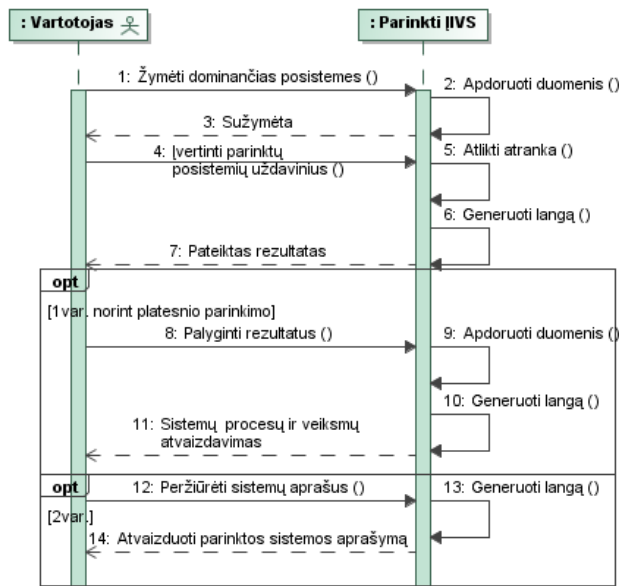
PA „Registruoti naują IIVS“	
<b>Prieš sąlyga</b>	
<b>Aktorius</b>	Ekspertas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Ekspertas registruoja naują IIVS
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1.Ekspertas įveda naujos sistemos pavadinimą. 2.Ekspertas įveda naują posistemę.	1.Sistema tikrina duomenis ar jie nesidubliuoja. 2.Sistema tikrina duomenis ar jie nesidubliuoja. 3.Uždavinys priskiriamas prie parinktos posistemės ir

3.Ekspertas įveda naują uždavinį. 4.Ekspertas priskiria vertinimus užregistruotiems uždaviniams. 5.Ekspertas įveda naują procesą. 6.Ekspertas įveda naują veiksmą.	tikrinama ar jis nesidubliuoja. 4.Įvertis priskiriamas prie parinktos sistemos ir uždavinio. 5.1.Procesas priskiriamas prie parinktos posistemės ir parinkto uždavinio. 5.2.Sistema tikrina ar procesas nesidubliuoja. 6.1.Veiksmas priskiriamas prie parinktos posistemės ir parinkto proceso. 6.2.Sistema tikrina ar procesas nesidubliuoja.
2. Ekspertas baigia PA	

### ➤ Vartotojo specifikacijos

Vartotojo panaudojimo atvejo „Prisijungti“ veiksmai identiški eksperto prisijungimo veiksams, kurie pateikti 11 pav.

Panaudojimo atvejo „Parinkti IIVS“ diagrama pavaizduota 13 pav.



13 pav. Panaudojimo atvejo „Parinkti IIVS“ sekų diagrama

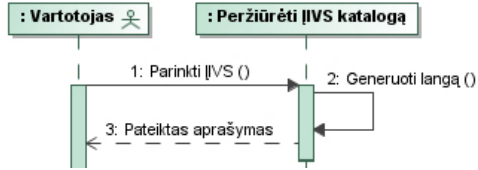
Panaudojimo atvejo „Parinkti IIVS“ specifikacija.

14 lentelė. Panaudojimo atvejo „Parinkti IIVS“ specifikacija

PA „Parinkti IIVS“	
<b>Prieš sąlyga</b>	
<b>Aktorius</b>	Vartotojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas nori rasti sau tinkamą IIVS sistemą.
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1.Vartotojas pažymi jį dominančias posistemas.	1.Sistema apdoroja duomenis.
2.Vartotojas įvertina parinktų posistemų uždavinius pagal svarbumą.	2.1.Sistema daro atranką.
3.Vartotojas palygina gautus rezultatus.	2.2.Sistema įvertina atrankos duomenis ir pateikia rezultatus.
4.Vartotojas peržiūri sistemų aprašymus.	3. Sistema palygina rezultate gautas sistemas pagal procesus ir veiksmus.
	4. Sistema pateikia rezultate gautų sistemų aprašymus.

5. Vartotojas baigia PA	
<b>Po sąlyga:</b>	
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
A1. Nei vienas kriterijus neparinktas.	A1. Sistema nepateikia atsakymo.
A2. Neįvertintas nei vienas uždavinys.	A2. Sistema nepateikia rezultatų.

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti IIVS katalogą“ diagrama pavaizduota 14 pav.



14 pav. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti IIVS katalogą“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti IIVS katalogą“ specifikacija.

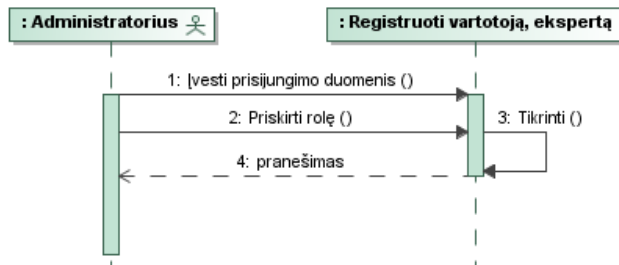
15 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti IIVS katalogą“ specifikacija

<b>PA „Peržiūrėti IIVS katalogą“</b>	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas parenka sistemą
<b>Aktorius</b>	Vartotojas
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas parenka sistemą. 2. Vartotojas peržiūri IIVS informaciją. 3. Vartotojas baigia PA	2.1. Sistema generuoja langą.

### ➤ Administratoriaus specifikacijos

Administratoriaus panaudojimo atvejo „Prisijungti“ veiksmai identiški eksperto prisijungimo veiksams, kurie pateikti 11 pav.

Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ diagrama pavaizduota 15 pav.



15 pav. Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ sekų diagrama

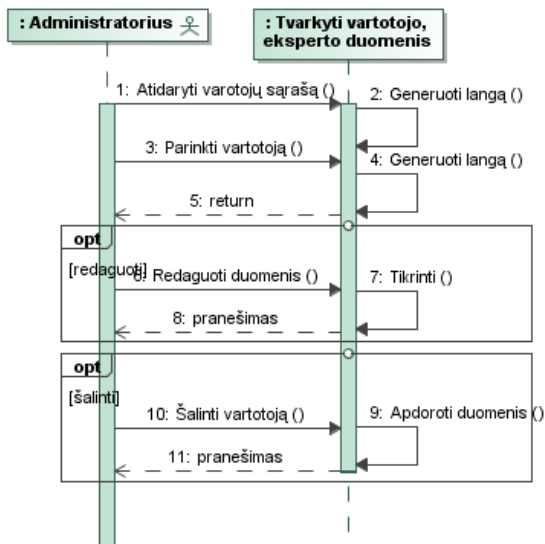
Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ specifikacija.

16 lentelė. Panaudojimo atvejo „Registruoti vartotoją, ekspertą“ specifikacija

<b>PA „Registruoti vartotoją, ekspertą“</b>	
<b>Prieš sąlyga</b>	
<b>Aktorius</b>	Administratorius
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Administratorius registruoja naują vartotoją, ekspertą
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Administratorius įveda vartotojo/eksperto prisijungimo duomenis ir priskiria rolę. 2. Administratorius baigia PA	1. Sistema tikrina duomenis.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
A1. Blogai įvesti prisijungimo duomenis.	A1. Sistema išmeta pranešimą.

Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ diagrama pateikta 16 pav.





16 pav. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ sekų diagrama

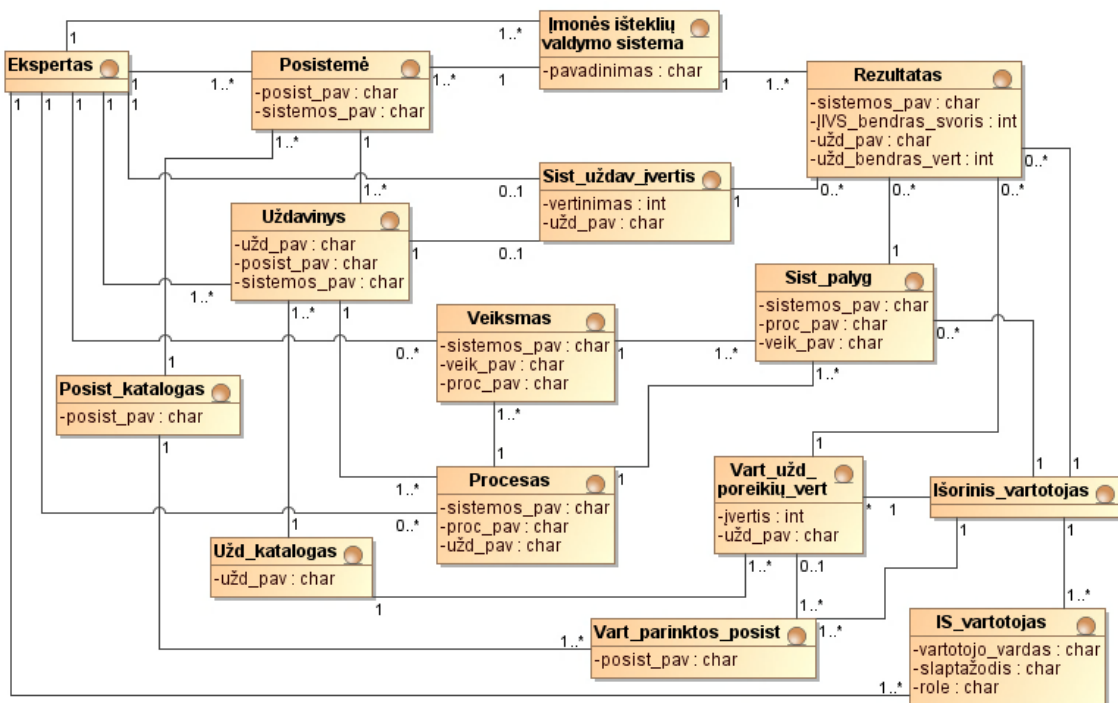
Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ specifikacija.

17 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“ specifikacija

PA „Tvarkyti vartotojo, eksperto duomenis“	
<b>Prieš sąlyga</b>	
<b>Aktorius</b>	Administratorius
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Administratorius nori redaguoti prisijungimo duomenis
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	Sistemos reakcija ir sprendimai
1.Administratorius atidaro vartotojų [ekspertas, išorinis vartotojas] sąrašą. 2.Parenka vartotoją arba ekspertą . 2.Administratorius atitinkamai parenka veiksmą: redaguoti arba trinti.	1.Sistema generuoja langą. 2.Sistema apdoroja duomenis. 3.Sistemą tikrina veiksmus ir apdoroja duomenis.
2. Administratorius baigia PA	

### 3.2. Dalykinės srities modelis

Dalykinės srities modelis pavaizduotas 17 pav. Sistema turi aktorius, kurie yra paskirstyti pagal vaidmenis. Ekspertui suteikta teisė registruoti ĮIVS: įvesti ĮIVS posistemas, uždavinius, procesus, veiksmus bei sistemų galimybių įverčius [Sist\_uždav\_įvertis], o vartotojui atlikti sistemos parinkimą [Vart\_parinktos\_posist, Vart\_uždav\_poreikių\_vert]. Vartotojui sukurti atskiri katalogai [Posist\_katalogas, Užd\_katalogas], kuriuose patalpinti visų užregistruotų ĮIVS posistemės ir uždaviniai. Gavus rezultata, sistemas bus galima palyginti pagal jose vykstančius procesus bei veiksmus.



17 pav. Dalykinės srities esybių modelis

### 3.3. Reikalavimų analizės apibendrinimas

Diagramoje, kuri vaizduoja priklausomybę tarp veiklos analizės ir reikalavimo specifikavimo panaudojimo atvejų matomi šiuo metu organizacijose vykstantys veiklos procesai bei jų ryšiai su veiklos dalyviais. Įmonės išteklių valdymo sistemos įrankis leidžia greitai ir su minimalių resursų panaudojimu įvertinti ir parinkti sistemą, pvz.: idealiai tinka įmonėms, kurios per trumpiausią laiką norėtų pasinaudoti IIV sistemos pranašumais tam, kad galėtų susitelkti ties savo verslo pagrindais ir gauti vientisą jo vaizdą.

Sudaryti kuriamai sistemai keliama nefunkciniai reikalavimai padeda susipažinti su būsimos sistemos specifika. Realizuotas sistemos dalykinės srities modelis, kuris nusako gaunamą ir išvedamą informaciją, duomenis reikalingus būsimai sistemai sudaryti.

Apibendrinant galima pasakyti, kad kuriamo IIVS parinkimo įrankio reikalavimų specifikacija tiksliau nustatė sprendimo taikymo sritį, o realizuotos diagramos padėjo detaliau apžvelgti jo pritaikymą sistemai.

## 4. IIVS parinkimo modelis

### 4.1. *Sistemos modelio pagrindimas ir esmės išdėstymas*

Atlikus IIVS parinkimo ir įvertinimo analizę buvo sukurtas modelis (18 pav.), kuriuo remiantis vartotojai galės atlikti sistemos parinkimą.

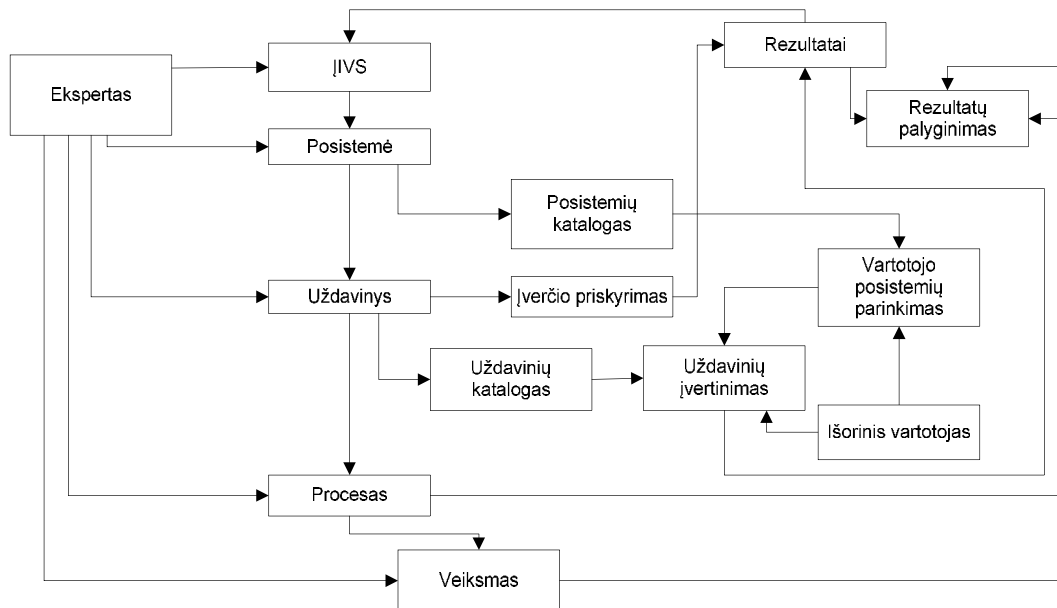
Išanalizavus naudojamų IIVS charakteristikas buvo išskirti bendri komponentai: posistemės, uždaviniai, procesai, veiksmai, kurių reikmės kiekvienoje sistemoje yra skirtingi. Ekspertas tik prisijungęs gali atlikti veiksmus.

