

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

Aivaras Tamutis, Andrius Liutkus

**PASTATŲ ŪKIO GEDIMŲ VALDYMO
IR ADMINISTRAVIMO
SISTEMOS PROTOTIPAS**

Magistro darbas

**Vadovas:
dr. lekt. A. Lopata**

KAUNAS, 2007

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

**PASTATŲ ŪKIO GEDIMŲ VALDYMO
IR ADMINISTRAVIMO
SISTEMOS PROTOTIPAS**

Informatikos magistro baigiamasis darbas

**Vadovas
dr. lekt. A. Lopata
2007-01-09**

**Recenzentas
dr. K. Driaunys
2007-01-09**

**Atliko
IFM 1/4 gr. stud.
A. Tamutis
IFM 1/4 gr. stud.
A. Liutkus
2007-01-09**

KAUNAS, 2007

Prototype of facility management maintenance and administration

Facility management is the management of buildings and services. For supporting maintenance and other processes there are a number of software-modules such as area management, cleaning management, occupational planning, document management, maintenance, services-installation-manager, energy management, lease management, access management and other.

There are many advantages using such modules:

- ✓ The simplicity and development of facility management
- ✓ Saving time
- ✓ Saving costs of exploitation and administration

However there are some problems with this software such as:

- ✓ The lack of data about buildings
- ✓ Software adaptability

The main problem is software adaptability for different regions, especially, the different needs for data structures. To solve these problems we offer a prototype of facility management maintenance and administration, which would be flexible for different data structures.

Turinys

Įvadas.....	10
1 Pastatų ūkio valdymo analizė	11
1.1 Analizės tikslas	11
1.2 Tyrimo sritis, objektas ir problema.....	11
1.3 Aplinkos analizė	12
1.4 Vartotojų analizė.....	14
1.4.1 Vartotojų aibė, tipai ir savybės	14
1.4.2 Vartotojų tikslai ir problemos.....	15
1.5 Problemos sprendimo metodų ir panašių sistemų analizė.....	16
1.5.1 Informacinės sistemos „FMDesktop TM “ analizė	16
1.5.2 Informacinės sistemos „Speedikon® FM“ analizė.....	18
1.5.3 logiškos programinės įrangos palyginimas	23
1.6 Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė.....	24
1.6.1 Architektūros analizė.....	24
1.6.2 Technologijų ir architektūrų palyginimas.....	27
1.7 Siekiamos sistemos apibrėžimas	28
1.8 Darbo siekiami privalumai	29
1.9 Rizikos faktorių analizė	29
1.10 Rezultato kokybės kriterijai.....	30
1.11 Analizės išvados	31
2 Pastatų ūkio valdymo sistemos reikalavimai.....	32
2.1 Funkciniai reikalavimai ir jų specifikacija	32
2.1.1 Pastatų ūkio administravimo reikalavimų specifikacija.....	32
2.1.2 Pastatų ūkio darbų valdymo reikalavimų specifikacija.....	37
2.1.3 Pastatų ūkio gedimų užklausų administravimo reikalavimų specifikacija.....	40
2.1.4 Pastatų ūkio internetinės prieigos reikalavimų specifikacija.....	42
2.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos dalykinės srities modelis	43
2.2.1 Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo valdymo dalykinės srities modelis.....	44
2.2.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo dalykinės srities modelis.....	46
2.2.3 PŪV sistemos gedimų užklausų ir internetinės prieigos dalykinės srities modelis.....	47
2.3 Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai	49
2.4 Pastatų ūkio valdymo sistemos reikalavimų išvados.....	50
3 Pastatų ūkio valdymo sistemos projektas	51
3.1 Pastatų ūkio valdymo sistemos esmė	51
3.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos architektūra.....	51
3.2.1 Administravimo posistemis	52
3.2.2 Darbų valdymo posistemis	57
3.2.3 Gedimų užklausų administravimo posistemis	62
3.2.4 Internetinės prieigos posistemis	64
3.3 Pastatų ūkio valdymo sistemos detalus projektas.....	66
3.3.1 Administravimo posistemis	66
3.3.2 Darbų valdymo posistemis	69
3.3.3 Gedimų užklausų administravimo posistemis.....	71
3.3.4 Internetinės prieigos posistemis	74
3.4 Pastatų ūkio valdymo sistemos elgsenos modelis	75
3.4.1 Administravimo posistemis	75
3.4.2 Darbų valdymo posistemis	86
3.4.3 Gedimų užklausų administravimo posistemis	93
3.4.4 Internetinės prieigos posistemis	98
3.5 Pastatų ūkio valdymo sistemos duomenų bazės schema.....	101

3.5.1	Administravimo posistemio duomenų bazės schema.....	101
3.5.2	Darbu valdymo posistemio duomenų bazės schema.....	103
3.5.3	Gedimų užklausų ir internetinės prieigos posistemių duomenų bazės schema.....	104
3.6	Pastatų ūkio valdymo sistemos realizacijos modelis.....	105
3.7	Pastatų ūkio valdymo sistemos testavimo modelis.....	107
3.7.1	Administravimo posistemio testavimo pavyzdys.....	107
3.8	Pastatų ūkio valdymo sistemos projektavimo išvados.....	108
4	Ekspirimentinis Pastatų ūkio valdymo sistemos prototipo tyrimas.....	109
4.1	Pastatų ūkio valdymo eksperimentinio diegimo aprašymas.....	109
4.2	Pastatų ūkio valdymo sistemos naudojimo instrukcija.....	110
4.2.1	Sistemos paleidimas.....	110
4.2.2	PŪV sistemos „Administravimo“ posistemio naudojimo instrukcija.....	111
4.2.3	PŪV sistemos „Gedimų užklausų“ posistemio naudojimo instrukcija.....	121
4.2.4	PŪV sistemos „Internetinės prieigos“ posistemio naudojimo instrukcija.....	129
4.3	PŪV prototipo veikimas ir savybių aprašymas lyginant su kitomis sistemomis.....	134
4.3.1	Sistemos atitikimo reikalavimams įvertinimas.....	134
4.3.2	PŪV sistemos savybių aprašymas lyginant su kitomis sistemomis.....	135
4.3.3	Sistemos kokybės kriterijų įvertinimas.....	135
	IŠVADOS.....	138
	LITERATŪRA.....	139
	TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS.....	140
	1 PRIEDAS. „PASTATŲ ŪKIO VALDYMO INFORMACINIŲ SISTEMŲ TAIKYMAS LIETUVOJE IR PASAULYJE“.....	141

Paveikslėlių sąrašas

1.1 pav. Pastatų ūkio valdymo veiklos sąveikų modelis	13
1.2 pav. Pirmojo galimo architektūrinio sprendimo UML realizacijos diagrama	24
1.3 pav. Antrojo galimo architektūrinio sprendimo UML realizacijos diagrama	25
1.4 pav. Vartotojų funkcijų ir siekiamų sistemos ribų sąveikų diagrama	28
2.1 pav. Pastatų ūkio administravimo panaudojimo atvejų diagrama	32
2.2 pav. Vartotojų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	33
2.3 pav. Biudžetų ir projektų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	34
2.4 pav. Savybių ir domenu valdymo panaudojimo atvejų diagrama	35
2.5 pav. Objektų tipų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	35
2.6 pav. Objektų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	36
2.7 pav. Nustatymų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	36
2.8 pav. adresų knygos valdymo panaudojimo atvejų diagrama	37
2.9 pav. Darbų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	38
2.10 pav. Reikalavimų valdymo panaudojimo atvejų diagrama	39
2.11 pav. Užduočių valdymo panaudojimo atvejų diagrama	39
2.12 pav. Panaudojimo atvejų diagrama „Gedimų užklausų administravimo posistemis“	40
2.13 pav. Panaudojimo atvejo „Registruoti gedimų užklausas“ sekų diagrama	41
2.14 pav. Panaudojimo atvejų diagrama „Internetinės prieigos posistemis“	43
2.15 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo dalykinės srities modelis	44
2.16 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo dalykinės srities modelis	46
2.17 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos gedimų užklausų ir internetinės prieigos dalykinės srities modelis	48
3.1 pav. Sistemos loginė architektūra	52
3.2 pav. Administravimo posistemio vartotojų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	52
3.3 pav. Administravimo posistemio objektų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	53
3.4 pav. Administravimo posistemio nustatymų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	54
3.5 pav. Administravimo posistemio biudžetų ir projektų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	54
3.6 pav. Administravimo posistemio adresų knygos valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	55
3.7 pav. Darbų valdymo posistemio reikalavimų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	58
3.8 pav. Darbų valdymo posistemio užduočių valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	59
3.9 pav. Darbų valdymo posistemio ataskaitų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	60
3.10 pav. Bylų registravimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	62
3.11 pav. Bylų redagavimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	63
3.12 pav. Ataskaitų generavimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	63
3.13 pav. Užklausų pateikimo internetu modelis – vaizdas – valdiklis diagrama	65
3.14 pav. Administravimo posistemio vartotojų valdymo klasių diagrama	66
3.15 pav. Administravimo posistemio objektų tipų valdymo klasių diagrama	67
3.16 pav. Administravimo posistemio savybių ir domenu valdymo klasių diagrama	67
3.17 pav. Administravimo posistemio objektų valdymo klasių diagrama	68
3.18 pav. Administravimo posistemio nustatymų valdymo klasių diagrama	68
3.19 pav. Administravimo posistemio biudžetų ir projektų valdymo klasių diagrama	69
3.20 pav. Administravimo posistemio adresų knygos valdymo klasių diagrama	69
3.21 pav. Darbų valdymo posistemio vartotojo sąsajos klasių diagrama	70
3.22 pav. Darbų valdymo posistemio valdiklių klasių diagrama	70
3.23 pav. Darbų valdymo posistemio veiklos duomenų klasių diagrama	71

3.24 pav. Gedimų užklausų posistemio užklausų registravimo valdymo klasių diagrama	72
3.25 pav. Gedimų užklausų posistemio užklausų redagavimo valdymo klasių diagrama	73
3.26 pav. Gedimų užklausų posistemio ataskaitų generavimo valdymo klasių diagrama	73
3.27 pav. Internetinės prieigos posistemio vartotojo sąsajos klasių diagrama	74
3.28 pav. Internetinės prieigos posistemio valdiklių klasių diagrama	74
3.29 pav. Internetinės prieigos posistemio veiklos duomenų klasių diagrama	75
3.30 pav. „Sukurti vartotoją“ sekų diagrama	76
3.31 pav. „Sukurti rolę“ sekų diagrama	76
3.32 pav. „Redaguoti vartotoją“ sekų diagrama	77
3.33 pav. „Redaguoti rolę“ sekų diagrama	77
3.34 pav. „Priskirti rolei teises“ sekų diagrama	77
3.35 pav. „Priskirti vartotojui roles“ sekų diagrama	78
3.36 pav. „Priskirti vartotojui teises“ sekų diagrama	78
3.37 pav. „Sukurti domeną“ sekų diagrama	78
3.38 pav. „Sukurti savybę“ sekų diagrama	78
3.39 pav. „Sukurti objekto tipą“ sekų diagrama	79
3.40 pav. „Sukurti objektą“ sekų diagrama	79
3.41 pav. „Redaguoti domeną“ sekų diagrama	80
3.42 pav. „Redaguoti savybę“ sekų diagrama	81
3.43 pav. „Redaguoti objekto tipą“ sekų diagrama	81
3.44 pav. „Redaguoti objektą“ sekų diagrama	82
3.45 pav. „Keisti objektų priklausomybę“ sekų diagrama	82
3.46 pav. „Sukurti projektą“ sekų diagrama	82
3.47 pav. „Sukurti biudžetą“ sekų diagrama	83
3.48 pav. „Redaguoti projektą“ sekų diagrama	83
3.49 pav. „Redaguoti biudžetą“ sekų diagrama	83
3.50 pav. „Priskirti projektą objektui“ sekų diagrama	84
3.51 pav. „Priskirti biudžetą objektui“ sekų diagrama	84
3.52 pav. „Sukurti kontaktą“ sekų diagrama	84
3.53 pav. „Sukurti firmą“ sekų diagrama	85
3.54 pav. „Redaguoti kontaktą“ sekų diagrama	85
3.55 pav. „Redaguoti firmą“ sekų diagrama	86
3.56 pav. „Sukurti reikalavimą“ sekų diagrama	87
3.57 pav. „Sukurti vienkartinį reikalavimą“ sekų diagrama	87
3.58 pav. „Sukurti ciklinį reikalavimą“ sekų diagrama	88
3.59 pav. „Priskirti reikalavimą objektui“ sekų diagrama	88
3.60 pav. „Nustatyti reikalingą kvalifikaciją“ sekų diagrama	88
3.61 pav. „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama	89
3.62 pav. „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama	89
3.63 pav. „sukurti darbo užduotį“ sekų diagrama	90
3.64 pav. „sukurti darbo užduoties užsakymą“ sekų diagrama	90
3.65 pav. „Suvesti darbo užduočiai panaudotus resursus“ sekų diagrama	91
3.66 pav. „Suvesti darbo užduoties sąskaitą“ sekų diagrama	91
3.67 pav. „Suvesti darbo užduoties išvadą“ sekų diagrama	92
3.68 pav. „Gauti ataskaitą“ sekų diagrama	92
3.69 pav. „Registruoti užklausą“ sekų diagrama	93
3.70 pav. „Registruoti užklausą“ detalesnė sekų diagrama	94
3.71 pav. „Registruoti kontaktinę informaciją“ sekų diagrama	95
3.72 pav. „Nurodyti objektą“ sekų diagrama	95
3.73 pav. „Nurodyti gedimo tipą, prioritetą“ sekų diagrama	96
3.74 pav. „Filtruoti bylas“ sekų diagrama	96
3.75 pav. „Koreguoti gedimų bylas“ sekų diagrama	97

3.76 pav. „Generuoti ataskaitą“ sekų diagrama	98
3.77 pav. Panaudojimo atvejo „Tikrinti teises“ veiklos diagrama	99
3.78 pav. „Tikrinti teises“ sekų diagrama	100
3.79 pav. „Pateikti užklausa“ sekų diagrama	100
3.80 pav. „Pildyti laukus“ sekų diagrama	101
3.81 pav. „Peržiūrėti statistiką“ sekų diagrama	101
3.82 pav. Administravimo posistemio duomenų bazės schema	102
3.83 pav. Darbų valdymo posistemio duomenų bazės schema	103
3.84 pav. Gedimų užklausių ir internetinės prieigos posistemio duomenų bazės schema	104
3.85 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos komponentų modelis	105
3.86 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos diegimo modelis	106
4.1 pav. Prisijungimo prie sistemos langas	110
4.2 pav. Sistemos meniu langas	110
4.3 pav. Pagrindinis administravimo posistemio langas	111
4.4 pav. Firmų peržiūros langas	111
4.5 pav. Firmos redagavimo langas	112
4.6 pav. Kontaktų peržiūros langas	112
4.7 pav. Kontakto redagavimo langas	113
4.8 pav. Projektų peržiūros langas	113
4.9 pav. Biudžetų peržiūros langas	114
4.10 pav. Rolių peržiūros langas	114
4.11 pav. Rolės redagavimo langas	115
4.12 pav. Vartotojų peržiūros langas	115
4.13 pav. Vartotojo redagavimo langas	116
4.14 pav. Domenų peržiūros langas	116
4.15 pav. Domeno redagavimo langas	117
4.16 pav. Savybių peržiūros langas	117
4.17 pav. Savybės redagavimo langas	118
4.18 pav. Objektų tipų peržiūros langas	118
4.19 pav. Objekto tipo redagavimo langas	119
4.20 pav. Objektų peržiūros langas	119
4.21 pav. Objekto redagavimo langas	120
4.22 pav. Sistemos nustatymų langas	120
4.23 pav. Pagrindinis „Gedimų užklausių administravimo“ posistemio valdymo langas	121
4.24 pav. „Registracija“ meniu	121
4.25 pav. „Gedimų byla“ langas	122
4.26 pav. Firmų langas	123
4.27 pav. Organizacijų objektų langas	123
4.28 pav. Internetinių užklausių langas	124
4.29 pav. Peržiūros langas	125
4.30 pav. Redagavimo langas	126
4.31 pav. Paieškos langas	127
4.32 pav. Ataskaitos generavimo langas	128
4.33 pav. Pagalbos langų pavyzdys	128
4.34 pav. Pagalbos langas	129
4.35 pav. Prisijungimo langas	130
4.36 pav. Pagrindinis langas	131
4.37 pav. Registracijos langas	132
4.38 pav. Statistikos langas	133
4.39 pav. Langas – nuoroda į kitą puslapį	133
4.40 pav. Kokybės kriterijų įvertinimas	137

Lentelių sąrašas

1.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo paslaugų grupės	12
1.2 lentelė. Vartotojų grupės	14
1.3 lentelė. Vartotojų tikslai	15
1.4 lentelė. Firmų produktų palyginimas	23
1.5 Lentelė. Programinei ir techninei įrangai keliami reikalavimai	26
1.6 lentelė. Architektūriniuose sprendimuose naudojamų technologijų palyginimas	27
1.7 lentelė. Rizikos faktorių eliminavimo būdai	29
1.8 lentelė. Kokybės kriterijai	30
2.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo esybės	45
2.2 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo esybės	47
2.3 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo esybės	49
3.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo posistemio ribinės esybės	55
3.2 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo posistemio valdikliai	57
3.3 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo posistemio ribinės esybės	60
3.4 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo posistemio valdikliai	61
3.5 lentelė. Pastatų ūkio valdymo gedimų užklausų administravimo posistemio ribinės esybės	64
3.6 lentelė. Pastatų ūkio valdymo gedimų užklausų administravimo posistemio valdikliai	64
3.7 lentelė. Pastatų ūkio valdymo internetinės prieigos posistemio ribinės esybės	65
3.8 lentelė. Pastatų ūkio valdymo internetinės prieigos posistemio valdikliai	66
3.9 lentelė. „Naujo objekto įvedimas“ testavimo matrica	107
4.1 lentelė. Sistemos atitikimo reikalavimams įvertinimas	134
4.2 lentelė. Jau sukurtų sistemų palyginimas su mūsų sistema.	135
4.3 lentelė. Kokybės kriterijų įvertinimas	136

Ivadas

Pastatų ūkio valdymas – tai sprendimų visuma, padedanti minimizuoti nekilnojamo turto ūkio klausimams spręsti skiriamą laiką bei lėšas ir pailginti efektyvų ir parankų pastatų konstrukcijų bei inžinerinių sistemų eksploataavimo laikotarpį.

Pastatų ūkio infrastruktūros valdymas (angl. *Facilities Management*) – tai nekilnojamo turto (NT) valdymo proceso optimizavimas, kuriam vis dažniau naudojama pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinė įranga. Tokia įranga gali būti skirta: vizualiam planavimui ir integruotam statinių ir patalpų valdymui bei patalpose esančių personalo darbo vietų, inventoriaus išdėstymo ir judėjimo valdymui [5]. Taip pat techninės įrangos, atliekamų valymo ir remonto darbų, energijos išteklių panaudojimo, visos su NT administravimu susijusios dokumentacijos bei finansų valdymui, o taipogi praėjimų ir leidimų, elektroninių ir mechaninių raktų administravimui. Pastatų ūkio valdymas taikant informacines sistemas (sutr. IS) suteikia daug privalumų:

- ✓ NT valdymo supaprastinimas;
- ✓ laiko sąnaudų taupymas;
- ✓ eksploatacijos ir administracijos išlaidų sumažinimas;
- ✓ NT infrastruktūros gerinimas.

Tačiau, taikant programinę įrangą, skirtą pastatų ūkio valdymui, susiduriama su tokia NT valdymo problematika:

- ✓ Duomenų apie prižiūrimą objektą trūkumas (menka inventorizacija, netikslūs planai, ne visada sekama ir vertinama eksploatacijos būklė)
- ✓ Programinė įranga nesuderinama su skirtingų rinkų specifika.

Aktualiausia iš jų – tai šios programinės įrangos pritaikymas skirtingoms pastatų ūkio infrastruktūroms ir joms taikomiems teisiniams aktams. Aprašant kiekvieną pastatų ūkio objektą, iškeliami skirtingi duomenų struktūrų poreikiai.

Šio darbo tikslas – suprojektuoti ir realizuoti informacinės sistemos prototipą, skirtą pastatų ūkio gedimų valdymui ir administravimui, kuris būtų lankstus skirtingų duomenų struktūrų atžvilgiu. Jam įgyvendinti iškeliami uždaviniai:

- ✓ Atlikti lyginamąją analizę rinkoje egzistuojančios programinės įrangos, bei išanalizuoti jos funkcijas ir privalumus.
- ✓ Apibrėžti sistemos ribas, iškeliant funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus.
- ✓ Parengti informacinės sistemos projektą, atitinkantį iškeltiems reikalavimams.
- ✓ Sukurti IS prototipą, atlikti eksperimentą taikant testinius duomenis.

Teorinė darbo reikšmė - sukurtas pastatų ūkio valdymo sistemų architektūros modelis, išsprendžiantis tokio tipo sistemų pritaikymo skirtingiems objektų tipams problemą.

Praktinė darbo reikšmė - atliktas eksperimentas, realizuojantis suprojektuotą pastatų ūkio valdymo sistemos prototipą, kuris yra lankstus skirtingų duomenų struktūrų atžvilgiu. Eksperimento metu, prototipo funkcionalumo patikrinimui, naudojami realūs testiniai duomenys.

Šiam darbui naudojama programinė įranga: MagicDraw UML 9.5, Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft SQL Server 2005, Internet Information Server.

1 Pastatų ūkio valdymo analizė

Šioje dalyje nagrinėjami kuriamos sistemos uždaviniai, reikalavimai, problemos. Atliekama panašios pastatų ūkio valdymo programinės įrangos analizė ir palyginimas. Tai pat apibrėžiamos sistemos funkcijos, architektūra, rezultato kokybės kriterijai, atliekama rizikos faktorių analizė.