IIVS talpina savyje visą konkrečios sistemos aprašą: bendrą informaciją (gamintojas, vartotojo sąsajos kalba), techninę informaciją (tinkamos OS, DBVS, produkto kūrimui naudojamos priemonės, ryšys su kitomis sistemomis), informaciją apie naudotojus (kategorija, įdiegimų skaičius), viso produkto, licencijos kainą, diegimo trukmę, standartinius funkcinius modelius ir sprendimus, kuriuose tam tikra sistema gali būti panaudota.

Ekspertas priskiria konkrečiai sistemai atitinkamus modelius (posistemas), naudojamus uždavinius. Kiekvienas konkrečios sistemos uždavinys yra vertinamas pagal tai kiek jis yra išpildytas tam tikroje sistemoje (vertinimo skalė nuo 1 iki 5, kur 1-silpnai, 5 – labai gerai išplėstas). Kiekvienam konkrečios sistemos uždaviniui priskiriami toje sistemoje vykstantys procesai ir tų procesų detalūs veiksmai.

Vartotojo vaidmens esmė šio modelio panaudojime slypi tame, kokias posistemas jis pasirinktų ir kaip įvertintų pasirinktų posistemų uždavinius. Nes norit išskirti tinkama sistemą jis turės nustatyti sau savo poreikius ir surūšiuoti juos pagal prioritetus. Tuo tikslu vartotojui buvo sukurti atskiri posistemų ir uždavinių katalogai, kadangi nežinant sistemos, jis renkasi iš visų užregistruotų sistemų posistemų ir uždavinių.

Taigi modelio veikimo esmė IIVS galimybių ir vartotojo poreikių palyginime, t.y. lyginami eksperto įvestų sistemų komponentų požymiai su vartotojo parinkimais ir įvertinimais.



18 pav. IIVS parinkimo įvertinimo modelis

Atlikęs parinkimą ir gavęs rezultatus vartotojas abejojamas atsakymo tikslumu, galės palyginti parinktas sistemas pagal jose vykstančius procesus ir peržiūrėti tų procesų veiksmų detalizavimą.

➤ **Klasių savybių taisyklės:**

1. Kiekvienam uždaviniui egzistuoja bent viena posistemė, iš to seka, kad egzistuoja vienintelė posistemė, kur uždavinys priklauso posistemei:

$$\forall u \in U \left( \exists s \in S \text{ (} u \text{ priklauso } s \text{)} \rightarrow \exists! s \in S \text{ (} u \text{ priklauso } s \text{)} \right)$$

2. Kiekvienam procesui egzistuoja bent vienas uždavinys, iš to seka, kad egzistuoja vienintelis uždavinys, kur procesas priklauso uždaviniui:

$$\forall p \in P \left( \exists u \in U \text{ (} p \text{ priklauso } u \text{)} \rightarrow \exists! u \in U \text{ (} p \text{ priklauso } u \text{)} \right)$$

3. Kiekvienam veiksmui egzistuoja bent vienas procesas, iš to seka, kad egzistuoja vienintelis procesas, kur veiksmas priklauso procesui:

$$\forall v \in V \left( \exists p \in P \text{ (} v \text{ priklauso } p \text{)} \rightarrow \exists! p \in P \text{ (} v \text{ priklauso } p \text{)} \right)$$

4. Skirtingų sistemų posistemės gali būti vienodos, tačiau vienos sistemos posistemės negali kartotis.

5. Skirtingų sistemų uždaviniai gali būti vienodi, tačiau vienos sistemos posistemų uždaviniai negali kartotis.
6. Skirtingų sistemų procesai gali būti vienodi, tačiau vienos sistemos uždavinių procesai negali kartotis.
7. Skirtingų sistemų procesų veiksmai (operacijos) gali būti vienodi, tačiau vienos sistemos procesų veiksmai negali kartotis.

➤ **Rezultatų apskaičiavimui taikomos formulės:**

Sistemų rezultatai apskaičiuojami pagal žemiau pateiktas formules:

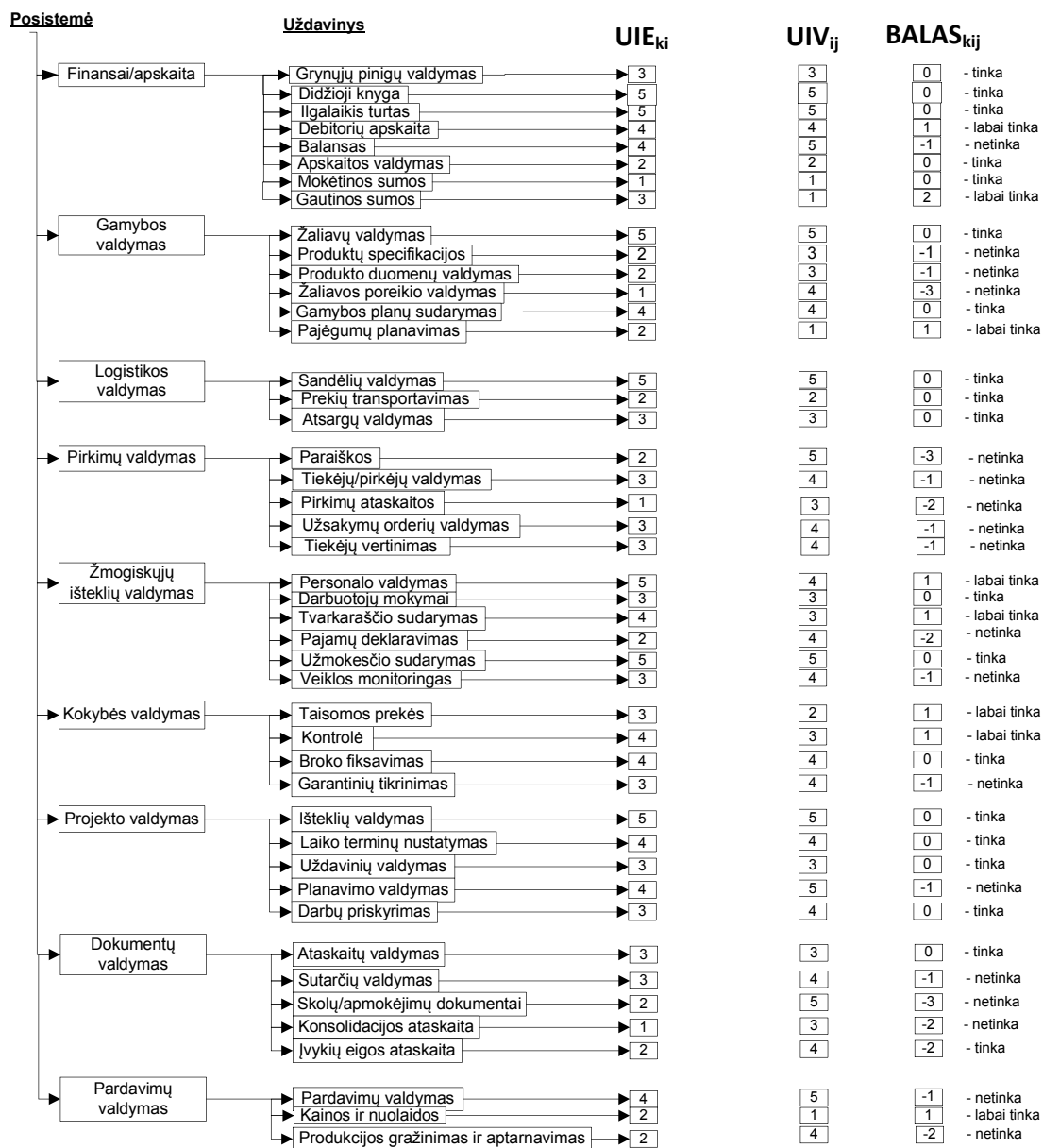
$$= ( \quad - \quad ) , \text{ kur}$$

- k-osios sistemos i-ojo uždavinio vertinamasis balas j-ajam vartotojui;
- k-osios sistemos i-ojo uždavinio eksperto vertinimas;
- j-ojo vartotojo i-ojo uždavinio vertinimas.

$$= \quad , \text{ kur}$$

– k-osios sistemos tinkamumo vertinimas j-ojo vartotojo parinktų posistemės įvertintų uždavinių kiekis  $n_j$ .

Grindžiantis anksčiau pateiktomis taisyklėmis ir formulėmis 19 pav. pateiktas IIVS kiekvieno uždavinio bendro įvertinimo apskaičiavimo pavyzdys. Bendras sistemos balas gaunamas susumavus visus uždavinių vertinimus.



19 pav. IIVS uždavinių įvertinimo pavyzdys

### ➤ Rezultatų apibendrinimas:

1. Ta sistema, kurios bendras vertinimas yra arčiausias nuli bus tinkamiausia (pvz.: ekspertui įvertinus sistemos galimybes „4“ ir vartotojui įvertinus savo poreikius „4“, reiškia, kad sistema pilnai atitinka vartotojo poreikiams).
2. Sistema, kurios bendras vertinimas yra didesnis už nulį (pvz.: „+ 2“) irgi tinka, tačiau peržiūrėję uždavinių vertinimo detalizavimą, matysime, kad už tam tikrus uždavinius bus permokėta.
3. Jeigu sistemos bendras vertinimas yra mažesnis už nulį (pvz.: „- 2“), reiškia, kad sistema netenkina jūsų poreikių (sistemos galimybes ribotos).

## 4.2. *Sistemos architektūra*

### 4.2.1. **Loginė sistemos architektūra**

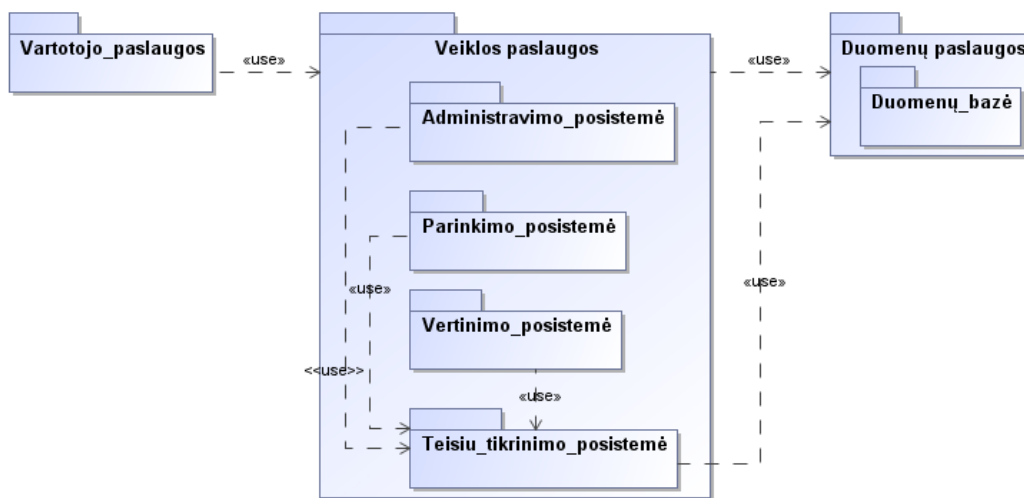
Naudojama trijų lygių architektūra atskiriant vartotojo, veiklos ir duomenų paslaugas (20 pav.). Vartotojo paslaugų pakete realizuojama sistemos vartotojo sąsaja, veiklos paslaugų pakete – veiklos logika. Duomenų paslaugos atspindi duomenis, kuriuos naudoja valdymo klasės.

Vartotojų posistemėje administruojami eksperto veiksmai (registruojamos sistemos, posistemės, uždaviniai, procesai, veiksmai bei uždavinių vertinimai) ir vartotojo [pvz.: įmonė, jos atstovas] veiksmai (posistemių parinkimas, uždavinių vertinimas, sistemų palyginimas).

Parinkimo posistemyje saugomi vartotojų [pvz.: įmonė, jos atstovas] parinkimai.

Vertinimo posistemyje skaičiuojami ĮIVS vertinimai.

Teisių tikrinimo posistemyje tikrinamos vartotojų teisės (ekspertui norint pradėti darbą būtina prisijungti, vartoto teisės neapribotos, jis gali parinkti ĮIVS arba peržiūrėti sistemų katalogą).



20 pav. IS loginė architektūra

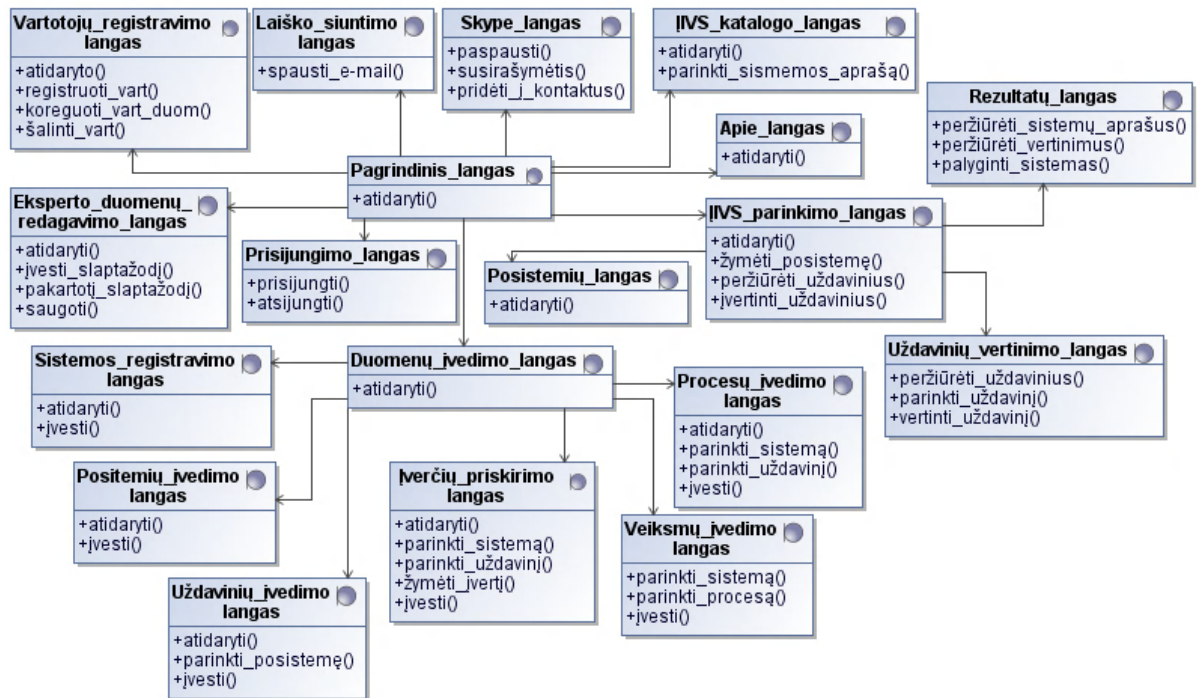
### 4.2.2. **Vartotojų paslaugos**

Vartotojų sąsajos diagrama pateikta 21 pav.