1.1 Analizės tikslas

Šios analizės tikslas:

- ✓ Susipažinti su pastatų ūkio infrastruktūros valdymu, jo procesais ir problemomis;
- ✓ išanalizuoti esamas programines įrangas, skirtas pastatų ir patalpų infrastruktūros valdymui;
- ✓ išsiaiškinti ir palyginti jų funkcijas ir privalumus;
- ✓ apibrėžti savo kuriamos sistemos tikslus ir realizavimo ribas.

1.2 Tyrimo sritis, objektas ir problema

Tyrimo sritis – pastatų ūkio valdymas. Objektas – pastatų ūkio valdymo informacinė sistema.

Šiuo metu pastatų ūkių valdymą atlieka atsakingos išorinės organizacijos arba taikomas vidinis monitoringas, kai kiekvienas pastatas turi savo ūkvedį. Šis asmuo atsakingas už savo pastato priežiūrą ir visus smulkiuosius ūkio darbus atlieka jis pats. Žinoma, visą infrastruktūrą valdo ūkio tarnyba. Ji gauna pranešimus apie gedimus iš pastatų ūkvedžių. Pastatų priežiūros stambiems darbams ūkio tarnyba turi rangovus. Tai konkurso tvarka atrinktos statybinės organizacijos. Visą darbų priežiūrą stebi ir vertina statybų priežiūros komisija. Taigi senoji pastatų ūkio valdymo struktūra susidaro iš daug atsakingu asmenų, nuo kurių priklauso problemų sprendimo operatyvumas .

Šis valdymo metodas nebenaudojamas, kur taikoma pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinė įranga. Taigi sukūrę savo siekiamos sistemos prototipą centralizuotume pastatų ūkio valdymą, atsižvelgdami į jos lankstumą, universalumą ir panaudojimo galimybes[9].

1.3 Aplinkos analizė

Atliekant pastatų ūkio valdymą, galima išskirti tokias pagrindines šio valdymo paslaugų grupes [6]:

- ✓ Pastato inžinerinės įrangos priežiūra;
- ✓ paslaugos pastato funkcionalumui užtikrinti;
- ✓ pastato naudotojų aptarnavimas;
- ✓ sutarčių su paslaugų tiekėjais administravimas.

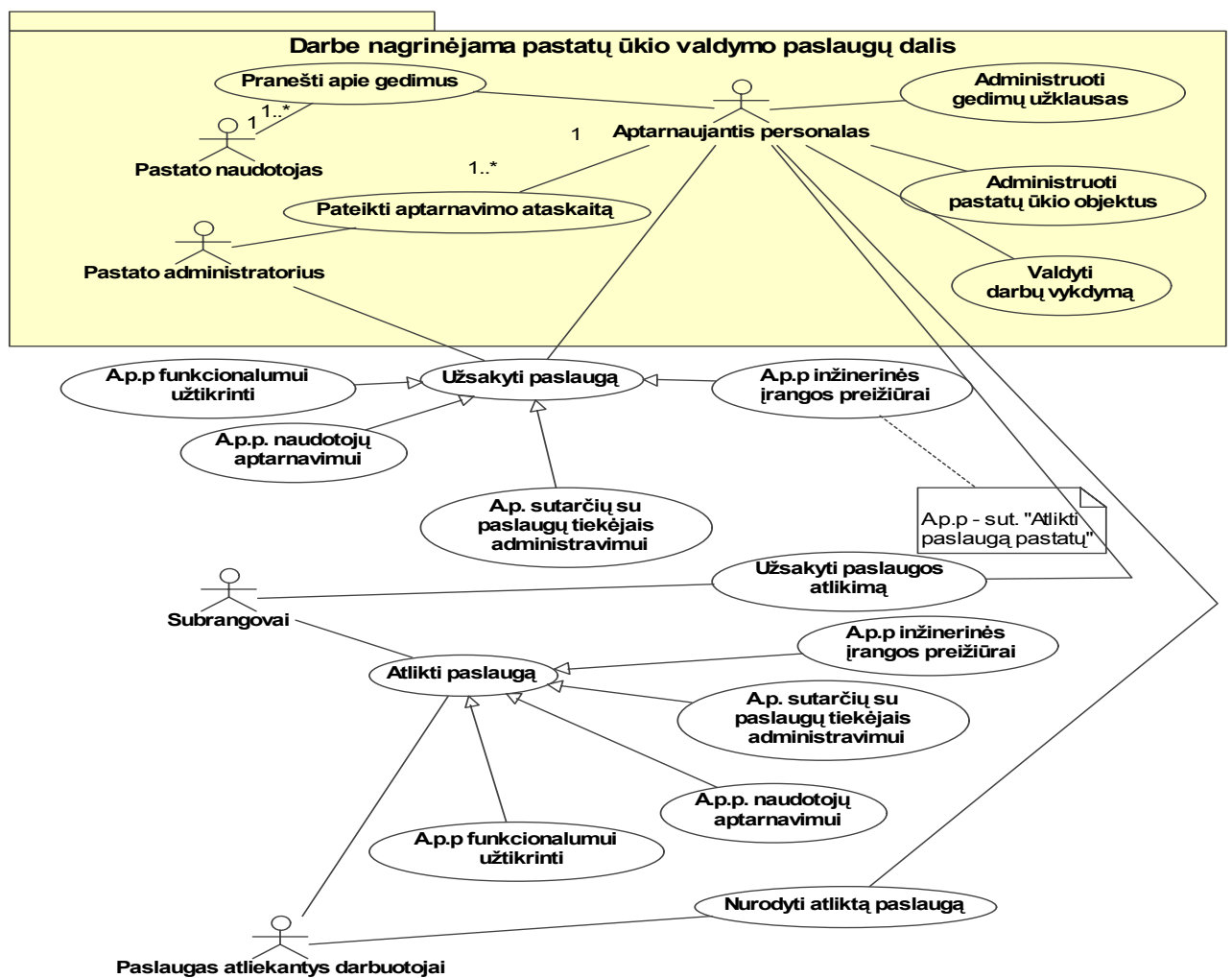
Šios grupės detalizuojamos į smulkesnes (1.1 lentelė)

1.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo paslaugų grupės

<p>Paslaugos, skirtos pastato inžinerinės įrangos priežiūra</p>	<p>Šildymo bei karšto vandens tiekimo sistemų priežiūra, Vandentiekio ir kanalizacijos sistemų priežiūra, Aukštos ir žemos įtampos elektros sistemų priežiūra, Vėdinimo sistemų priežiūra, Kondicionavimo sistemų priežiūra, Priešgaisrinės apsaugos sistemos priežiūra, Apsauginės signalizacijos sistemos priežiūra, Praleidžiamųjų punktų kontrolės sistemų priežiūra, Liftų priežiūra, Pastato konstrukcijų techninė priežiūra, Durų, langų, baldų priežiūra ir funkcionavimo užtikrinimas.</p>
<p>Paslaugos, skirtos pastato funkcionalumui užtikrinti</p>	<p>Apsauga, Vidaus patalpų ir pastato teritorijos valymas, Šiukšlių išvežimas, Kompiuterinių tinklų priežiūra, Telekomunikacinės įrangos priežiūra, Baldų, lengvų konstrukcijų sienų išrinkimas ir perstatymas, Sekretorės-biuro administratorės paslaugos, Pobūvių, banketų ir švenčių organizavimas.</p>
<p>Paslaugos, skirtos pastato nuomininkų / naudotojų aptarnavimui</p>	<p>Bendravimas su nuomininkais, Skaitiklių rodmenų tikrinimas ir pateikimas, Mokesčių už teikiamas paslaugas skaičiavimas, Visą parą veikianti dispečerinė tarnyba, Reguliariai naudojamų medžiagų tiekimas.</p>

<p>Paslaugas, skirtos sutarčių su paslaugų teikėjais administravimas</p>	<p>Paslaugas teikiančių įmonių išsipareigojimų monitoringas, Teikiamų paslaugų kokybės kontrolė, Mokesčių už teikiamas paslaugas skaičiavimo kontrolė, Garantinių išsipareigojimų vykdymo kontrolė ir koordinavimas.</p>
--	---

Pastatų ūkio valdymo aplinkoje dalyvaujantys veikėjai ir jų atliekamos funkcijos pateikiamos veiklos sąveikų modelyje 1.1 paveiksle. Šiame paveiksle taip pat apibrėžta mūsų toliau nagrinėjama pastatų ūkio valdymo paslaugų dalis.



1.1 pav. Pastatų ūkio valdymo veiklos sąveikų modelis

1.4 Vartotojų analizė

1.4.1 Vartotojų aibė, tipai ir savybės

Galime išskirti tokias vartotojų grupes, kurias pateiksime 1.2 lentelėje

1.2 lentelė. Vartotojų grupės

Pastatų naudotojai	Tai vartotojai naudojantieji pastatų resursais ir turintys teisę pranešti pastato administratoriui ir personalui (aptarnaujančiam pastatų ūkį) apie gedimus, bei teikti pasiūlymus / pageidavimus. Jų kiekis priklauso nuo pastatų dydžio ir pastatų skaičiaus.
Pastato administratorius	Tai už pastato ūkį atsakingas asmuo (užsakovo pusės asmuo arba paslaugos teikėjo (kaip papildoma paslauga)). Dažniausiai vienam pastatui yra skiriamas vienas administratorius, bet galimi atvejai, kai vienam pastatui skiriami keli administratoriai (kai dideli aptarnaujami pastatai) arba keletui pastatų skiriamas vienas administratorius (nedidelių pastatų atveju).
Pastatų ūkį aptarnaujantis personalas	Tai darbuotojai, kurie rūpinasi pastatų ūkio aptarnavimo procesu, bet neatlieka pačių aptarnavimo darbų ir teikia nurodymus paslaugas atliekantiems darbuotojams ar subrangovams. Jų skaičius priklauso nuo aptarnaujamų naudotojų ir pastatų skaičiaus.
Paslaugas atliekantys darbuotojai	Tai paslaugos tiekėjo pusės įgalioti asmenys, sulaukiantys nurodymų iš pastatų ūkio aptarnaujančio personalo. Jų skaičius priklauso nuo paslaugos tiekėjo strategijos ir teikiamų paslaugų masto.
Subrangovai	Tai tretieji asmenys, samdomi paslaugos tiekėjo atlikti tam tikrų darbų.

1.4.2 Vartotojų tikslai ir problemos

Vartotojų tikslai pateikti 1.3 lentelėje.