Administratorius prisijungęs gali registruoti vartotoją.

Išoriniam vartotojui (įmonė, jos atstovas, paprastas naudotojas norintis diegti ĮIVS) atidarius IS pateikiamas pagrindinis langas, kuriame jis gali atlikti jo teises atitinkančius veiksmus. Jis gali peržiūrėti pradinio puslapio duomenis, ĮIVS katalogą, parinkti ĮIVS ir sužinoti informaciją apie ĮIVS parinkimui naudojimą modelį.

Ekspertas savo ruožtu norėdamas pradėti darbą privalo prisijungti. Tik tada jam bus suteikta teisė registruoti IIVS. Prisijungęs ekspertui bus pateiktas pagrindinis langas su eksperto meniu. Norint įvesti naują uždavinį ekspertui užtenka parinkti konkrečią posistemę ir įrašyti naujo uždavinio pavadinimą į atitinkanti laukelį. Norint įvertinti uždavinį arba modifikuoti jo vertinimą, reikia parinkti konkrečią sistemą, konkretų uždavinį, kuriuo įverti norima pakeisti, ir priskirti tam uždaviniui naują vertę.



21 pav. Vartotojo sąsajos diagrama

#### 4.2.3. Veiklos paslaugos

22 pav. pateikta veiklos paslaugų diagrama savyje koncentruojanti visos IS valdymą.

Duomenų registravimo valdiklis skirtas registruoti, apdoroti bei tikrinti eksperto IIVS registravimo duomenis. Meniu valdiklis apdoroja atitinkamus posistemis.

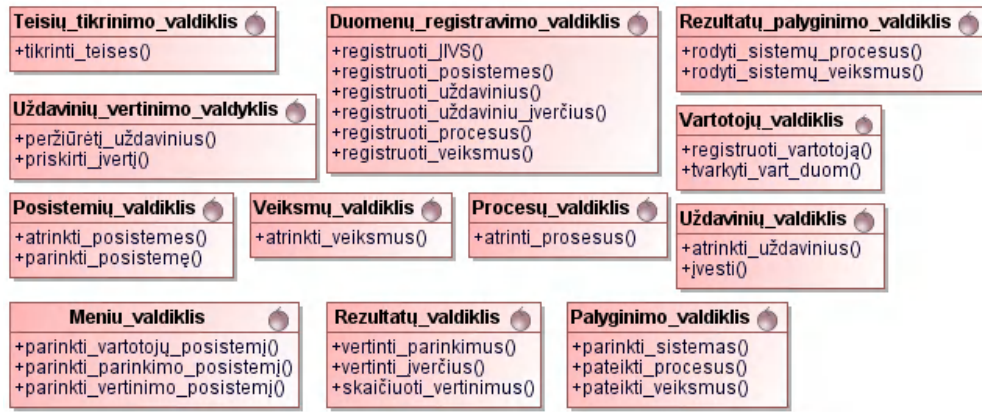
Teisių tikrinimo valdiklis tikrina vartotojo teises. Vartotojų valdiklis registruoja vartotojus.

Posistemių, veiksmų, procesų, uždavinių valdikliai skirti atitinkamai posistemėms, veiksmams, procesams, uždaviniams atrinkti/parinkti, įvesti.

Uždavinių vertinimo valdiklis skirtas peržiūrėti uždavinius ir priskirti vertinimus.

Rezultatų valdiklis skirtas vertinti parinkimus ir įverčius, ir apskaičiuoti bendrus IIVS vertinimus. Rezultatų palyginimo valdiklis skirtas parinktų sistemų procesams ir veiksmams atvaizduoti.

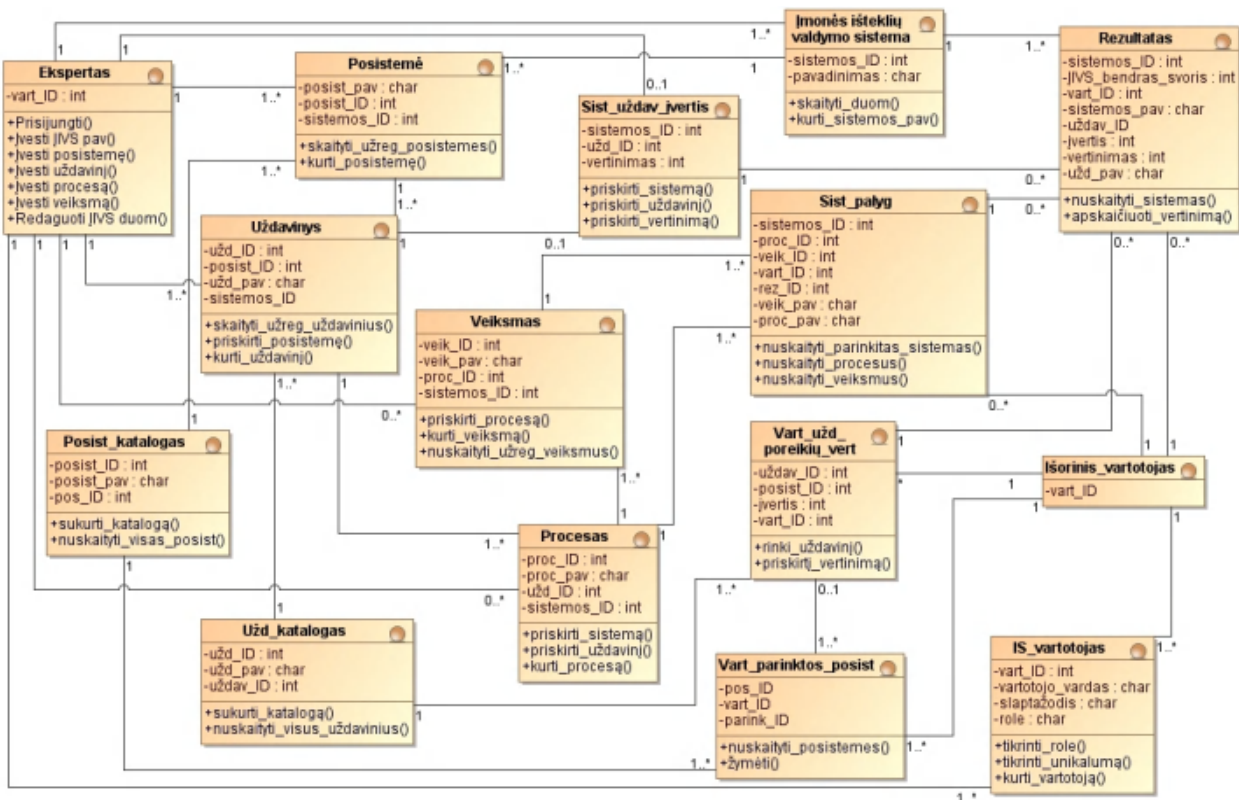




22 pav. Veiklos paslaugų klasių diagrama

#### 4.2.4. Duomenų paslaugos

23 pav. pateikta duomenų klasių diagrama. Joje atvaizduojamos klasės su atributais ir operacijomis, atliekančiomis veiksmus su duomenimis.

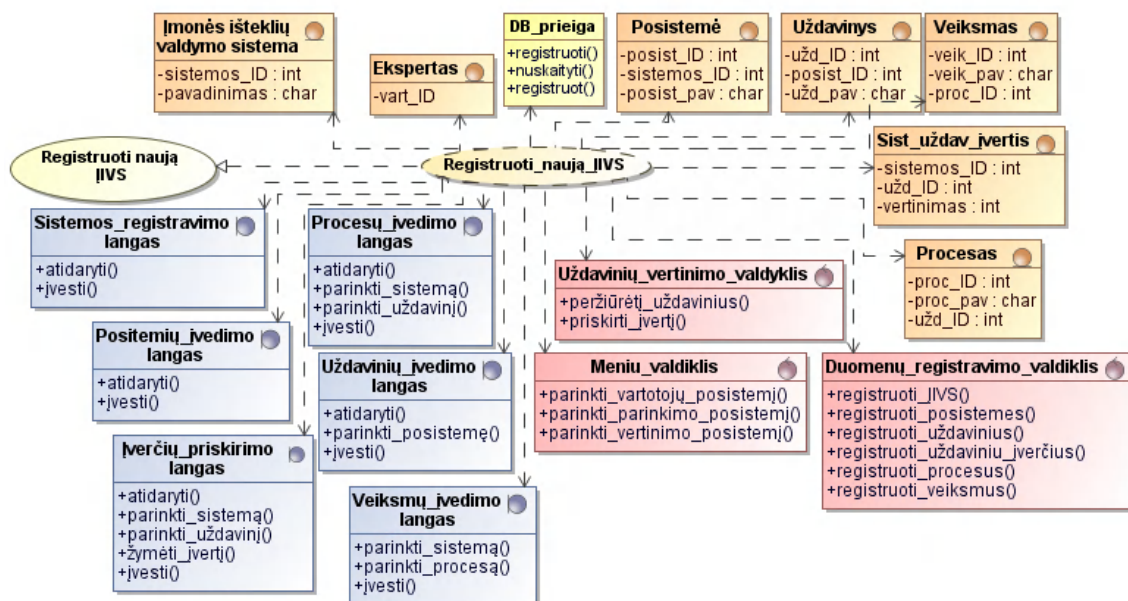


23 pav. Duomenų paslaugų klasių diagrama

### 4.3. Detalus IIVS parinkimo sistemos projektas

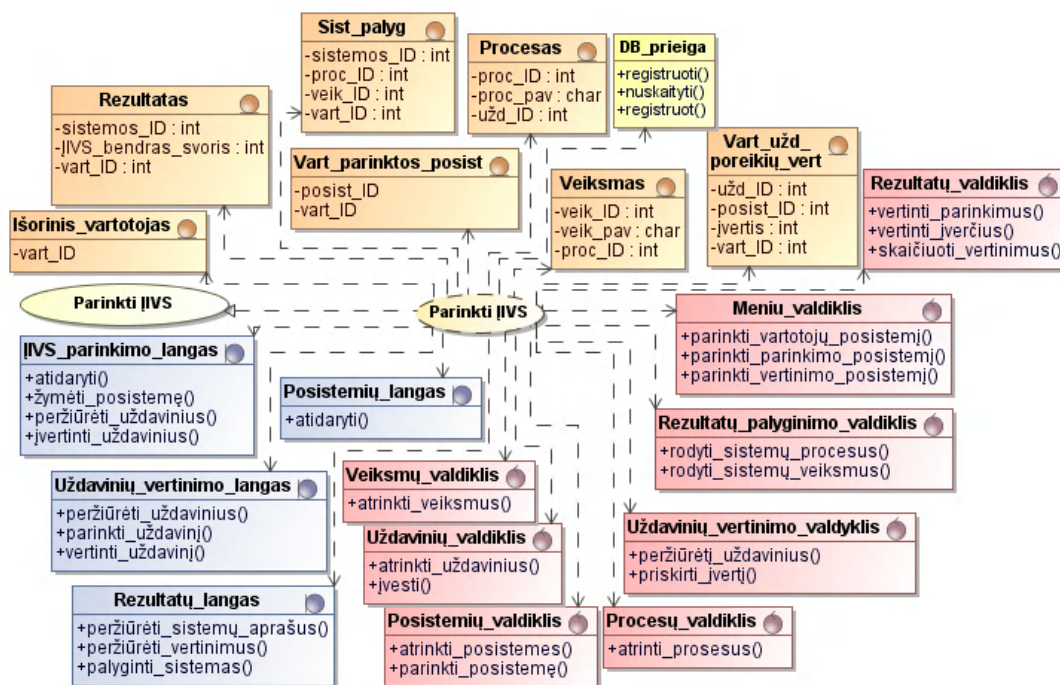
Šiame skyriuje pateikiamos esminės projekto panaudojimo atvejų ir sekų realizacijos diagramos.

24 pav. pavaizduotas eksperto IIVS registravimo panaudojimo atvejo realizacijos projekto klasėmis diagrama.



24 pav. Panaudojimo atvejo "Registruoti naują IIVS" realizacijos diagrama

25 pav. pavaizduotas vartotojo [išorinio vartotojo] IIVS parinkimo panaudojimo atvejo realizacijos projekto klasėmis diagrama.



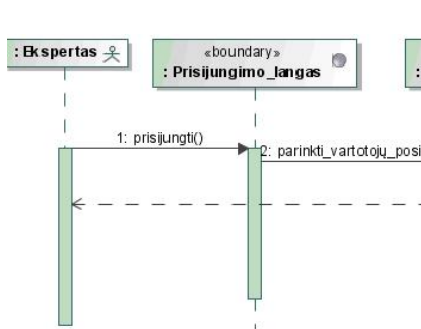
25 pav. Panaudojimo atvejo "Parinkti IIVS" realizacijos diagrama

## 4.4. Sistemos elgsenos modelis

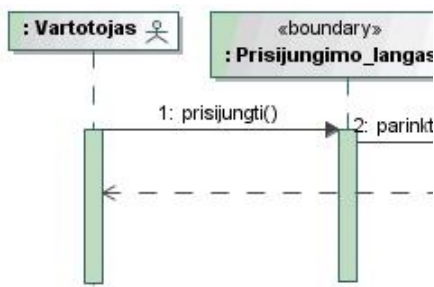
### 4.4.1. Sekų diagramos

26 – 29 pav. pateiktos eksperto ĮIVS registravimo ir vartotojo [išorinio vartotojo] ĮIVS parinkimo vertinimo panaudojimo atvejų realizacijų sekų diagramos, kurios atspindi pagrindines sąveikas tarp architektūros elementų.

26 – 27 pav. atvaizduoja eksperto ir išorinio vartotojo pagrindinių langų meniu.