1.3 lentelė. Vartotojų tikslai

Problema	Tikslas
Pastato naudotojai apie gedimą praneša pastato administratoriui. Jis ieško darbų atlikėjo. Tokiais atvejais ne visada darbas atliekamas pagal prioritetą.	Pastato naudotojai galėtų greičiau pranešti apie gedimą administratoriui arba tiesiogiai paslaugą teikiančiai firmai. Gedimus, pageidavimus ir pasiūlymus galimybė rūšiuoti ir vykdyti pagal prioritetą ir teikti priminimus paslaugai atlikti.
Administratorius nėra viso pastato struktūrų specialistas, todėl gali nukentėti paslaugos kokybė.	Kiekvieną konstrukcinių elementų grupę aptarnautų tos srities specialistas
Pastatų ūkį aptarnaujantis personalas ne visada priima teisingus sprendimus, dėl iškilusių problemų šalinimo.	Aptarnaujančiam personalui suteikti pakankamai informacijos, apie anksčiau atliktų darbų kokybę ir eigą, leisti panaudoti analizės rezultatus darbų vykdymui ir taip sumažinti atlikimo trukmę bei kaštus
Paslaugas atliekantis darbuotojai turi nepakankamai išankstinės informacijos apie reikiamus atlikti darbus, jų prioritetus, atlikimo laikotarpius, todėl dažnai darbai atliekami pavėluotai dėl netinkamo pasirengimo jiems	Pateikti savalaikę informaciją apie reikiamus atlikti darbus, jų terminus ir taip suteikti atliekančiam personalui tinkamai pasiruošti darbui
Pastatų ūkį aptarnaujanti personalas netinkamai organizuoja inspekcinis pastatų būklės tikrinimus ir nesistemina jų rezultatų, todėl ne laiku pastebimi pastatų trūkumai ir ne laiku teikiami pasiūlymai būklei pagerinti, taip išvengiant didesnių nuostolių įvykus avariniai situacijai.	Geriau organizuoti inspekcinis pastatų būklės tikrinimus, saugoti ir sisteminti jų rezultatus ir teikiant pasiūlymus būklei gerinti, kuo ilgiau išvengti fizinio ir funkcinio pastatų nusidėvėjimo.

1.5 Problemos sprendimo metodų ir panašių sistemų analizė

Nagrinėjant mūsų kuriamą sistemą reiktų išanalizuoti jau esamus sprendimus. Analizei pasirinkome du gerai žinomus pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinės įrangos kūrėjus: AST (Applied Spatial Tehnolgies) – USA ir „Speedikon Facility Management AG“ – Vokietija. Šie produktai rinkoje laikomi pirmaujantys ir realizuojantys daugiausiai pastatų ūkio valdymo funkcijų.

Šių firmų produktai pasižymi modulių įvairove, kurie skirti vizualiam planavimui ir integruotam statinių ir patalpų valdymui. Taip pat patalpose esančių personalo darbo vietų, inventoriaus išdėstymo ir judėjimo, techninės įrangos, atliekamų valymo ir remonto darbų, energijos išteklių panaudojimo, visos su NT administravimu susijusios dokumentacijos, praėjimų ir leidimų, elektroninių ir mechaninių raktų administravimui ir su NT administravimu susijusių finansų valdymui.

1.5.1 Informacinės sistemos „FMDesktop™“ analizė

Applied Spatial Tehnolgies (AST) – tai viena iš pastatų valdymo programinės įrangos kūrėjų. Ši įmonė yra lyderė FM (Facility Management) plėtros ir įgyvendinimo srityje ir apima keturias pagrindines pastatų infrastruktūros valdymo funkcijas:

1. Vietos/Turto valdymas
2. Plano (projekto) valdymas
3. Avarinių situacijų valdymas
4. Eksploatacijos valdymas

Visas šias funkcijas pilnai realizuoja AST firmos siūloma programinė įranga – FMDesktop™ [3]. Tai efektyvi, lengvai naudojama, viena iš labiausiai prisitaikiusių prie mastelio kitimo programinių įrangų.

FMDesktop™ pateikia FM įrankius, kurie dirba jau su turimais brėžiniais bei duomenimis. Ši programinė įranga susideda iš penkių pagrindinių komponentų, kurie atlieka sprendimus pagal vartotojo iškeltus pastatų infrastruktūros poreikius. Toliau plačiau pažvelgsime į šio paketo sudedamąsias dalis.

Facility Manager™ - tai MS Access taikomoji programa tiekianti Acces'o, SQL'o, Oracle palaikymą.

Facility Manager™ suteikia galimybę valdyti visus infrastruktūros brėžinius ir duomenis nesudėtingoje vartotojui duomenų bazės aplinkoje. Šis komponentas nereikalauja jokių papildomų CAD priemonių. Pagrindinės savybės:

- 1) Duomenų importavimas ir eksportavimas
- 2) Daugiau kaip 130 ataskaitų šablonų, bei jų vadymo galimybė
- 3) Paieškos įrankiai leidžia greitai rasti pastatą, patalpą, kambarį ar įrangą

4) Realaus pasaulio sąryšis su aptarnaujamu objektu

Facility LinkTM – komponentas jungiantis AutoCAD brėžinių objektus su įrašais esančiais Facility ManagerTM duomenų bazėje, taip pat pateikia grafines sąsajas. Facility LinkTM pagalba tiesiog pelės spragtelėjimu realaus pasaulio objektus (patalpas, kambarius, įrangą) galima atvaizduoti brėžiniuose. Įrašus esančius duomenų bazėje galima apdoroti (įterpti, koreguoti, trinti, atlikti užklausas) tiesiai iš AutoCAD programos. Taip pat šis komponentas turi galimybę dalintis duomenimis. Pagrindinės savybės:

- 1) Nesudėtingas prisijungimas prie duomenų bazės
- 2) Įrašų koregavimas tiesiai iš AutoCAD programos
- 3) Dinaminis objektų žymėjimas. Vartotojų apibrėžtos žymėjimų lentelės, atvaizduoja realiu laiku informaciją esančią duomenų bazėje. Pakeitus duomenis, žymėjimai automatiškai atsinaujina
- 4) Efektyvūs grafiniai įrankiai. Duomenų pasikeitimas atsispindi brėžiniuose.
- 5) Dokumentų valdymo įrankiai. Prijungus brėžinį prie FMDesktopTM duomenų bazės, galima nustatyti objektų (patalpų, kambarių, įrangų ir t.t.) vietą.

Facility WebTM – komponentas teikiantis bet kuriuo metu prieigą prie brėžinių ir duomenų. Šis modulis vizualiai pateikia visą informaciją apie pastatus tūkstančiams vartotojų per internetą, organizacijos intranetą ar per įmonės tinklą, nereikalaujamas sudėtingos programinės įrangos diegimo.

Facility WebTM yra naršykle paremta pastatų valdymo sistema, kurią labai lengva naudoti. Net ir labai mažai suprantantys apie techninius dalykus gali turėti prieigą prie duomenų. Facility WebTM nereikalauja tolimesnio plėtojimo, vystymo, sudėtingų, brangių ir ilgų apmokymų ir nustato kainą, remiantis įmonės investicijomis į technologijas.

Facility WebTM yra idealus įrankis bet kuriai organizacijai, kuri nori platinti duomenis, ataskaitas apie pastatus plačiajai ir įvairiai auditorijai.

Naudojant Facility WebTM galite suteikti kiekvienam organizacijos nariui, kuris turi interneto naršyklę, prisijungimą prie visų duomenų apie pastatus arba galima nustatyti konkrečius prisijungimus paskirtiems vartotojams. Facility WebTM turi labai daug savybių, kurios supaprastina ir modernizuoja pastatų valdymo procesą.

Facility WebTM duomenų apie pastatus ir ataskaitų pateikimui suteikia prie vartotojo prisitaikančią web pagrįstą taikomąją programą. Jūs kontroliuojate kas yra publikuojama ir kada. Keletas pelės paspaudimų ir visi duomenys ir ataskaitos yra patalpinami internete. Nereikalaujama jokių žinių apie sudėtingą programinę įrangą ar programavimo įgūdžių.

Pagrindinės savybės:

- 1) Intelektualusis paieškos įrankis ne CAD (automatizuotų projektavimo sistemų) vartotojams. Facility WebTM turi intelektualius paieškos įrankius, kuriais nustato patalpų, įrangos ir esančiojo

kambaryje vietą per visą inventorių. Nustatytas kambarys ar įrangos elementas yra paryškiamas atitinkamame brėžinyje. Informacija susijusi su nustatytu elementu yra pateikiama Facility Web™ duomenų displejaus (Data Display) lange.

- 2) Brėžinių pažymėjimų kūrimas ir bendras naudojimas. Facility Web™ turi pažymėjimo įrankius, kuriuos labai lengva naudoti. Į pastatų brėžinius, įterpkite tekstą ir grafinius elementus, kurie aiškiai parodo, kad būtina atkreipti dėmesį į susidariusią problemą. Kad būtų galima pasidalinti pažymėjimais, tereikia nukopijuoti ir įklijuoti su bet kuria Windows programa, nereikia jokių automatizuotų projektavimo sistemų įgūdžių.
- 3) Pastatų internetinio publikavimo vedlys. Pastatų internetinio publikavimo vedlys (The Facility Web Publishing Wizard) yra bet kurio pilno AutoCAD 2000i ar vėlesnio priedas, bazinis produktas. Jis sujungia pastatų brėžinius ir duomenis ir sukuria pilnai funkcionuojantį Facility Web™ internetinį puslapį. Jūs kontroliuojate kas yra publikuojama ir kada. Pastatų internetinio publikavimo vedlys yra naudojamas išsirinkti ką norite publikuoti ir kur. Galima valdyti sudėtinius internetinius puslapius su skirtinga informacija apie pastatus ir savybėmis. Facility Web™ publikavimo šablonai leidžia apibrėžti nustatymus kiekvienai sričiai ir aptarnauja jas individualiai arba kaip grupę.

Facility Request™ – tai komponentas, kurio pagalba daromos darbų užklauskos konkrečiai vietai. Šios užklauskos sukuriama Facility Manager™ duomenų bazėje ir laukia kol jas apdoros personalas atsakingas už eksploatavimą. Darbo užklauskos procesas yra modernizuotas. Vartotojas gali tiesiog pažiūrėti darbo statusą. Taip sutaupomas laikas, išvengiama papildomų skambučių dėl darbo vykdymo eigos. Šį komponentą galima valdyti, keisti jo nustatymus: rikiuoti užklauskas pagal datą, išikelti puslapius, teikiančius informaciją, avarinių situacijų procedūras, diskusijų grupes ir t.t.

Facility Mobile™ – komponentas mobilizuoja įrangos valdymo procesą taip atskleidžiamas aukšto lygio charakteristikas, skaitmeninių brėžinių ir duomenų peržiūrėjimą delniniame kompiuteryje. Šio komponento pagalba galimi duomenų mainai su pagrindiniu ofisu.

1.5.2 Informacinės sistemos „Speedikon® FM“ analizė

Vokietijos įmonė „Speedikon Facility Management AG“ [1], [4] kuria ir pritaiko naujų sprendimų (angl. „know-how“) žinias bei technologijas išskirtinai pastatų infrastruktūros valdymui ir efektyviam nekilnojamojo turto panaudojimui.