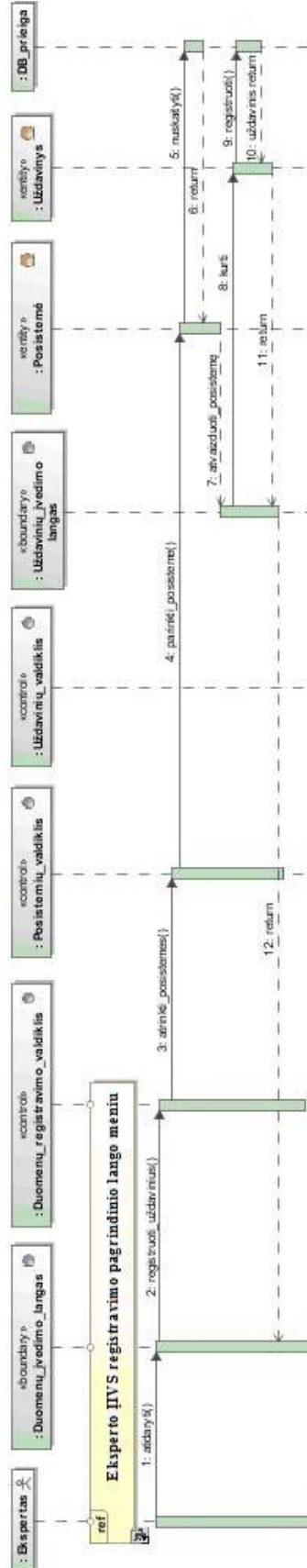
26 pav. Eksperto ĮIVS



27 pav. Vartotojo

28 pav. pateikta registravimo metodo registravimo sekų

29 pav. ĮIVS parinkimo proceso



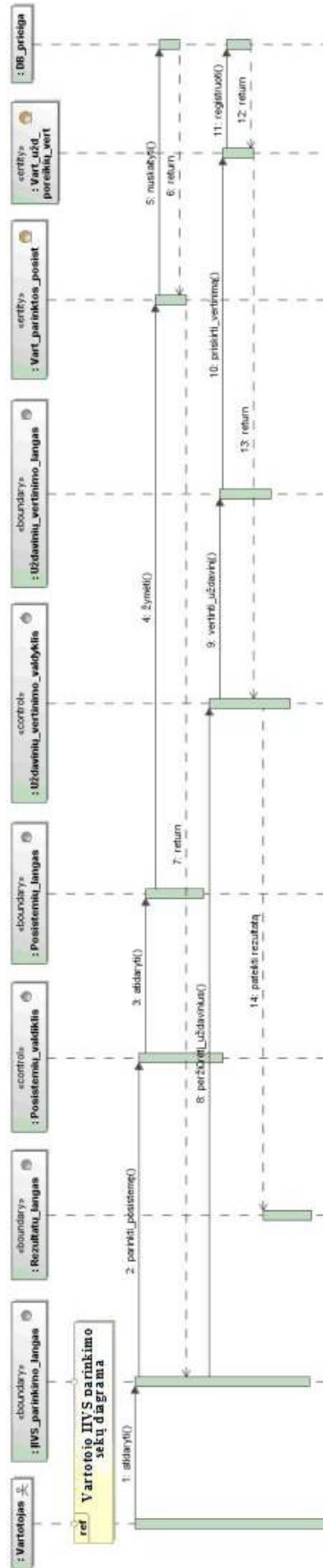
registravimo pagrindinio lango meniu

ĮIVS parinkimo pagrindinio lango meniu

viena iš eksperto ĮIVS daliu, o tai būtent uždavinių diagrama.

atvaizduojama išorinio vartotojo sekų diagrama.

**28 pav.** Eksperto IIVS uždavinių registravimo sekų diagrama



29 pav. Vartotojo IIVS parinkimo sekų diagrama

#### 4.4.2. Veiklos diagramos

Kuriant IIVS parinkimo įrankį svarbu yra aprašyti du esminius dalykus, tai IIVS registravimą ir IIVS parinkimą. Naudojantis sukurto modelio pagrindu 30 pav. pateikta detali IIVS registravimo veiklos diagrama, o 31 pav. vartotojo IIVS parinkimo detali veiklos diagrama.



30 pav. IIVS registravimo veiklos diagrama

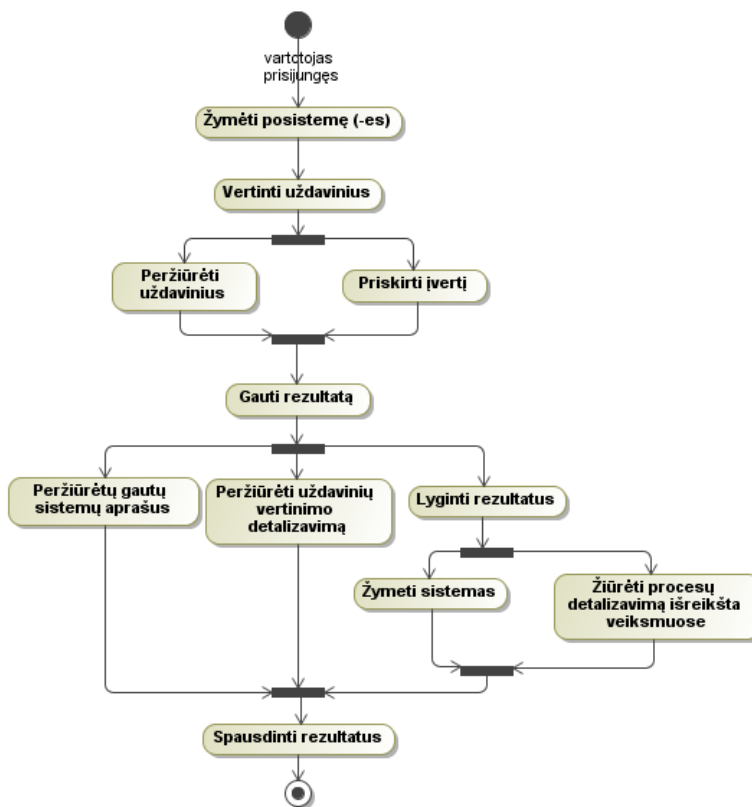


Ekspertas tik prisijungimo būsenoje gali atlikti IIVS registravimą. Prisijungęs jis įveda IIVS pavadinimą. IS yra tikrinama ar tokia sistema dar nėra užregistruota, jeigu atsakymas teigiamas, ekspertas registruoja sekančius sistemai būdingus parametrus, priešingu atveju, jeigu sistema su tokiu pavadinimu jau egzistuoja, ekspertas registruoja kitą sistemą (30 pav., a.). Sėkmingai užregistravęs sistemos pavadinimą jis registruoja naują posistemę papildomai priskiriant ją konkrečiai sistemai (30 pav., b.).

Uždavinio (30 pav., c.), proceso (30 pav., e) ir veiksmo (30 pav., f.) registravimai yra identiški posistemės įvedimui, tačiau egzistuoja papildomų sąlygų. Pvz. registruojant uždavinį (29 pav., c.) ekspertas privalo parinkti tam tikrą posistemę ir tik tada įvesti uždavinio pavadinimą, jei toks uždavinys dar nėra registruotas, ekspertas priskiria jį konkrečiai sistemai. Tokie pat veiksmai atliekami registruojant procesus ir veiksmus, tik vietoj posistemės parenkami atitinkantys pagal sistemos duomenų registravimo lygį parametrai.

Pakankamai svarbu dalyku, kurio pasižymi IIVS parinkimas, yra IIVS uždavinių vertinimas. Ekspertas parenka konkretų tam tikros sistemos uždavinį ir priskiria jam vertinimą. Pagal tai kaip jis įvertins sistemų uždavinius bus apskaičiuojamos sistemų galimybės.

Pagal pateiktą 31 pav. vartotojo IIVS parinkimo diagramą galime įvertinti sukurto IIVS funkcionalumo įvertinimo modelio pritaikymo efektyvumą.



31 pav. IIVS parinkimo veiklos diagrama

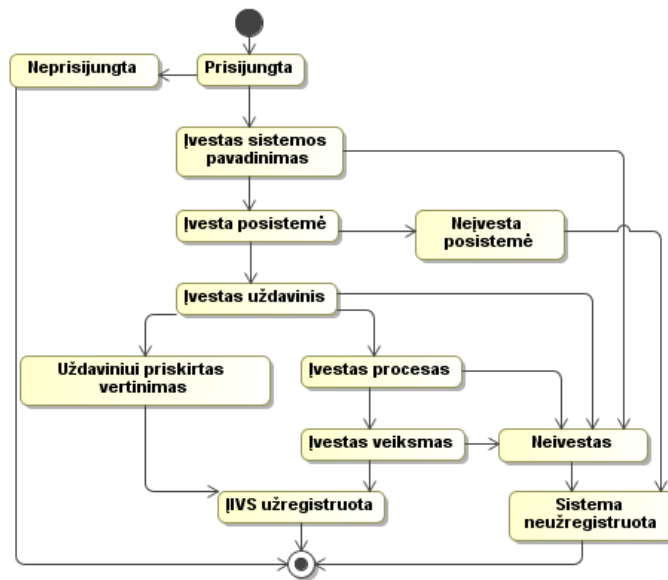
Vartotojas prisijungęs pažymi jį dominančias posistemas iš visų užregistruotų. Apdorojus duomenis IS pateikia vartotojui visus įvestus uždavinius. Vartotojas peržiūri uždavinius ir priskiria aktualiems uždaviniams jo poreikiams atitinkamus įverčius.

Sistema apskaičiuoja vartotojo parinkimus ir įvertinimus, ir pateikia rezultatus. Vartotojas savo ruožtu gali peržiūrėti gautų rezultatų [sistemų] aprašymus, juos [rezultatus] palyginti bei peržiūrėti detalų kiekvieno uždavinio bendrą vertinimą (jis sudaromas iš eksperto ir vartotojo įverčių skirtumo). Norint palyginti rezultatus vartotojas pažymi gautas sistemas (dvi ar visas pateiktas) ir gavęs tų sistemų procesų sąrašus juos detalizuoti pagal priskirtuose procesuose vykstančius veiksmus.

Peržiūrėjus gautus rezultatus vartotojas gali juos atspausdinti.

#### 4.4.3. Būsenų diagramos

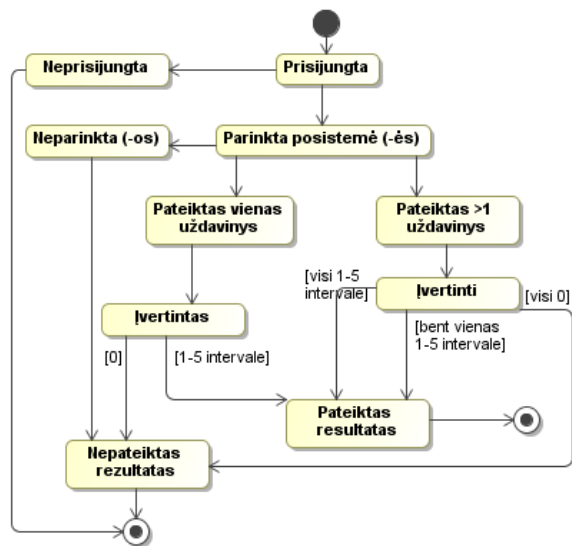
32 – 33 pav. pateiktos eksperto ir vartotojo būsenų diagramos atspindinčios sistemos elgsenos modelį.



32 pav. Eksperto „Registruoti naują IIVS“ būsenos diagrama

Kaip pateikta 32 pav. ekspertui tik prisijungimo būsenoje galima atlikti IIVS registravimą. Tačiau neįvedus norimos registruoti sistemos pavadinimo, posistemės, uždavinio, proceso ir veiksmo sistema nebus užregistruota.



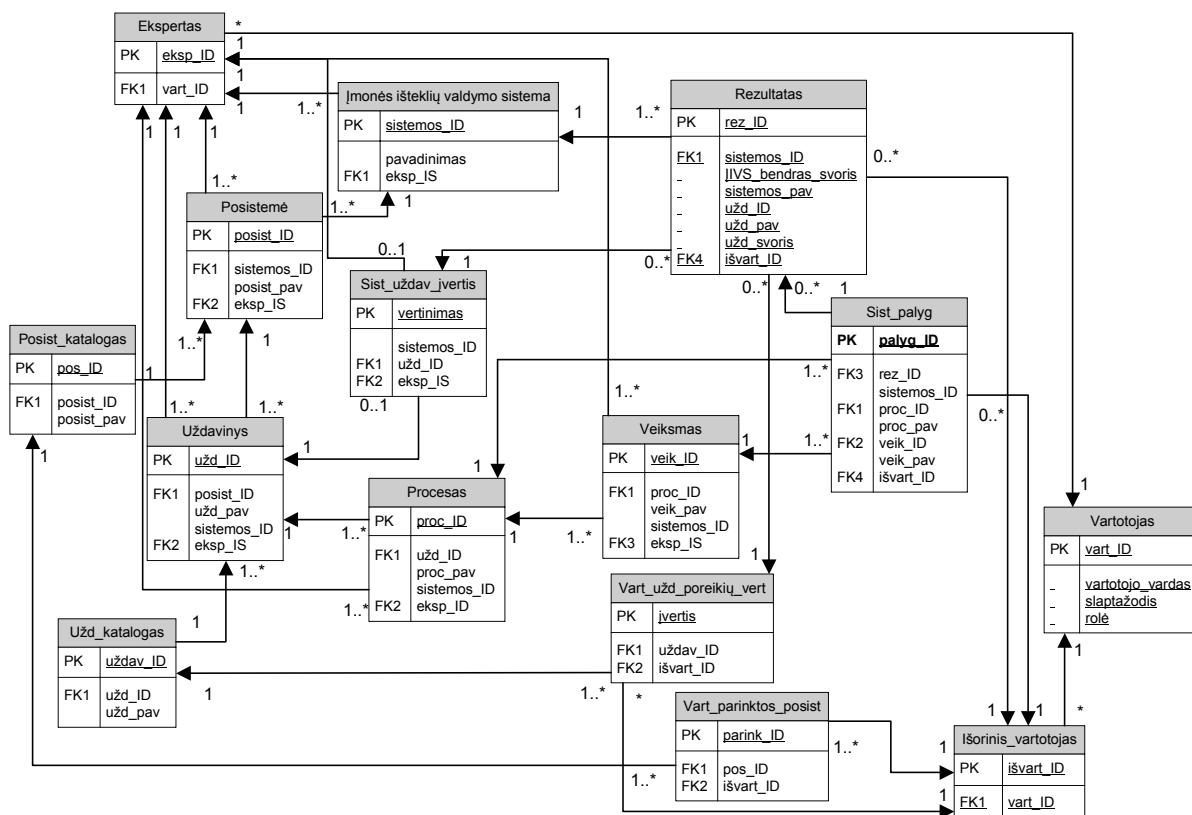


**33 pav.** Vartotojo „Parinkti IIVS“ būsenos diagrama

Iš 33 pav. pateiktos diagramos matome, jog vartotojui neprisijungus negalima bus naudotis IIVS parinkimo įrankiu. Taipogi neparinkus posistemės arba uždavinį (vieną iš vieno, visus iš visų) įvertinus „0“ balu nebus pateiktas joks IIVS parinkimo įvertinimo rezultatas.