Speedikon Facility Management AG firmos siūloma programinė įranga Speedikon® FM [3] yra skirta integruotam grafiniam ir atributiniam pastatų ir patalpų infrastruktūros valdymui. Ji yra efektyvi ir naudinga daugelyje sričių:

- ✓ Nekilnojamojo turto (NT) savininkams ir valdytojams
- ✓ Patalpų aptarnavimo ir priežiūros paslaugų tiekėjams

- ✓ NT fondams
- ✓ NT konsultantams ir projektų vykdytojams
- ✓ Bet kurios rinkos šakos lyderiams

Speedikon® FM programinę įrangą sudaro 13 pagrindinių modulių. Savo pastatų valdymui Kauno technologijos universitetas ateityje planuoja diegti 9 iš jų: erdvės planavimo (angl. *Area Management*), valymo optimizavimo bei administravimo (*Cleaning Management*), inventoriaus išdėstymo ir judėjimo (*Occupational Planning*), informacijos administravimo (*Document Management*), priežiūros ir remonto valdymo (*Maintenance*), techninės įrangos administravimo (*Services-Installation-Manager*), energijos suvartojimo apžvalgoms atlikti (*Energy Management*), patalpų nuomos administravimo (*Lease Management*), mechaninių ir elektroninių raktų administravimo (*Access Management*) modulius.

Mūsų kuriamos informacinės sistemos pagrindas – pastatų eksploatacijos valdymas (angl. *Maintenance*). Platesnė nekilnojamo turto valdymui skirtų programinių modulių apžvalga padės sukurti savo sistemos loginę architektūrą.

Vizualus erdvės planavimas. Šis modulis - pagrindinė sistemos duomenų bazė. Jo dėka tampa lengviau hierarchiškai struktūrizuoti informaciją pagal neribotą lygmenų skaičių ir rinkti tobulintinus duomenis apie patalpas, erdvę, inventorių, personalą ir finansus. NT valdytojams ir nuomininkams suteikiama grafinė ir atributinė informacija apie erdvės panaudojimą ir finansų paskirstymą. Taip pat suteikiama galimybė simuliuoti įvairias erdvės planavimo alternatyvas ir pajamų – išlaidų modelius. Modulo savybės:

- ✓ Pilnas ir išsamus grafinės ir atributinės informacijos integravimas į vieną duomenų bazę
- ✓ Galimybė tvarkyti duomenis www būdu (Intranetas, Internetas, WAP)
- ✓ Modernus ataskaitų generavimas
- ✓ Praeities / įrašų alternatyvos
- ✓ Nepriklausomas nuo CAD sąsajos, bet turintis DWG, DXF, DGN, ADT importuotas savybes

Patalpų valymo optimizavimui bei administravimui skirtas modulis. Nepriklausomai nuo to, ar patalpų valymą atlieka NT savininko samdomi darbuotojai ar išorinės valymo įmonės, įprastiniam pastatų ir patalpų plotų valymui reikalinga nemažai išlaidų. Šis modulis padeda optimizuoti patalpų valymo procesus ir suteikia informaciją: kada ir ką valyti, kiek kainuos paslaugos, kurių patalpų valymo išlaidų galima atsisakyti ir pan. Dėl išsamaus plotų dokumentavimo ir susietų valymo charakteristikų NT savininkai ir valdytojai gauna tikslesnius duomenis, reikalingus apmokėjimo už paslaugas dokumentų sudarymui ir sąskaitų adekvatumo įvertinimui. Modulo savybės:

- ✓ Turimų ir planavimo duomenų įvertinimas – planavimo scenarijų sudarymas,

nepriklausomai nuo turimų duomenų

- ✓ Nesudėtinga valdymo procesų grafinė ir atributinė analizė

Inventoriaus išdėstymo ir judėjimo administravimui skirtas modulis. Jis padeda NT valdytojams visuose persikraustymo ir persikėlimo proceso etapuose. Naudojant šį modulį, palengvinamas erdvės objektų, baldų perstatymo ir rekonstrukcijos planavimas, sutrumpėja persikraustymo laikas ir išvengiama prastovos (dėl patalpų tvarkymo) periodų. Visą planavimo procesas pateikiamas grafiškai ir galima automatiškai generuoti ir išsaugoti įvairius patalpų apstatymo ir inventoriaus išdėstymo variantus. Modulo savybės:

- ✓ Vizualus planavimas (pasiekiamas didesnis informacijos aiškumas ir taupomas laikas)
- ✓ Inventoriaus perkėlimo veiksmų supaprastinimas ir saugumas
- ✓ Inventoriaus išdėstymo alternatyvų planavimas ir valdymas
- ✓ Naujausia vaizdinė informacija apie baldus patalpose
- ✓ Tiesioginė planavimo ir realizavimo proceso rezultatų analizė

Modulis, skirtas greitam ir paprastam informacijos apie turimą turtą radimui. NT savininkams ir valdytojams tenka peržvelgti ir išanalizuoti daugybę brėžinių, sutarčių, protokolų, dokumentų ir ataskaitų. Šio modulio pagalba NT dokumentai valdomi naudojant atributinę ir grafinę informaciją. Tai užtikrina priėjimą prie didelio kiekio duomenų vienu žvilgtelėjimu. Modulo savybės:

- ✓ Centrinė dokumentų katalogavimo sistema
- ✓ Integruota duomenų bazė
- ✓ Integruota grafika
- ✓ Sutarties dokumentų pateikimas nustatytu laiku

Priežiūros, remonto valdymui, eksploataavimo išlaidų optimizavimui skirtas modulis. Daugelio remonto darbų bei avarinių situacijų galima išvengti turint daugiau informacijos apie esamą pastatų ir patalpų būklę. Šis programinis paketas suteikia NT valdytojui sisteminius sprendimus, kurių dėka išlaidos ir remonto paslaugos tampa skaidresnės ir optimalesnės. Modulo savybės:

- ✓ Interneto sąsaja paremta ataskaitų sistema apie turimo turto veiklos sutrikimus
- ✓ Sisteminiis norimos NT būklės palaikymo ir remonto priemonių valdymas
- ✓ Automatizuoti įspėjimų ir remonto priemonių siūlymai, susiejant juos su informacija apie pastatus
- ✓ Išsami eksploataavimo išlaidų ir paslaugų valdymo analizė

Modulis, skirtas techninės įrangos administravimui ir dokumentavimui, garantijų valdymui, eksploataavimo planavimui ir valdymui. Valdant NT svarbu ne tik pastatai su patalpomis ir plotais, baldai ir personalas, bet ir objektuose esančios technikos bei techninės įrangos administravimas ir dokumentavimas. Modulo pagalba NT savininkai ir valdytojai gali nustatyti patalpose esančios technikos ir techninės įrangos vertę esamuoju momentu bei jos amortizaciją ir nusidėvėjimą.

Kiekvienam technikos objektui priskiriama daugybė savybių, kurios logiškai sujungiamos su kitais technikos objektais ir naudotojui pateikiama instaliavimo struktūra. Kiekvienas patalpose esantis technikos objektas atvaizduojamas grafiškai. Šis modulis yra susietas su priežiūros ir remonto valdymo (angl. *Maintenance*) moduliu, todėl vartotojai žino, kada laikas atlikti prevencinį technikos ir techninės įrangos palaikymą, kokybės kontrolę ir remontą. Į modulį galima įvesti darbo su technine įranga tvarkaraščius ir gauti atliktų darbų ataskaitas. Modulario savybės:

1. Grafinis technikos ir techninės įrangos atvaizdavimas – loginių įrangos ir įrangos dalių kombinacijų atvaizdavimas
2. Lanksčios įrangos savybių ir indeksų bylos – vartotojai patys gali apibrėžti duomenų ir savybių tipus
3. Techninės įrangos ir technikos išdėstymo vietų nustatymas – gedimų atveju nustatoma tiksli vieta ir joje esantys objektai
4. Integravimas su kitais sistemos procesais

Modulis, skirtas energijos suvartojimo apžvalgų, tyrimų, analizės ir apskaitos atlikimui. Modulario dėka gaunama išsami informacija apie energijos suvartojimą, t.y. kaštai paskirstomi pagal individualų energijos suvartojimą, atsižvelgiant į nekilnojamojo turto, pastatų ir patalpų duomenis. Automatizuotos sąsajos užtikrina sklandų pastato automatizavimo duomenų perkėlimą, efektyvią analizę ir įvertinimą. Be to, statybos tikslais bet kuriuo metu įmanomas duomenų apsikeitimas su apskaitos sistemomis.

Modulario savybės:

- ✓ Tikslūs energijos suvartojimo duomenys – sumažinami pastatų eksploatavimo ir energijos suvartojimo kaštai
- ✓ Automatiškai arba ranka įvestų duomenų įvertinimas
- ✓ Analizės ir statistinių verčių nustatymas – galima nustatyti individualų energijos sutaupymo potencialą įvairių energijos suvartojimo kiekių atžvilgiu; šie ir kiti duomenys atvaizduojami grafiškai; duomenys suspaudžiami ir archyvuojami
- ✓ Eksploatavimo išlaidų kontrolė – priklausomai nuo poreikių nustatomos eksploatavimo išlaidų suvestinės kas tam tikrą pasirinktą laiko tarpą

Modulis skirtas patalpų (ir plotų) nuomos administravimui. Jis naudingas viso patalpų nuomos valdymo proceso metu – jo dėka gerėja nekilnojamojo turto naudojimo kokybė ir didėja panaudojimo potencialas. Naudojant šį modulį greičiau ir paprastesniu būdu sugeneruojami pagrindiniai patalpų nuomos rodikliai ir ataskaitos (tokios kaip sandoriai pagal sudarymo datą ir sandorių nutraukimo laikas, siūlomas nekilnojamas turtas, potencialus nekilnojamas turtas nuomai, taip pat apskaičiuojami įvairūs pokyčiai dėl nuomos). Šis programinis paketas taip pat palengvina nuomos sutarčių sudarymą ir administravimą bei lankstesnį nekilnojamojo turto atsisakymų, kontrakto partnerių, susitarimų dėl sąlygų ir paslaugų aprašymą. Modulario savybės:

- ✓ Integruotas nekilnojamojo turto nuomos administravimas – apjungiami NT nuomos administravimo komerciniai, techniniai ir infrastruktūros procesai
- ✓ Integruojamas su pastato erdvės valdymui ir vizualiam erdvės planavimui skirtais moduliais – grafiškai išdėstoma ir naudojama visa informacija apie turimus nuomai skirtus objektus, jų padėtį ir savybes, susietas su grafinėmis ir atributinėmis ataskaitomis
- ✓ Papildomų kaštų apskaičiavimas – išlaidų įvertinimas ir paskirstymas, atsižvelgiant į individualų vartojimą ir priklausomai nuo apskaitos tikslų
- ✓ Centralizuotas nuomos sutarčių administravimas – NT naudojimo terminų ir sąlygų pasitikslinimas, galimybė pažymėti kontraktus ir dokumentus

Modulis skirtas turto saugumui: mechaninių ir elektroninių raktų administravimui. Jis užtikrina didesnę turo saugumą. NT objektuose apsilanko daugybė žmonių – darbuotojai, lankytojai, paslaugų teikėjai (paštininkai, darbininkai, valytojai), todėl saugumas yra labai svarbu. Visa tai siekiama administruojant mechaninius ir elektroninius raktus. Šio modulio pagalba NT valdytojai gali grafiškai matyti, kurias patalpas ir kuriuo raktu galima atrakinti, kokie asmenys turi įgaliojimus įeiti į vieną ar kitą patalpą; modulis padeda išdalinant ir surenkant raktus iš vidinio ir išorinio personalo; instaliuojant ir išmontuojant raktų spynų širdėles – raktų ir spynų širdelių indeksai bei operacijos išsamiai dokumentuojamos ir archyvuojamos.

Modulio savybės:

- ✓ Pagrindinių raktų sistemų kūrimas ir administravimas
- ✓ Išbaigta kiekvieno rakto ir spynos širdelės administravimo istorija
- ✓ Integravimas į esamą pastato struktūrą – naudojama visa informacija ir objektai (tokie kaip patalpos ir personalas)
- ✓ Raktų išdavimas ir surinkimas bei grąžinimo procedūros

1.5.3 logiškos programinės įrangos palyginimas

Firmų produktų bei mūsų siekiamos pastatų ūkio valdymo sistemos (sutr. PUVS) palyginimas pateiktas 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. Firmų produktų palyginimas

Pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinių įrangų savybės	FMDesktop™	Speedikon® FM	PUVS
Pagrindinių modulių skaičius	5	13	4
NT valdymo supaprastinimas ir eksploatacinių išlaidų sumažinimas	+	+	+
Vizualus planavimas ir integruotas statinių ir patalpų valdymas	+	+	nenagrinėjama
Patalpose esančių personalo darbo vietų valdymas	-	+	nenagrinėjama
Patalpų užklausų modulis	+	-	nenagrinėjama
Inventoriaus išdėstymo ir judėjimo valdymas	-	+	nenagrinėjama
Techninės įrangos valdymas	+	+	nenagrinėjama
Energijos išteklių panaudojimo valdymas	-	+	nenagrinėjama
Atliekamų valymo darbų valdymas	-	+	+
Atliekamų remonto darbų valdymas	+	+	+
Elektroninių ir mechaninių raktų administravimo valdymas	-	+	nenagrinėjama
Galimybė matyti informaciją per WEB	+	+	+
Klientų nusiskundimų registravimas	+	-	+
Dinaminių ataskaitų generavimas	+	+	+
Dinaminės objektų struktūros	-	-	+
Darbų būsenos stebėjimas bet kurioje vykdymo stadijoje	-	-	+

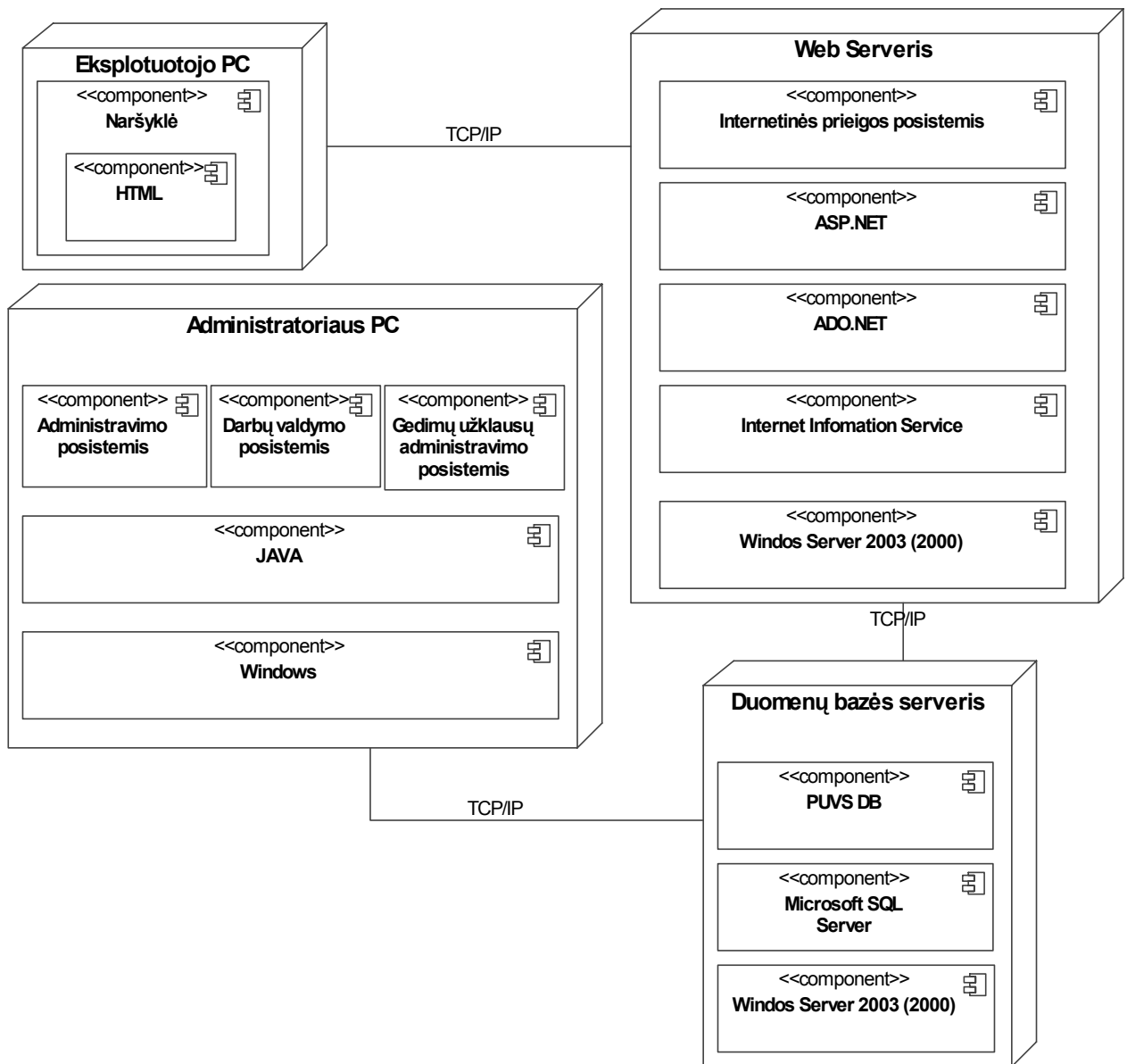
1.6 Architektūros ir galimų įgyvendinimo priemonių variantų analizė

Šioje dalyje apžvelgiami architektūriniai sprendimai, atliekamas jų palyginimas, bei pasirenkamas tinkamiausias variantas mūsų realizuojamai informacinei sistemai.

1.6.1 Architektūros analizė

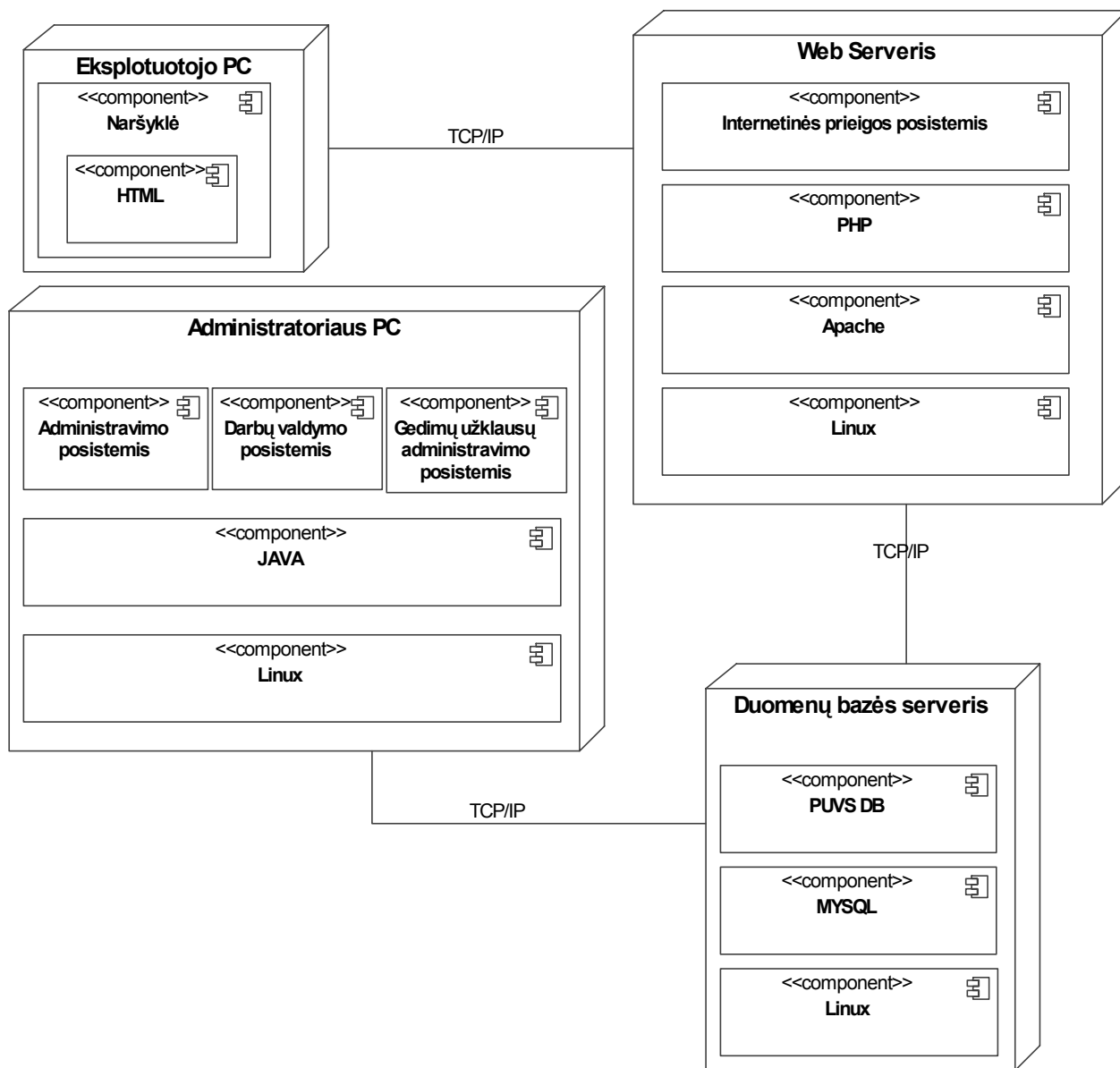
Realizuojant informacinę sistemą, numatomi du architektūriniai sprendimai. Vienas paremtas technologijomis veikiančiomis „Windows“ operacinių sistemų pagrindu, kitas „Linux“ pagrindu.

Naudojant firmos „Microsoft“ technologijas ir „Windows“ operacinę sistemą architektūrinis sprendimas pavaizduotas **1.2** paveiksle:



1.2 pav. Pirmojo galimo architektūrinio sprendimo UML realizacijos diagrama

Antrasis architektūrinis sprendimas – tai nemokamos (atvirojo kodo technologijos) ir „Linux“ operacinė sistema. Šis architektūros vaizdas pateiktas 1.3 paveiksle.