## 4.5. Duomenų bazės schema

Šiame skyriuje pateikta duomenų bazės diagrama (34 pav.) su lentelių aprašais.



34 pav. DB schema

Lentelėje „Vartotojas“ saugomi vartotojo prisijungimo duomenis ir rolės (ekspertas, išorinės vartotojas, administratorius).

18 lentelė. DB lentelė „Vartotojas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
var_t_ID	int(4)	Vartotojo identifikacinis numeris	3
vartotojo_vardas	varchar(16)	Vartotojo prisijungimo vardas	ulia
Slaptažodis	varchar(40)	Vartotojo prisijungimo slaptažodis	8abc7d19606cce93f e45433525e44a31
rolė	varchar(16)	Vartotojo rolė	ekspertas

Lentelėje „Išorinis\_vartotojas“ saugomi išorinio vartotojo identifikacinis numeris.

19 lentelė. DB lentelė „Išorinis\_vartotojas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
var_t_ID	int(4)	Vartotojo identifikacinis numeris	12
išvar_t_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	12

Lentelėje „Ekspertas“ saugomi eksperto identifikacinis numeris.

20 lentelė. DB lentelė „Ekspertas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11
išvart_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	11

Lentelė „Posistemė“ skirta posistemės registravimui ir priskyrimui konkrečiai sistemai.

21 lentelė. DB lentelė „Posistemė“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
posist_ID	int(4)	Posistemės identifikacinis numeris	3
sistemas_ID	int(4)	Sistemas, kuriai priklauso posistemė, identifikacinis numeris	4
posist_pav	varchar(26)	Posistemės pavadinimas	Logistikos valdymas
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „Uždavinys“ skirta uždavinio registravimui ir priskyrimui konkrečiai posistemėi.

22 lentelė. DB lentelė „Uždavinys“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
užd_ID	int(4)	Uždavinio identifikacinis numeris	12
užd_pav	varchar(60)	Uždavinio pavadinimas	Sandelių valdymas
posist_ID	int(4)	Posistemės, kuriai priklauso uždavinys, identifikacinis numeris	3
sistemas_ID	int(4)	Sistemas, kuriai priklauso posistemė, identifikacinis numeris	4
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „IIVS“ (įmonės išteklių valdymo sistema) skirta sistemos pačios sistemos vardui registravimui. Tikrinama, kad sistemos pavadinimai nesidubliuotų.

23 lentelė. DB lentelė „IIVS“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
sistemas_ID	int(4)	VVS identifikacinis numeris	4
Pavadinimas	varchar(25)	VVS pavadinimas	1C
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „Procesas“ skirta proceso registravimui ir priskyrimui konkrečios sistemos uždaviniui.

24 lentelė. DB lentelė „Procesas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
proc_ID	int(4)	Proceso identifikacinis numeris	1
užd_ID	int(4)	Uždavinio, kuriam priklauso procesas, identifikacinis numeris	12
proc_pav	varchar(60)	Proceso pavadinimas	Prekių gavimas ir talpinimas
sistemas_ID	int(4)	Sistemas, kuriai priklauso procesas, identifikacinis numeris	4
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „Veiksmas“ skirta veiksmo registravimui ir priskyrimui konkrečios sistemos procesui.

25 lentelė. DB lentelė „Veiksmas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
veik_ID	int(4)	Veiksmo identifikacinis numeris	43
proc_ID	int(4)	Proceso, kuriam priklauso procesas, identifikacinis numeris	12
veik_pav	varchar(60)	Veiksmo pavadinimas	identifikacija ir markiravimas
sistemas_ID	int(4)	Sistemas, kuriai priklauso veiksmas, identifikacinis numeris	4
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „Sist\_uždav\_įvertis“ skirta užregistruotos sistemos uždavinio vertinimui.

26 lentelė. DB lentelė „Sist\_uždav\_įvertis“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
vertinimas	int(4)	Eksperto uždavinio įvertinimas	5
sistemas_ID	int(4)	Sistemas, kuriai priklauso procesas, identifikacinis numeris	4
užd_ID	int(4)	Uždavinio identifikacinis numeris	12
eksp_ID	int(4)	Eksperto identifikacinis numeris	11

Lentelė „Posist\_katalogas“ skirta surinkti registruotų sistemų visas posistemas į bendrą posistemų katalogą.

27 lentelė. DB lentelė „Posist\_katalogas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
posist_pav	varchar(26)	Posistemės pavadinimas	Žmogiškųjų išteklių valdymas
posist_ID	int(4)	Posistemės identifikacinis numeris	6
pos_ID	int(4)	Posistemų katalogo identifikacinis numeris	5

Lentelė „Užd\_katalogas“ skirta surinkti registruotų sistemų visus uždavinius į bendrą uždavinių katalogą.

28 lentelė. DB lentelė „Užd\_katalogas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
užd_pav	varchar(26)	Uždavinio pavadinimas	Personalo valdymas
posist_ID	int(4)	Uždavinio identifikacinis numeris	18
uždav_ID	int(4)	Posistemių katalogo identifikacinis numeris	6

Lentelė „Vart\_parinktos\_posist“ saugoja savyje kiekvieno išorinio vartotojo kiekvieną parinktą sistemę.

29 lentelė. DB lentelė „Vart\_parinktos\_posist“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
parink_ID	int(20)	Vartotojo kiekvienos parinktos posistemės identifikacinis numeris	3
išvart_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	15
pos_ID	int(4)	Posistemių katalogo identifikacinis numeris	5

Lentelė „Vart\_užd\_poreikių\_vert“ saugoja savyje kiekvieno išorinio vartotojo kiekvieno įvertinto uždavinio įvertį.

30 lentelė. DB lentelė „Vart\_užd\_poreikių\_vert“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys
įvertis	int(4)	Vartotojo konkretaus įvertinto įvertintų uždavinio svoris	4
išvart_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	15
užd_ID	int(4)	Uždavinio identifikacinis numeris	12

Lentelė „Rezultatas“ skirta vartotojo atliktus veiksmus įvertinti ir pateikti rezultatus: sistemos pavadinimą su konkrečių įverčių. Taip pat galima peržiūrėti kiekvienos gautos sistemos kiekvieno parinkto uždavinio apskaičiuota įvertinimą.

31 lentelė. DB lentelė „Rezultatas“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys1	Pavyzdys2
sistemas_ID	int(4)	Sistemos identifikacinis numeris	4	2
įIVS_bengras_svoris	int(4)	Sistemos apskaičiuotas vertinimas	1	-2
Sistemas_pav	varchar(25)	Sistemos pavadinimas	1C	Butenta

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys1	Pavyzdys2
užd_ID	int(4)	Uždavinio identifikacinis numeris	12	12
užd_pav	varchar(60)	Uždavinio pavadinimas	Sandelių valdymas	Sandelių valdymas
užd_svoris	int(4)	Konkreto uždavinio įvertinimas	1	-2
išvart_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	15	15
rez_ID	int(4)	Rezultato identifikacinis numeris	10	10

Lentelėje „Rezultatas“ pavyzdžiui buvo parinkta viena posistemė ir įvertintas vienas uždavinys, dėl to `IVS_bendras_svoris` ir `užd_svoris` yra vienodi.

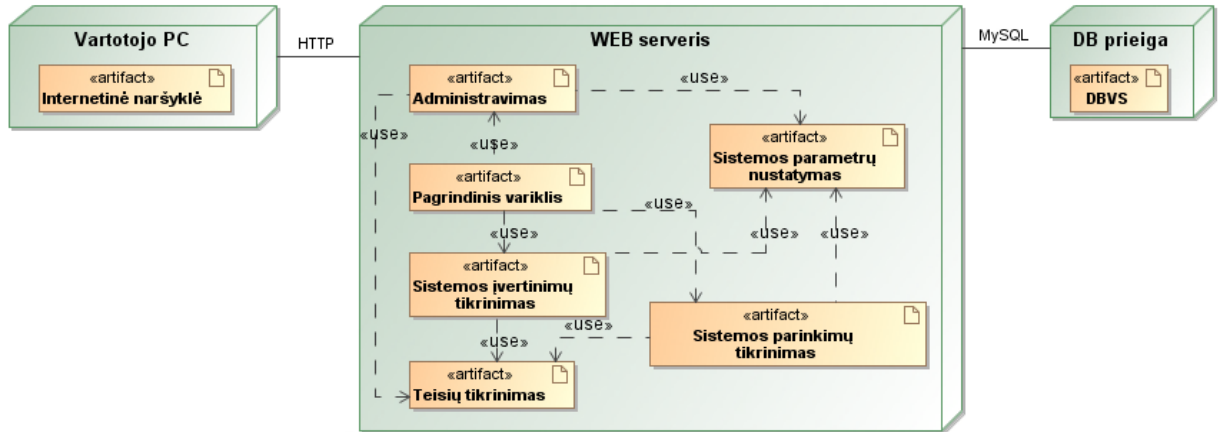
Lentelė „Sist\_palyg“ skirta rezultatų palyginimui. Vartotojas parenka keletas iš gautų sistemų ir palyginimo lange jam apvaizduojami tų sistemų procesai ir juose [procesuose] vykstantis veiksmas.

32 lentelė. DB lentelė „Sist\_palyg“

Laukas	Tipas	Paiškinimas	Pavyzdys1	Pavyzdys2
systemos_ID	int(4)	Sistemos identifikacinis numeris	4	2
rez_ID	int(4)	Rezultato identifikacinis numeris	10	10
išvart_ID	int(4)	Išorinio vartotojo identifikacinis numeris	15	15
proc_id	int(4)	Proceso identifikacinis numeris	1	4
proc_pav	varchar(60)	Proceso pavadinimas	Prekių gavimas ir talpinimas	Inventori zacija
veik_ID	int(4)	Veiksmo identifikacinis numeris	43	72
veik_pav	varchar(60)	Veiksmo pavadinimas	Identifikacija ir markiravimas	Celių blokavimas
palyg_ID	int(4)	Palyginimo identifikacinis numeris	3	3

#### 4.6. Realizacijos modelis

35 pav. pateikta sistemos įdiegimo diagrama, kuri vaizduoja komponentų išskirstymą techniniuose įrenginiuose.



35 pav. Sistemos įdiegimo diagrama

## 5. Realizacija

Kadangi darbo tikslas yra padėti vartotojui/užsakovui pagal jo keliamus reikalavimus ir sistemos galimybes parinkti tinkamą jo veiklai/verslui įmonės išteklių valdymo sistemą, todėl realizacijai yra padaryta įmonės išteklių valdymo sistemų saugykla.

Realizacija yra daroma naudojant MySQL duomenų bazių valdymo sistemą ir PHP programavimo kalbą.

### 5.1. *Sistemos veikimo aprašymas*

Norėdami sukurti algoritmą ĮIVS parinkimui buvo atkreiptas dėmesys į tai, kas apjungia visas ĮIVS.

IS veikia tokiu būdu: vartotojas [ekspertas] prisijungia ir registruoja ĮIVS. Priskiręs kiekvienai užregistruotai ĮIVS posistemės ir uždavinius, ekspertas priskiria kiekvienam uždaviniui tam tikrą vertinimą (nuo 1 iki 5, kur 1 – mažiausiai išpildytas, 5 – geriausiai išpildytas uždavinys konkrečioje sistemoje). Taip ekspertas priskiria konkrečioms sistemos juose vykstančius procesus ir veiksmus.

Vartotojas [išorinis vartotojas] prisijungęs gali sužymėti jį dominančias posistemas bei įvertinti jam aktualus uždavinius. IS suskaičiuoja bendrą kiekvienos užregistruotos sistemos svorį atsižvelgus į sistemos galimybes ir vartotojo poreikius.

Vartotojas [išorinis vartotojas] gavęs rezultatus gali peržiūrėti jų bendrus aprašymus, peržiūrėti detalų kiekvieno parinkto uždavinio įvertinimą ir palyginti dominančias sistemas pagal procesus ir veiksmus.

Vartotojo patogumui sukurtas ĮIVS katalogas, kur patalpinti įvairių ĮIVS bendri aprašai.



## 5.2. Testavimo modelis

### 5.2.1. Prisijungimo langas

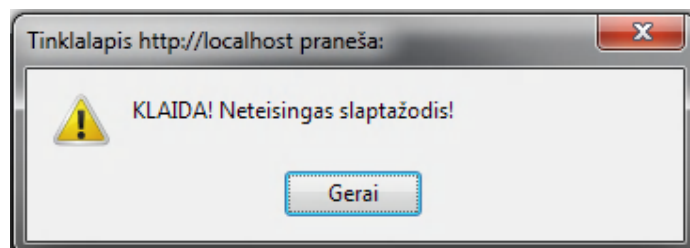
Kiekvienam vartotojui norint pradėti darbą IS būtina prisijungti. Prisijungimo langas pateiktas pradiniam IS puslapyje (36 pav.).



36 pav. Prisijungimo langas

Suvedus prisijungimo duomenis spaudžiama „Prisijungti“ arba „Valyti“ norint pakeisti prisijungimo duomenis.

37 pav. sistema praneša, kad buvo neteisingai nurodyti prisijungimo duomenis.



37 pav. Prisijungimo klaidos pranešimas

## 5.2.2. Eksperto meniu langai

### ➤ ĮIVS registravimas

Prisijungęs prie sistemos ekspertas registruoja ĮIVS, įveddamas sistemos pavadinimą, posistemę, uždavinį, įverčius, procesą ir veiksmą.

38 pav. pateiktas uždavinio įvedimas. Norint įvesti naują uždavinį pirmiausia reikia parinkti posistemę, kuriai uždavinys priklausos, ir tik po to įvesti naujo uždavinio pavadinimą. Jei toks uždavinys egzistuoja DB, jis nebus registruojamas.

38 pav. Naujo uždavinio registravimo langas

39 pav. pateiktas uždavinių vertinimo langas. Pirmiausia reikia parinkti konkrečią posistemę, parinkti tam tikrą uždavinį ir tik po to priskirti vertinimą nuo 1 iki 5 diapazone.

39 pav. Uždavinių vertinimo langas

### 5.2.3. Vartotojo meniu langai

#### ➤ ĮIVS parinkimo langas

Visų pirma pradėdant ĮIVS parinkimo procesą, vartotojas turi apibrėžti savo poreikius. Pirmiausias žingsnis - vartotojas pažymi jį dominančias posistemas. (40 pav.).

įmonės išteklių valdymo sistemos

Pradinis

ĮIVS katalogas

**ĮIVS parinkimas**

Apie IS

### ĮIVS parinkimas

Prašome užpildyti šią formą.

Jums tereikia pasirinkti dominančias sistemas posistemas. Paspaudus "Tęsti", kitame lange išvysite parinktų posistemių uždavinius, kuriuos turėsite įvertinti pagal jūsų poreikius.

(Žymėti visus/nieko)

Finansai/Apskata

Gamybos valdymas

Logistikos valdymas

Pirkimų valdymas

Žmogiškųjų išteklių valdymas

Kokybės valdymas

Dokumentų valdymas

Projektų valdymas

Pardavimų valdymas

Tęsti

40 pav. Posistemių parinkimo langas

Sekantis parinkimo proceso žingsnis pateiktų uždavinių įvertinimas (41 pav.).

### ĮIVS parinkimas 2

Parinktos posistemės Logistikos valdymas uždavinys \* :

Nr.	Pavadinimas	0	1	2	3	4	5
1	Atsargų valdymas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Sandelių valdymas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parinktos posistemės Žmogiškųjų išteklių valdymas uždavinys \* :

Nr.	Pavadinimas	0	1	2	3	4	5
1	Darbuotojų mokymai	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Pajamų deklaravimas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Personalo valdymas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Tvarkaraščio sudarymas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Užmokėsčio sudarymas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

\*Čia Jūs turite nustatyti uždavinių įverčius pagal savo poreikius. 1 - visai neaktualu | 2 - nelabai aktualu | 3 - labai aktualu. Taip sužinosime kuri sistema labiausiai tenkina Jūsų poreikius. Jeigu paliecate 0, reiškiate Jums to modulio nereikia.

Rezultatai

41 pav. Uždavinių vertinimo langas

42 pav. pateikti sistemų rezultatai, kurie apskaičiuojami pagal 4.1. skyriuje pateiktas formules. Vartotojas gali peržiūrėti sistemų aprašymus bei atspausdinti rezultatus.

42 pav. Parinkimo rezultatų atvaizdavimas

43 pav. pateikti vartotojo parinktų sistemų palyginimai. Sistemos lyginamos pagal jose vykstančius procesus ir procesų veiksmus (žr. 1 priedą.).

1C	Alga2000
<b>Sandėlių valdymas</b>	<b>Personalo valdymas</b>
Prekių gavimas ir talpinimas	Dabuotojų atranka
Atranka, pakavimas, prekių išsiuntimas	Isakymų formavimas
Vidinės sandėlio operacijos	Kadrų poreikių formavimas
Inventorizacija	Praėjimo kontrolė
Barkodavimas	<b>Užmokėsčio sudarymas</b>
<i>Saugoti išorinius barkodus</i>	Atlyginimo apskaičiavimas
<i>Vidinius prekių barkodų formavimas</i>	Atlyginimo pervedimas
<i>Etikečių spausdinimas</i>	Atskaitymų vedimas
Saugojimo paslaugų įkainojimas	
<b>Personalo valdymas</b>	
Kadrų poreikių formavimas	
<i>Kadrų planavimas</i>	
<i>Darbuotojų sąrašų formavimas</i>	
<i>Personalo judėjimas bei statistika</i>	
<i>Atostogų ataskaitų sudarymas</i>	
Darbuotojų anketa	
Išlaidų personalo parinkimui nustatymas	
<b>Darbuotojų mokymai</b>	
Kompetencijos nustatymas	
Atestavimas	
Apmok	
<b>Užmokėsčio sudarymas</b>	
Atlyginimo apskaičiavimas	
Atlyginimo pervedimas	

43 pav. Gautų rezultatų palyginimo atvaizdavimas

Likusieji parinkimo įvertinimo modelio testavimo sąsajų langai su realiais duomenimis pateikti 2 priede.

### 5.3. Sukurto modelio ir jo realizacijos apibendrinimas

ĮIVS parinkimui reikalingas paruošimas. Norint gauti kuo tikslesnį rezultatą, ekspertui reikia užregistruoti gerai žinoma, juo pačiu analizuota sistemą, o vartotojui sudaryti preliminarių poreikių sąrašą, tuomet sistema apskaičiuos ir pateiks objektyvų, tikslų, poreikius atitinkanti įvertinimą.

Šiame skyriuje pateiktos vartotojų sąsajos langai su realiais duomenimis. Jų dėka galima pasakyti, kad sistemos naudojimas yra paprastas, nereikalaujantis ypatingų sugebėjimų. Testiniai duomenis dar karta patvirtina, kad parinkimo įvertinimo modelis yra įgyvendintas ir padeda vartotojui be samdomos analitikų komandos, finansinio palaikymo ir per trumpą laiką parinkti ĮIVS (žr. 2 priedą).

## 6. Eksperimentinis sistemos tyrimas

### 6.1. Kokybės kriterijų įvertinimas

Pagal iškeltus reikalavimus ir kokybės kriterijus ĮIVS parinkimo įvertinimo modelį ir jį išpildantį eksperimentinį įrankį galima įvertinti taip kaip pateikta 33 lentelėje.

33 lentelė. Kokybės kriterijų vertinimas

Kriterijus	Paiškinimas	Kriterijaus įgyvendinimas
<i>Pritaikymas</i>	IS įrankį galima taikyti ĮIVS parinkimui ir įvertinimui, tačiau rezultatus dar galima būtų tobulinti.	+/-
<i>Funkcionalumas (tinkamumas)</i>	Šiame įgyvendinimo lygyje sistema pateikia tuos duomenis, kurių reikia vartotojui. Įvertinimas parodo ant kiek sistemą tenkina poreikius. Tačiau ateityje galima tobulinti sistemą, kadangi sistemos vystosi ir naudojami procesai sensta. Ateityje vartotojui būtų aktualų žinoti, kas bus parinkus vieną arba kitą sistemą, t.y. modeliuoti parinkimo scenarijus.	+
<i>Lengvas naudojimas (suprantamumas, veikiamumas)</i>	Sistema nereikalauja ypatingų sugebėjimų bei apmokimų norint ją pasinaudoti. Ji yra suprantama eiliniam vartotojui. Sistema gali veikti bet kurioje aplinkoje, kur yra įdiegtas HTTP serveris ir MySQL valdymo sistemą.	+
<i>Atsparumas klaidoms</i>	Klaidų tikimybė maža ir susijusi tik su žmogiškuoju faktoriumi, kai įvesti ar parinkti neteisingi ar nekorektiški duomenis.	+
<i>Lankstumas</i>	Renkantis sistemą yra nustatyti svarbiausi sistemos parinkimą lementis parametrai.	+/-
<i>Efektyvumas</i>	Vartotojui dirbant realiu laiku informacija gaunama nedelsiant, be vėlavimų. Sistemoje vedant naujus duomenis ar koreguojant senus informacija greitai atsinaujina.	+

Kriterijus	Paaiškinimas	Kriterijaus įgyvendinimas
<i>Patikimumas</i>	Sistema atlieka jai skirtą uždavinį ir reikalavimus tenkinančiu lygiu.	+/-
<i>Vartotojo sąsajos pateikimas</i>	Realizuota lietuvių kalba. Išlaikytas vieningas vartotojo sąsajos stilius.	+
<i>Išbaigtumas</i>	Parinkimo įvertinimo modelis pilnai išbaigtas, tačiau reiktų pasitelkus srities ekspertų pagalbą papildyti ĮIVS funkcionalumo parametrus DB, kad būtų galima kuo tiksliau apskaičiuoti ĮIVS svorinį koeficientą.	+/-

## 6.2. Taikymo rekomendacijos

Norint geriau iširti ĮIVS funkcionalumo įvertinimą parinkimo modelis buvo pateiktas įvertinti trims ekspertams, specializuojantiems ĮIVS naudojimo, parinkimo srityje (34 lentelė).

34 lentelė. Eksperimente dalyvaujantys ekspertai

Nr.	Vardas, pavardė	Eksperto žymėjimas
1	Edita Gimžauskienė	E1
2	Saulius Stasiukaitis	E2
3	Tomas Būdelis	E3

Ekspertų vertinimo skalė pateikta 35 lentelėje.

35 lentelė. Eksperto vertinimo balų aprašymai

Vertinimo balas	Reikšmė
5	puikiai
4	gerai
3	pakankamai
2	silpnai
1	blogai

Pagal ekspertų pateiktus vertinimus buvo apskaičiuotos ĮIVS parinkimo įrankio bendros įvertinimų sumos, vidurkiai ir kiekvieno eksperto bendras įvertis (36 lentelė).

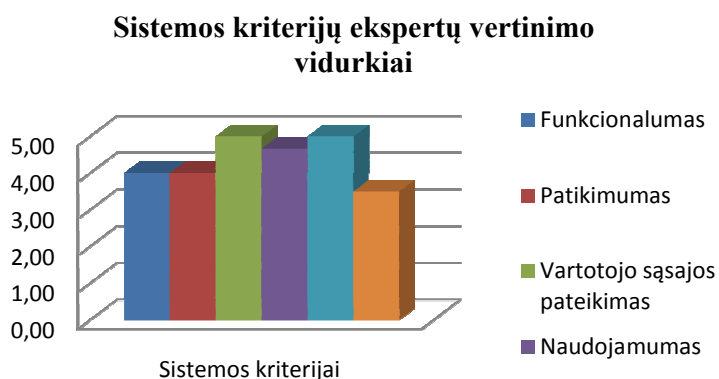
36 lentelė. Sistemos kokybės kriterijų vertinimas

Nr.	Kriterijai sistemai	Subkriterijai	E1	E2	E3	Suma	Vidurkis
1	Funkcionalumas					24	4,00
		Tinkamumas	4	4	4	12	4,00
		Saugumas	4	4	4	12	4,00
2	Patikimumas		4	4	4	12	4,00
3	Vartotojo sąsajos pateikimas					30	5,00
		Patogumas	5	5	5	15	5,00
		Vieningo stiliaus išlaikymas	5	5	5	15	5,00

Nr.	Kriterijai sistemai	Subkriterijai	E1	E2	E3	Suma	Vidurkis
4	Naudojamumas					<b>28</b>	<b>4,67</b>
		Suprantamumas	5	5	5	15	5,00
		Veikiamumas	5	4	4	13	4,33
5	Efektyvumas					<b>30</b>	<b>5,00</b>
		Greitas duomenų pateikimas	5	5	5	15	5,00
		Minimalus resursų apkrovimas	5	5	5	15	5,00
6	Išbaigtumas					<b>21</b>	<b>3,50</b>
		Analizavimas	4	3	4	11	3,67
		Kintamumas	4	3	3	10	3,33
<b>Subkriterijų suma:</b>			50	43	44		
<b>Kriterijų bendra suma:</b>							<b>4,36</b>

Remiantis gautais rezultatais galime pasakyti, kad ekspertai geriausiai vertino vartotojo sąsajos pateikimą ir efektyvumą. Visi ekspertai šiuos sistemos kriterijus vertino kaip puikiai. Mažiausių balų buvo įvertintas sistemos išbaigtumas. Ekspertų nuomone šis kriterijus pakankamai išpildytas.

Atsižvelgiant į tai, kad visų sistemos kriterijų vertinimų balai svyruoja tarp pakankamai ir puikiai, bei visų ekspertų visų įvertintų kriterijų vidurkis (44 pav.) siekia keturių balų, galima teigti, kad sukurta IS tenkina mūsų užsibrėžtus tikslus ir bendrai įvertinta kaip gerai.



**44 pav.** Visų kriterijų visų ekspertų vidurkių diagrama

Analizuojant rezultatus, galima pasakyti, kad ekspertas, pažymėtas E1 buvo geriausiai įvertinęs sukurta IIVS parinkimo įrankį. Jo sistemos vertinimo atsiliepimai:

„Sistema yra tinkama standartiniams IIVS sprendimams (apskaitos, gamybos, logistikos ir t.t.) priimti, nes padeda susisteminti universalius vartotojų poreikius. Tačiau esant nestandartiniams sprendimams (pvz.: į IIVS adaptuotiems mokymo tikslams, IIVS skirtas sprendimų modeliavimui), sistemos galimybės yra ribotos“.

## 7. Išvados

1. Įmonės išteklių valdymo sistemos yra ne tik brangios, bet ir sudėtingos. Joms parinkti ir įdiegti reikia didelių pastangų, laiko ir išlaidų. Tačiau tokie IT sprendimai optimizuoja įmonės operacijų procesus, informacijos srautus bei sujungia visus duomenis į vieningą DB.
2. Norint pasirinkti labiausiai tinkamą įmonės išteklių valdymo sistemą, naudojantis suformuluotais reikalavimais sistemai, reikėtų naudoti priemonę, kuri nedviprasmiškai įvertintų ĮIVS tinkamumą pagal keliamus reikalavimus sistemai.
3. Sudarytas ĮIVS parinkimo įvertinimo modelis, kuriame dėmesys nukreiptas nei techninius sistemos aspektus, kurie iš tikro neturi daryti įtakos parinkimo procesui, o į pagrindinius ĮIVS vykstančius procesus: posistemų parinkimas, uždavinių įvertinimas, vykdomų procesų bei jų veiksmų detalizavimas.
4. Pasiūlytas modelio rezultatų apskaičiavimo metodas, išreikštas matematinėmis formulėmis. Remiantis išvestomis formulėmis vertinamas uždavinių rezultatas, pagal kurį apskaičiuojama konkrečios sistemos bendra vertė. Vartotojui yra pateikiama galutinio sprendimo priėmimo laisvė, nežinant subjektyvių veiksmų.
5. Eksperimentiniam modeliui suprojektuota ir realizuota duomenų bazės lentelių struktūra, kuri leidžia talpinti ĮIVS sudedamąsias (posistemės, uždaviniai, procesai, veiksmi). Atlikta eksperimentinė ĮIVS funkcionalumo 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 kiekybinis vertinimo metodas. Vertinamos sistemos galimybes su vartotojo poreikiais. Nurodant poreikių prioritetą, vartotojui leidžia tiksliau įvertinti ĮIVS funkcionalumo kriterijus.
7. Eksperimentinio modelio realizacija buvo testuojama suvedus tikrus ĮIVS duomenis į duomenų bazę. Sistema, turinti grafinę vartotojo (eksperto) sąsają, palengvina tiek reikiamų duomenų suvedimą tiek ir eksperto darbą. Taip pat buvo testuojamas ĮIVS pasirinkimas, naudojant skirtingus reikalavimus ĮIVS. Testavimo metu nustatyta, kad sistema veikia stabiliai ir patikimai, nes dauguma iškeltų nefunkcinių reikalavimų buvo išpildyta.



## 8. Literatūra

[1] Lankutis J. ERP – verslo nervų sistema. Iš *Naujoji komunikacija* [interaktyvus]. Nr. 9 (225), 2008, rugsėjis [žiūrėta 2010 m.]. Prieiga per internetą: <<http://www.vtv.lt/>>.

[2] Emerald Engineering eJournals Collection [interaktyvus]. Marnewick C. and Labuschagne L. A conceptual model for enterprise resource planning// *Information Management & Computer Security*. 2005. Vol. 13, Nr. 2, p. 144-155. RAU Standard Bank Academy for Information Technology [žiūrėta 2010 m.]