1.3 pav. Antrojo galimo architektūrinio sprendimo UML realizacijos diagrama

Programinei ir techninei įrangai keliami reikalavimai pateikti 1.5 lentelėje :

1.5 Lentelė. Programinei ir techninei įrangai keliami reikalavimai

	Reikalavimai
Ekspluatootojo asmeninis kompiuteris	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interneto ryšys ✓ Naršyklė
Administratoriaus asmeninis kompiuteris	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operacinė sistema (OS) „Windows“ arba „Linux“ ✓ .NET (jei „Windows“ OS) arba JAVA (jei „Linux“ OS) karkasas ✓ Ryšys su duomenų baze (DB)
Web serveris	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operacinė sistema (OS) „Windows“ arba „Linux“ ✓ .NET (jei „Windows“ OS) arba PHP (jei „Linux“ OS) karkasas ✓ IIS (jei „Windows“ OS) arba Apache (jei „Linux“ OS) Web serveris ✓ Išorinis IP adresas
Duomenų bazės serveris	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operacinė sistema (OS) „Windows“ arba „Linux“ ✓ Microsoft SQL Server (jei „Windows“ OS) arba MySQL (jei „Linux“ OS) karkasas ✓ Išorinis IP adresas, jei ne viename vietiniame tinkle su Web serveriu ar administratoriaus asmeniniu kompiuteriu.

Techninės įrangos charakteristikos turi atitikti pasirinkto architektūrinio sprendimo naudojamos programinės įrangos gamintojų rekomenduojamas charakteristikas.

1.6.2 Technologijų ir architektūrų palyginimas

Architektūriniuose sprendimuose naudojamų technologijų palyginimas pateiktas 1.6 lentelėje:

1.6 lentelė. Architektūriniuose sprendimuose naudojamų technologijų palyginimas

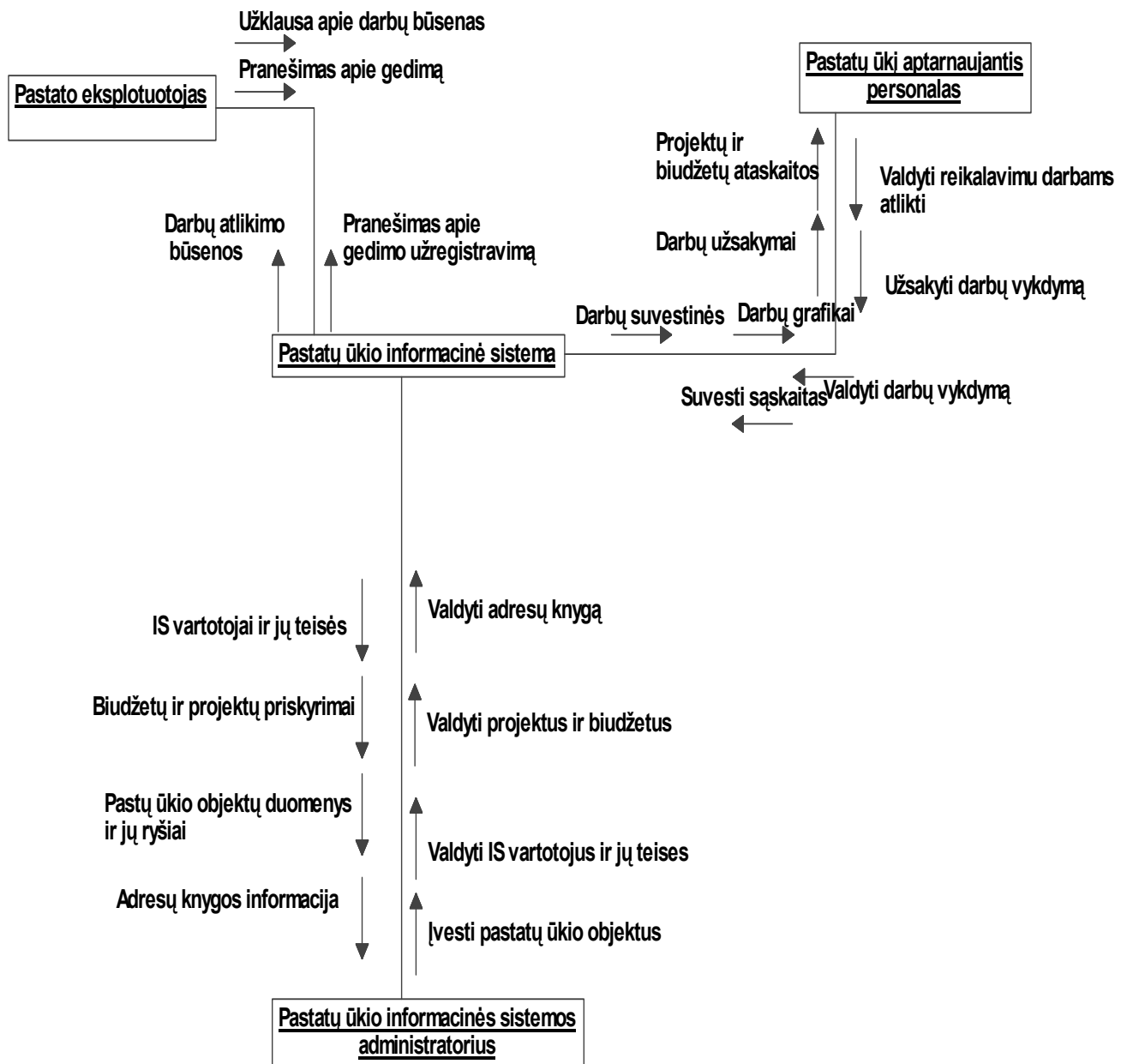
Kriterijai	Architektūrinis sprendimas 1 (OS „Windows“ pagrindu)	Architektūrinis sprendimas 2 (OS „Linux“ pagrindu)
Kaina	Mokama	Nemokama
DBVS valdymas	Lengvas	Sudėtingas
DBVS transakcijų palaikymas	Palaiko	Nepalaiko
Internetinės vartotojo sąsajos kūrimo sudėtingumas	Lengvas	Sudėtingas
Web serverio galimybė veikti kituose OS	Ribota	Neribota
DBVS galimybė veikti kituose OS	Ribota	Neribota
Integruotas ataskaitų generavimo įrankis	Yra	Nėra
Galimybė apriboti priėjimą prie programinio kodo	Taip	Ne
Programinės įrangos klaidų ištaisymo greitis	Greitai	Vidutiniškai

Mūsų pasirinkimas yra naudoti firmos „Microsoft“ technologijas ir „Windows“ operacinę sistemą. Nepaisant to, kad šios technologijos yra mokomos, mes pasirinkome jas, nes:

1. Reikalinga DBVS palaikanti transakcijos.
2. Reikalingos programinės įrangos kaina sudarytu tik nedidelę dalį viso projekto išlaidų.
3. Reikalingas patogus įrankis ataskaitų generavimui.
4. Greitai realizuojama internetinė vartotojo sąsaja.

1.7 Siekiamos sistemos apibrėžimas

Kuriama sistema turi tris vartotojų tipus : pastatų naudotojai, pastatų ūkio valdymą aptarnaujantis personalas ir informacinės sistemos administratorius. Šių vartotojų funkcijos bei siekiamos sistemos ribos pavaizduotos sąveikų diagrama 1.4 paveiksle. Numatoma, kad mūsų kuriama sistema centralizuos pastatų ūkio valdymą.



1.4 pav. Vartotojų funkcijų ir siekiamų sistemos ribų sąveikų diagrama

1.8 Darbo siekiami privalumai

Sukurta sistema yra lanksti naudojimo atžvilgiu, lengvai suprantama, intuityvi, lengvai modifikuojama, palaikyti papildomų modulių įdiegimą ar esamų pašalinimą nesutrikdant bendro sistemos funkcionalumo.

Darbo privalumai:

1. Pastatų valdymo proceso supaprastinimas – centralizavimas.
2. Lankstumas skirtingų pastatų objektų tipų atžvilgiu.
3. Galimybė pastato eksploatuotojui stebėti vykdomų gedimų šalinimo darbų būsenas.
4. Darbų organizavimas savalaikiškam atlikimui

Pabrėžiame, kad pastatų ūkio sistemos sukūrimas išspręs dabartines anksčiau aprašytas problemas.

1.9 Rizikos faktorių analizė

Kuriant pastatų ūkio valdymo informacinę sistemą Lietuvoje dar trūksta patirties šioje srityje. Todėl galima remtis tik tarptautine tokios programinės įrangos kūrimo patirtimi, tačiau dažnai tokia informacija yra konfidenciali, o gaunamas informacijos kiekis yra minimalus. Dėl šios priežasties tikslinga išnagrinėti rizikos faktorius ir numatyti jų eliminavimo arba sumažinimo būdus. Kuriant šią informacinę sistemą, papildoma rizika atsiranda dar ir dėl šių sistemos savybių:

- ✓ Sudėtinga apsibrėžti ir pritaikyti kintantiems poreikiams duomenų modelį;
- ✓ Informacinių technologijų naujumas;
- ✓ Žinių ir įgūdžių trūkumas;

Rizikos faktorių eliminavimo būdai pateikti 1.7 lentelėje.

1.7 lentelė. Rizikos faktorių eliminavimo būdai

Rizikos faktorius	Rizikos faktoriaus eliminavimo būdas
Nespėsime pilnai realizuoti visų išanalizuotų ir suprojektuotų posistemų dėl per didelės apimties.	Apsibrėšime realizavimo ribas. Susidarysime sistemos kūrimo grafiką ir jo laikysimės.
Kuriant sistemą gali nepavykti jos įgyvendinti taip, kad atitiktų visus iškeltus reikalavimus.	Projektavimo ir realizavimo eigoje atlikinėsime sistemos verifikavimą ir inspektavimą .
Sunku išanalizuoti panašias sistemas, kadangi dažniausiai tokia informacija yra konfidenciali ir prieinama minimaliai.	Pasitelksime ne tik oficialiai pateikiama informacija, bet bandysime ieškoti jau įdiegtų sistemų ir jas analizuoti.

1.10 Rezultato kokybės kriterijai

Svarbiausius kuriamos pastatų ūkio valdymo sistemos kokybės kriterijus pateiksime 1.8 lentelėje.

1.8 lentelė. Kokybės kriterijai

Sistemos veiksmingumas:	Ar sistema leidžia stebėti pastato eksploatuotojui darbų vykdymo eigą? Ar galimas įmonių, juose dirbančių darbuotojų kontaktinės informacijos valdymas? Ar galimas biudžetų ir projektų valdymas, bei jų priskyrimas objektams? Ar galimas patogus vartotojų teisių valdymas?
Sistemos našumas:	Ar sistema suprojektuota ir realizuota, taip kad nevyktu pertekliniai procesai? Ar našiai pasiekiami ir vartotojui pateikiami duomenys?
Universalumas:	Ar sistema pritaikyta skirtingiems pastatų ūkio objektų tipams? Ar galima sukurti naują objekto tipą su jam reikalingom naujom ir paveldimomis savybėmis iš kito objekto tipo?
Išplečiamumas:	Ar galima lengvai keisti ir pridėti sistemos modulius ir komponentus?
Patikimumas:	Ar sistema veikia be klaidų?
Saugumas:	Ar sistema apsaugota nuo ne autorizuotos prieigos? Ar konfidencialūs duomenys saugomi duomenų bazėje užkuoduoti? (prisijungimo slaptažodis)
Naudojimosi paprastumas ir lengvumas:	Ar vartotojo sąsaja lengvai suprantama?