[3] Alanbay O. Erp selection using expert choice software// *Isahp, Istanbul Bilgi University, Turkey*, 2005 m. july [žiūrėta: 2010 m].

[4] Vreček P., Volovšek M. Erp system and selection methodologies// *Aggregata d.o.o, Ljubljana, Slovenia* [žiūrėta: 2010 m].

[5] Колесов А. Методология Microsoft Solutions Framework. Введение. Версии. Модель проектной группы// Факультет Вычислительной математики и кибернетики. Нижегород, Россия, 2006, Nr. 7 [žiūrėta: 2009 m].

[6] Kovalevskij O. Kaip pasirinkti verslo vadybos informacinę sistemą? [interaktyvus]// UAB „Contou Lab“ [žiūrėta: 2009 m.]. Prieiga per internetą: <[www.vvsgidas.lt/get.php?id=695](http://www.vvsgidas.lt/get.php?id=695)>.

[7] Kontarė U. Ko įmonės tikisi iš vvs? [interaktyvus]// UAB „Sonex sistemas“. Programinės įrangos informacinis portalas. 2008, liepa [žiūrėta: 2009 m]. Prieiga per internetą: <<http://www.softconsulting.lt/>>.

[8] Выбор ERP системы. Критерии. Этапы. [interaktyvus]// МРЦБ консультационная фирма [žiūrėta: 2010 m.]. Prieiga per internetą: <<http://www.mrcb.ru/?3022>>.

[9] Esteves-Souza-Joan J. and Pastor-Collado A. Towards the unification of critical success factors for erp implementations// *Demartament de Llenguatges i Sistemes Informatics Unuversitat Politecnica de Catalunya, Campus Nord, Jordi Girona Salgado, Spain* [žiūrėta: 2010m]. Prieiga per internetą: <<http://www.army.mil/armyBTKC/docs/BIT2000.pdf>>

[10] Konferencija „A framework for the implementation of erp to improve business performance: a case study“: pran. medžiaga/ ats. Almahdi M. S. Ibrahim, John. M. Sharp, Aris. A. Syntetos: *European and Mediterranean Conference on Information Systems*, 2008. [žiūrėta: 2009 m].

[11] Chi-Tai L. and Hsiao-Ling C. Selection model for erp system by applying fuzzy ahp approach// *Department of Information Management Ta Hwa Institute of Tachenology, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.* [žiūrėta: 2010 m.]. Prieiga per internetą: <[http://www.journal.au.edu/ijcim/2007/sep07/ijcimvol15no3\\_article05.pdf](http://www.journal.au.edu/ijcim/2007/sep07/ijcimvol15no3_article05.pdf)>

[12] Bernroider E.W.N., Stix V. The evaluation of erp systems using data envelopment analysis// Department of Information Business Vienna University of Economics and Business Administrations. 2003, rugpjūtis 2-6 [žiūrēta: 2009 m].

[13] Bandor M. Quantitative methods for software selection and evaluation// Technical Note CMU/SEI-2006-TN-026, 2006, rūgsējis. [žiūrēta: 2009 m].

[14] Enterprise resource planning: global oppotunities and challenges [interaktyvus]. 3-9 psd., United Kingdom: Rashid A.M., Hossain L., Patrick J.D., 2002. HD30.28.H677, 658.4'012—dc21, eISBN 1-59140-025-2 [žiūrēta: 2010 m]. Prieiga per internetą:

<<http://www.google.com/books?hl=lt&lr=&id=Hc79At4uosAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=ERP+process+analysis+for+software+selection+and+evaluation&ots=UninnG9PWN&sig=Jy6p-GaztGYIjZqDwVbJcSDXGgY#v=onepage&q=ERP%20process%20analysis%20for%20software%20selection%20and%20evaluation&f=false>>

[15] Ratkevičius Č. IS Verslo Valdymo Sistemų Gidas [interaktyvus]// UAB „VINS“. 2006-2008 [žiūrēta: 2010 m]. Prieiga per internetą: <<http://vvsgidas.lt/>>

[16] Informacinis portalas „2020 Software“ [interaktyvus]// Medžiaga [žiūrēta: 2010 m]. Prieiga per internetą: <<http://www.2020software.com/>>

[17] Informacinis portalas „Compare ERP“ [interaktyvus]// Medžiaga. #1 Resource for ERP Software. [žiūrēta: 2010 m]. Prieiga per internetą: <<http://www.compareerp.com/>>

[18] Каталог программных продуктов Oracle Database// Medžiaga PDF failo formate. Oracle Corporation [žiūrēta: 2010 m]. Prieiga per internetą: <[www.oracle.com/ru](http://www.oracle.com/ru)>

[19] Планирование поставок в версии// Microsoft Dynamics NAV.Техническое описание, 2008. [žiūrēta: 2009 m].

## 9. Priedai

### ĮIVS sąvokų žodynas

37 - 39 lentelėse pateikti tam tikrų įmonės išteklių valdymo sistemų parinkimo įvertinimo modelyje naudojamų ĮIVS realūs duomenis.

37 lentelė. ĮIVS „Bonus“ charakteristikos

Posistemė	Uždavinys	Procesas	Veiksmas	
Žmogiškųjų išteklių valdymas	Personalo valdymas	Dabuotojų atranka	Darbuotojų informacijos kaupimas	
			Pokalbio paskyrimas	
			Vertinimas	
		Įsakymų formavimas	Priėmimo atleidimo įsakymu sudarymas	
			Darbo sutartys jų pakeitimu formavimas	
			Atostogų, komandiruočių, įsakymų sudarymas	
			Konfidencialumo sutarčių sudarymas	
			Darbuotojo pažymėjimų formavimas	
		Užmokėsčio sudarymas	Atlyginimo apskaičiavimas	Priemokų, premijų paskirstymas
				Įsmokėti grynais pinigais/eksportuoti į banko sistemą
				Atsiskaitymo lapelių pažymų formavimas
				Nedarbingumo pašalpų skaičiavimas
				Atostoginių išmokėjimas
		Tvarkaraščio sudarymas	Tabelio formavimas	Laisvadienių, viršvalandžių, šv. dienų, ligų žymėjimas
Pajamų deklaravimas	Mokesčių tarifų nustatymas			

38 lentelė. ĮIVS „IC“ charakteristikos

Posistemė	Uždavinys	Procesas	Veiksmas	
Žmogiškųjų išteklių valdymas	Personalo valdymas	Kadrų apskaita	Kadrų planavimas	
			Darbuotojų sąrašų formavimas	
			Personalo judėjimas bei statistika	
			Atostogų ataskaitų sudarymas	
			Darbuotojų anketa	Informacijos surinkimas
				Atsakymų vertinimas
			Išlaidų personalo parinkimui nustatymas	
		Darbuotojų mokymai	Kompetencijos nustatymas	Modeliuoti kompetencijas ir formuoti jų vertinimus
				Kurti pareigibinių kompetencijų sąrašą
				Darbuotojų atestavimas pagal kompetencijas
			Atestavimas	Kontroliuoti darbuotojų vertinimus
				Skirti atestavimus
				Kontroliuoti atestavimų pravedimą
				Analizuoti kompetencijos vertinimus
	Apmokymai	Mokymo poreikių nustatymas (kvalifikacijos kelimas, vienkartinis-susipažinti su įmonės veikla)		
		Mokymo planų sudarymas		
		Prašymų apmokymams pateikimas		
		Mokymų organizavimas		

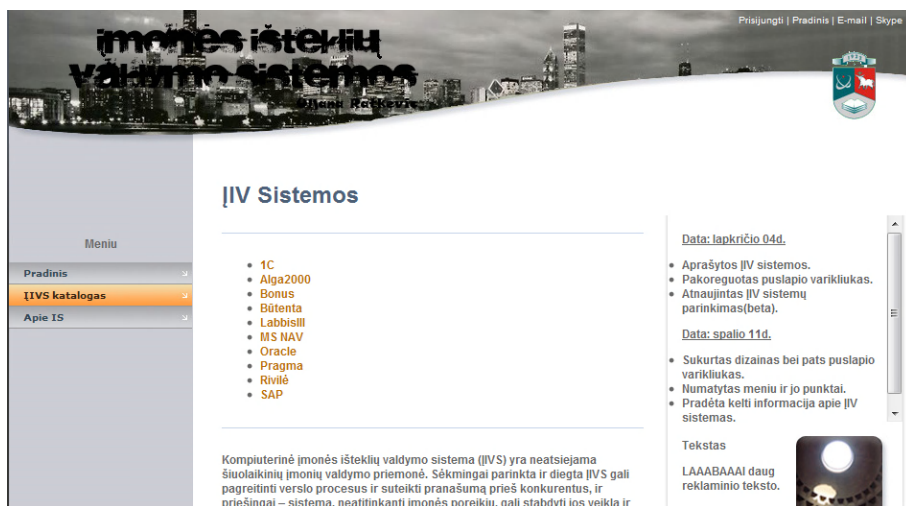
Posistemė	Uždavinys	Procesas	Veiksmas
			Mokymo rezultatų vertinimas
<b>Logistika</b>	Sandelių valdymas	Prekių gavimas ir talpinimas	Iškrovimas priemimo zonoje
			Identifikacija ir markiravimas
			Prekių standartizavimas pagal sandėliavimo vietos apimtį
			Gaunamų prekių kokybės patikrinimas
			Prekių perskaičiavimas
			Prekių talpinimas laisvosiose celese
			Prekių talpinimas į užimtas celes prie tų pačių prekių
			Prekių talpinimas į užimtas celes prie bet kurių prekių
			Tam tikros kelės pririsisimas prie konkrečios prekės
		Atranka, pakavimas ir prekių išsiuntimas	Prekių siuntimas klientams
			Prekių grąžinimas tiekėjams
			Gamybinių išteklių ar dalių pridavimas gamybai
			Automatizuoti informacijos apie užsakymus
			Prekių atranka atsižvelgiant į prekių galiojimo terminus
			Partijų apskaitos strategijos panaudojimas (LIFO, FIFO)
			Prekių atranka pagal maks. vietos atlaisvinimo principus
			Prekių atranka pagal min. laiko sanaudų principus
			Kroviniui unikal. Identifikatorių priskyrimas
			Krovinio perkilimas į išsiuntimo zoną
			Etiketės ir sudedamųjų dalių sąrašo spausdinimas
			Paruošimas išsiuntimui
			Krovinio išpakavimas (anuliavimo priežastis)
		Vidinės sandėlio operacijos	Atrankos srities maitinimas
			Laisvas prekių judėjimas sandėlyje
			Saugojimo optimizavimas
			Judančių prekių ir talpinimo celių prieinamo tikrinimas
		Inventorizacija	Atrankinis prekių perskaičiavimas
			Visų celių inventorizacija
			Tuščių celių inventorizacija
			Krovinio sudėties tikrinimas
			Celių blokavimas
		Barkodavimas	Saugoti išorinius barkodus
			Vidinius prekių barkodų formavimas
			Etikečių spausdinimas
		Saugojimo paslaugų įkainojimas	Sandėlio operacijų tarifų formavimas
			Visų sandėlio operacijų prekių savininkų pjūvyje apskaičiavimas
			Paslaugų ir operacijų kainų nustatymas
			Ataskaitos apie suteiktas paslaugas formavimas
			Savininkų prekių apskaita

39 lentelė. IIVS „Alga2000“ charakteristika

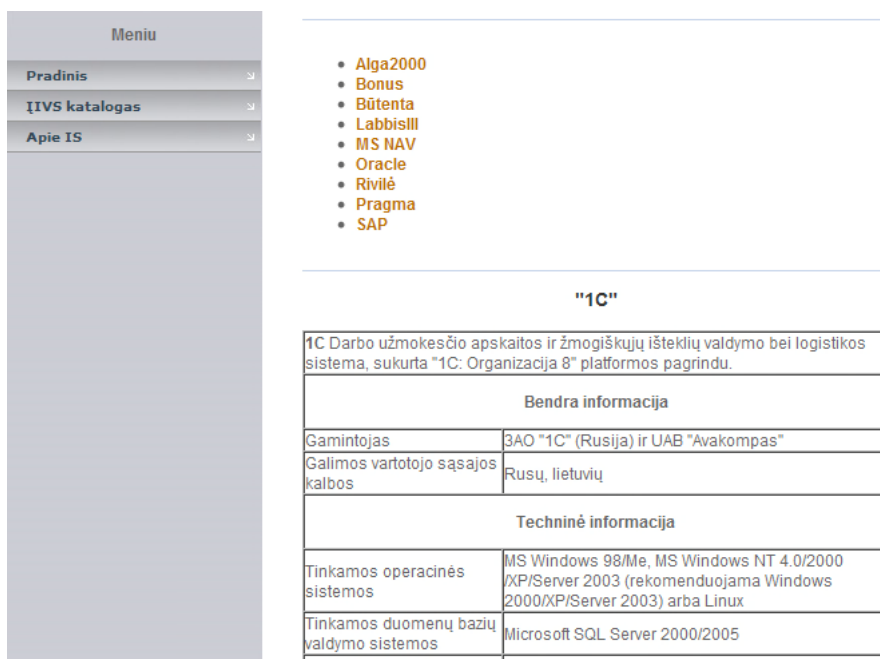
Posistemė	Uždavinys	Procesas	Veiksmas
Žmogiškųjų išteklių valdymas	Personalo valdymas	Personalo vedimas	pretendentu_parinkimas
			duomenų apie darbuotoją vedimas
			atostoginių istorijos vedimas, nepanaudotų atostogų likučio skaičiavimas
			personalo asmeninių ir darbinių savybių fiksavimas
			darbo ir darbo saugos instruktavimas
			darbo stazo nustatymas
			kvalifikacijos kelimas
			tabelio vedimas
			darbuotojo pazimejimo isdavimas
			siuntimas sveikatai pasitikrinti
		Kadru apskaita	kadru planavimas (pareigu paskirimas)
			darbuotoju sarasu formavimas
		Įsakymų proceso valdymas	Priėmimo į darbą įsakymų sudarymas
			Darbo sutarties nutraukimas
			Darbo sutarties pratęsimas
			Kasmetinių atostogų sudarymas
			Motinstės/tėvystės atostogų formavimas
			Atostogų nutraukimas/perkėlimas
		Praėjimų kontrolė	Duomenų apie darbuotojui išduotą kortelę įvedimas
			Duomenų apie skaitytuvus įvedimas
			Praėjimų įvykių vienam arba keliems darbuotojams įvedimas arba importavimas
			Patogus informacijos rūšiavimas ir filtravimas
			Bandomojo tabelio pagal praėjimų duomenis vedimas
	Užmokesčio sudarymas	Atlyginimo skaičiavimas	Darbui reikalingų žinytų pateikimas
			Alimentų, pajamų mokesčio, Sodros, garantinio fondo atskaitymų apskaičiavimas
			Pastovių bei vienkartinį priskaitymų vedimas (valandiniai, dieniniai, vienetiniai, tam tikra suma, premijos, procentai ir kt.)
			Nedarbingumo lapelių, nėštumo atostogų ir kt. skaičiavimas (automatinis darbo dienų skaičiavimas, periodų išdalinimas, fondų parinkimas, vidurkių skaičiavimas, vidurkių parinkimas)
			Atostoginių, kompensacijų, išėjinių pašalpų skaičiavimas (automatizuotas dienų skaičiavimas, periodų išdalinimas)
			Galimybė perskaičiuoti vienam žmogui, padaliniui, visai įmonei ar darbuotojų grupei
			Redaguojamos ir kuriamos naujos skaičiavimo formulės - pritaikomi skaičiavimai kiekvienai įmonei (pvz. biudžetinėms pagal koeficientus)
		Atlyginimo pervedimas	Duomenų eksportas į buhalteriją
			Eksportas pervedimų į banko korteles
		Ataskaitų formavimas	Kaupiami archyvai, saugumo sistema, vartotojų teisių sistema
			Vartotojo ataskaitų generavimas ir siuntimas
	Tvarkaraščio sudarymas	Komandiruočių proceso valdymas	
		Darbo laiko proceso valdymas	

**Testavimo rezultatai**  
**Pagrindio meniu langai**

ĮIVS kataloge, bet kuris vartotojas, neprisijungęs gali apžvelgti patalpintų ĮIVS bendras charakteristikas (45 – 46 pav.).



45 pav. ĮIVS katalogo langas1



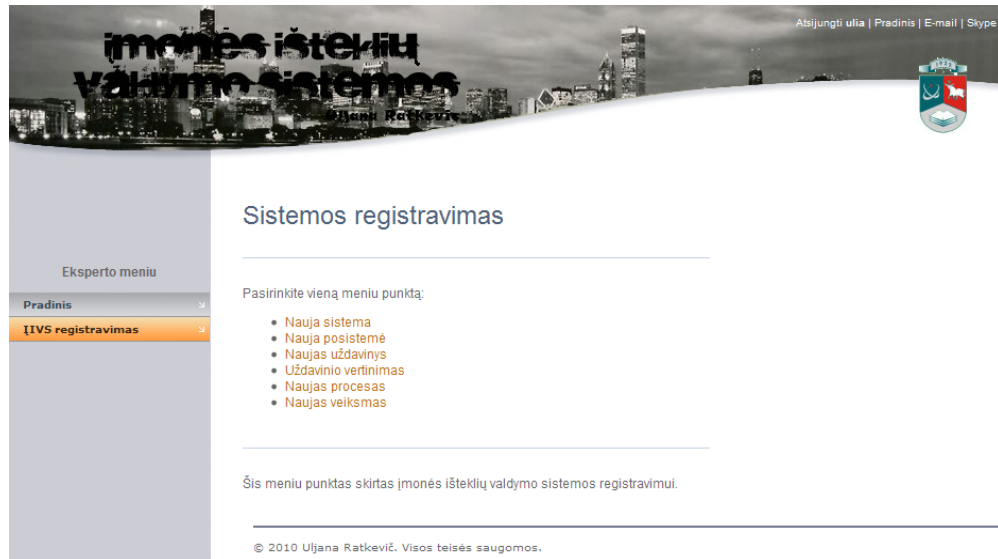
46 pav. ĮIVS katalogo langas2

47 pav. pateiktas langas talpinantis savyje tam tikrą informaciją apie šioje IS taikomą modelio veikimą.



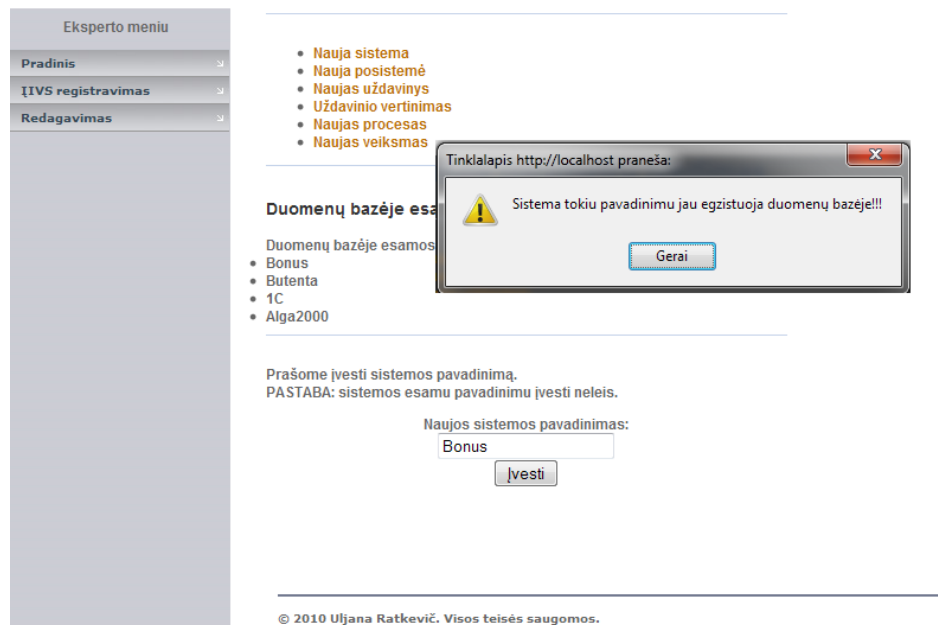
## ➤ ĮIVS registravimo langai

Įvedimo lange (49 pav.) ekspertas prisijungęs registruoja ĮIVS, įvesdamas sistemos pavadinimą, posistemę, uždavinį, įverčius, procesą ir veiksmą.



49 pav. ĮIVS duomenų įvedimo langas

50 pav. pateiktas sistemos pavadinimo registravimo tikrinimas. Įvedus DB jau egzistuojanti sistemos pavadinimą, sistema nebus registruojama. Tokie pat veiksmai atliekami ir su posisteme įvedimų.



50 pav. Sistemos pavadinimo įvedimo langas

51 pav. pateiktas posistemės įvedimo langas. Jam galioja toks pats apribojimas kaip ir sistemos pavadinimui įvedimui.



Eksperto meniu

- Pradinis
- IIVS registravimas

- Nauja sistema
- Nauja posistemė
- Naujas uždavinys
- Uždavinio vertinimas
- Naujas procesas
- Naujas veiksmas

**Duomenų bazėje esamos posistemės**

- Finansai/Apskata
- Gamybos valdymas
- Logistikos valdymas
- Pirkimų valdymas
- Žmogiškųjų išteklių valdymas
- Kokybės valdymas
- Dokumentų valdymas
- Projektų valdymas
- Pardavimų valdymas

Prašome įvesti posistemės pavadinimą.

Naujos posistemės pavadinimas:

\*PASTABA: posistemė su DB egzistuojančiais pavadinimais vesti draudžiama. Jos nebus registruojamos.

**51 pav.** Sistemos pavadinimo įvedimo langas

52 - 53 pav. pateikti proceso ir veiksmo įvedimo langai. Jų įvedimas identiškas uždavinio įvedimo operacijai.

Eksperto meniu

- Pradinis
- IIVS registravimas

- Nauja sistema
- Nauja posistemė
- Naujas uždavinys
- Uždavinio vertinimas
- Naujas procesas
- Naujas veiksmas

**Procesas**

PASTABA: uždavinys DB esamu pavadinimu nebus įvestas.

Parinkite uždavinį: UŽDAVINIŲ SĄRAŠAS:

Pasirinkite sistemą: SISTEMŲ SĄRAŠAS:

Naujo uždavinio pavadinimas:

**52 pav.** Proceso įvedimo langas

Eksperto meniu

Pradinis

ĮIVS registravimas

- Nauja sistema
- Nauja posistemė
- Naujas uždavinys
- Uždavinio vertinimas
- Naujas procesas
- Naujas veiksmas

---

**Veiksmas**

---

Prašome parinkti sistemą bei uždavinį ir priskirti uždaviniui įvertį.

Prašome parinkti sistemą:

Prašome parinkti procesą:

Naujo veiksmo pavadinimas:

**53 pav.** Veiksmo įvedimo langas

➤ **Vartotojo sąsajos langai**

54 pav. pateiktas kiekvienos sistemos vertinimo detalizavimas. Vartotojas gali peržiūrėti kiekvieno vertinamo uždavinio bendrą įvertį:

Pradinis

ĮIVS katalogas

ĮIVS parinkimas

Apie IS

Pagal parinktus uždavinius mes apskaičiavome, kuri sistema Jums yra labiausiai tinkanti.

- Jeigu sistema pilnai atitinka Jūsų poreikius, ji gauna 0 balų ✓.
- Jeigu sistema nepilnai tenkina Jūsų poreikius, ji yra žemiau 0 balų ✗.
- Jeigu sistema surenka daugiau kaip 0 balų, reiškia ji Jums yra tinkama, tačiau Jūs permokate ją pirkdami +.

**Spausdinti rezultatus!**

---

**Bonus** bendra verte: -3 ±

**Butenta** bendra verte: -4 □

1	Personalo valdymas	-1 ✗
2	Sandelių valdymas	0 ✓
3	Užmokėsčio sudarymas	-2 ✗
4	Darbuotojų mokymai	-1 ✗

**1C** bendra verte: 8 □

1	Sandelių valdymas	3 +
2	Personalo valdymas	2 +
3	Darbuotojų mokymai	3 +
4	Užmokėsčio sudarymas	0 ✓

**Alga2000** bendra verte: -3 □

1	Personalo valdymas	0 ✓
2	Užmokėsčio sudarymas	0 ✓
3	Sandelių valdymas	-2 ✗
4	Darbuotojų mokymai	-1 ✗

**54 pav.** Parinkimo rezultatų detalizavimas

#### *Uždavinių vertinimo žymėjimas:*

- Uždaviniai, kurių įverčiai arčiausi nuli labiausiai atitinka vartotojo poreikius.
- Uždaviniai, kurių įverčiai didesni už nulį irgi tenkina vartotojo poreikius, tačiau vartotojas permoka už jam nereikalingas operacijas.
- Uždaviniai, kurių įverčiai mažesni už nulį neatitinka vartotojo poreikiams.

#### **Vartotojo instrukcija**

Bet koks vartotojas [ekspertas, išorinis vartotojas], norėdamas užsiregistruoti, atidaręs pradinį puslapį parašo administratoriui laišką, kuriame nurodo asmeninius duomenis (ekspertas: organizacijos pavadinimą, kurioje jis dirba, užimančias pareigas, vardą, pavardę ir kontaktinį telefono numerį; išorinis vartotojas: vardą ir pavardę). Administratorius užregistruoja vartotoją, priskirdamas jam atitinkamą, pagal gautus duomenis, rolę ir nusiunčia prisijungimo duomenis vartotojui.

Vartotojas [ekspertas] prisijungia ir pradeda registruoti ĮIVS. Pažymėjęs „Nauja sistema“ ekspertas įveda sistemos pavadinimą ir spaudžia „Įvesti“. Sistemoje vyksta patikrinimas ar tokia ĮIVS dar nėra užregistruota DB. Gauvus teigiamą pranešimą, kad sistema sėkmingai užregistruota, ekspertas tęsia įvedimą. Priskyres kiekvienai užregistruotai ĮIVS posistemėms ir uždaviniams, ekspertas priskiria kiekvienam uždaviniui tam tikrą vertinimą (nuo 1 iki 5, kur 1 – mažiausiai išpildytas, 5 – labiausiai išpildytas uždavinys konkrečioje sistemoje. Jeigu įvertis bus lygus „0“, sistema išmes įspėjimą, kad įvertis yra netinkamas). Po to ekspertas priskiria konkrečioms sistemos juose vykstančius procesus ir veiksmus.

Reikia nepamiršti, kad:

1. Registruojant ĮIVS pirmiausia reikia užregistruoti sistemos pavadinimą ir posistemę, ir tik po to registruoti uždavinius, procesus, veiksmus ir skirti vertinimus uždaviniams.
2. Norint pakeisti uždavinio vertinimą, reikia parinkti tam tikrą ĮIVS ir tam tikrą uždavinį bei pažymėti kitą įvertį.

Vartotojas [išorinis vartotojas] prisijungęs turi sužymėti jį dominančias posistemėms ir paspausti „Tęsti“. Atsidariusiame lange jis turi parinkti jam aktualius uždavinius ir priskirti kiekvienam iš jų vertinimą pagal savo poreikius (vertinimai nuo 0 – 5, kur 0 – uždavinys nesvarbus, 1 – šiek tiek domina, 5 - aktualus). Įvertinus uždavinius vartotojas turi paspausti „Rezultatai“. IS suskaičiuoja bendrą kiekvienos užregistruotos sistemos svorį atsižvelgus į sistemos galimybes ir vartotojo poreikius.

Atliekant uždavinių įvertinimą reikia žinoti tam tikras sąlygas:

1. Kiekvienam uždaviniui reikia pažymėti bent vieną įvertį didesnę už nulį, t.y. nuo 1 iki 5 didėjančia tvarka, kur 1 reiškia, kad šis uždavinys prastai išvystytas, o 5 – uždavinys pakankamai detaliai išplėtotas. Kitu atveju, nei vienam uždaviniui nebus priskirta vertė didesnė už nulį, rezultatai nebus pateikiami.
2. Bent vienam uždaviniui reikia priskirti vertę didesnę už nulį, kitu atveju rezultatai nebus pateikiami.

Sekančiame lange vartotojui pateikiami rezultatai su sistemų įverčiai, kur „0“ reiškia, kad sistema tinka, „>0“ – sistema tinka, tačiau vartotojas permoka už tam tikrus uždavinius, nes jie yra labiau išplėsti nei vartotojas reikalauja, „<0“ – sistema nėra tinkama. Gavęs rezultatus ir paspaudus ant gautos sistemos pavadinimo vartotojas gali peržiūrėti tos sistemos aprašymą. Norėdamas sužinoti kiekvieno uždavinio vertinimą, vartotojas paspaudžia „+“ ženklą prie atitinkamos sistemos. Jeigu vartotojas nori sužinoti detalesnę informaciją apie gautą sistemą, jis pažymi ją dominančias sistemas ir paspaudžia „Sistemų palyginimas“. Atsidariusiame lange bus pateikti parinktų sistemų vykstantys procesai, o norint apžvelgti detalesnę informaciją, paspaudus ant „+“ prie atitinkamo proceso, vartotojui atvaizduojami tų procesų veiksmi. Taip pat vartotojas gali atsispausdinti gautus rezultatus.

Vartotojo patogumui sukurtas IIVS katalogas, kur patalpinti įvairių IIVS bendri aprašai.