1.11 Analizės išvados

1. Išanalizavus pastatų ūkio valdymą bei jam skirtos programinės įrangos rinką Lietuvoje nustatyta, kad nėra atitikmens mūsų kuriamam pastatų ūkio valdymo modeliui, todėl nagrinėjome užsienio gamintojų siūlomą programinę įrangą.
2. Išanalizavus užsienio gamintojų pastatų ūkio valdymo programinę įrangą, nustatyta, kad ji neįvertina kitų rinkų poreikių, nes ji nepritaikyta skirtingiems pastatų ūkio objektų tipams.
3. Atlikus nagrinėjamos programinės įrangos lyginamąją analizę, apibrėžtos mūsų kuriamos informacinės sistemos prototipo išskirtinės savybės.
4. Atlikus architektūros lyginamąją analizę, pasirinktos „Microsoft“ technologijos ir „Windows“ operacinė sistema, nes mūsų kuriamam prototipui reikalinga DBVS palaikanti transakcijos, patogus įrankis ataskaitų generavimui, bei greitai realizuojama internetinė vartotojo sąsaja.
5. Apsibrėžus sistemos funkcijas ir ribas, mes nustatėme projektuojamos ir realizuojamos darbo dalies apimtis, todėl galėsime laikytis darbo grafiko.
6. Atlikus rizikos faktorių analizę, nustatėme, kad yra daug sistemos savybės, dėl kurių atsiranda papildoma rizika kuriant IS, todėl apibrėžėme rizikos faktorių eliminavimo būdus, kad to išvengtų.
7. Atlikus pastatų ūkio valdymo informacinės sistemos analizę, nustatėme rezultato kokybės kriterijus, kurie bus įvertinti darbo pabaigoje, todėl jiems iškėlėme klausimus į kuriuos turi būti atsakoma, kad kriterijus būtų patenkintas.

2 Pastatų ūkio valdymo sistemos reikalavimai

Šioje dalyje išskirti pastatų ūkio valdymo sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, nubraižytos ir specifikuotos kiekvieno sistemos posistemio panaudojimo atvejų diagramos.

2.1 Funkciniai reikalavimai ir jų specifikacija

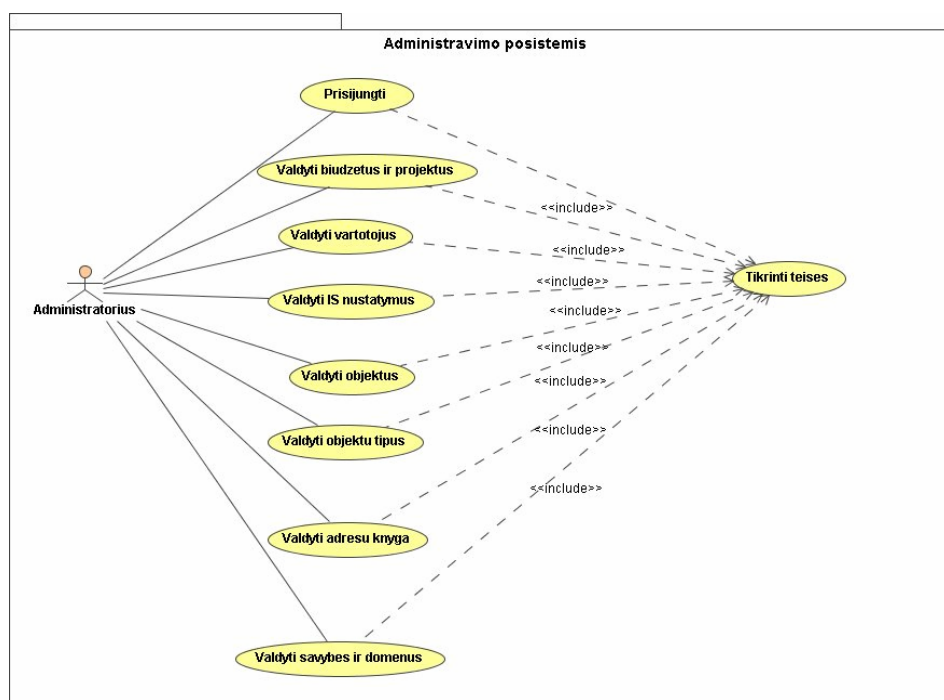
Šiame skyriuje nubraižytos ir specifikuotos kiekvieno sistemos posistemio panaudojimo atvejų diagramos, siekiant nustatyti pastatų ūkio valdymo sistemos funkcionalumą.

2.1.1 Pastatų ūkio administravimo reikalavimų specifikacija

Administruojant pastatų ūkio valdymą, yra valdomos šios sritys:

- pastatų ūkio valdymo sistemos vartotojai ir jų teisės
- pastatų ūkio biudžetai ir projektai
- pastatų ūkio objektų tipai ir objektai
- pastatų ūkio valdymo sistemos nustatymai
- pastatų ūkio adresų knyga

Pastatų ūkio administravimo funkcijos pateikiamos 2.1 paveiksle.

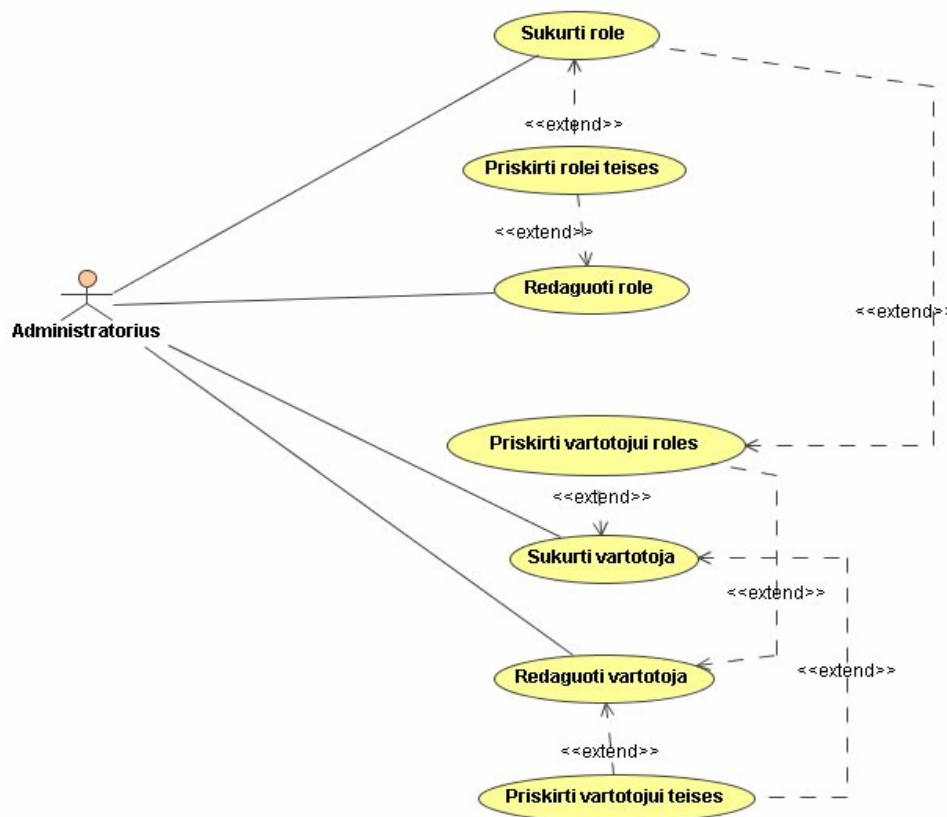


2.1pav. Pastatų ūkio administravimo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo sistemos vartotojų valdymas skirtas prieigos teisių prie sistemos suteikimui (vartotojų autorizavimui ir autentifikavimui). Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

- Sistemos rolių valdymas
- Sistemos vartotojų valdymas
- Sistemos teisių priskyrimo vartotojams ir rolėms valdymas

Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos vartotojų administravimas pateiktas 2.2 paveiksle.

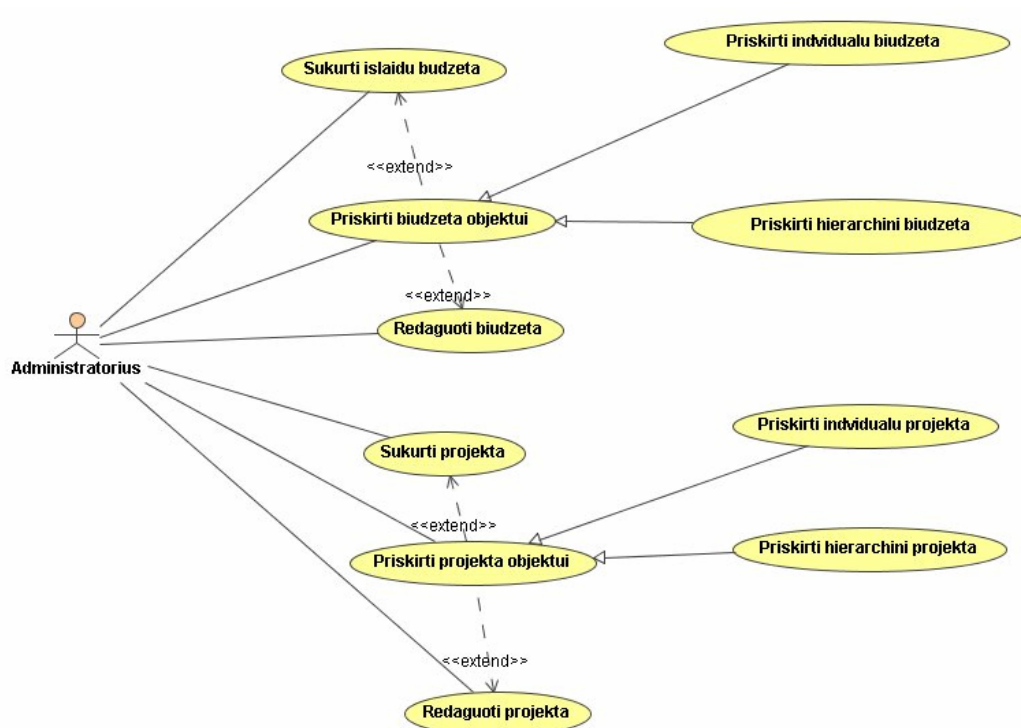


2.2 pav. Vartotojų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo sistemos biudžetų ir projektų valdymas skirtas vykdomų projektų ir esamų biudžetų administravimui (jų paskirstymui objektams). Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

- projektų valdymas
- biudžetų valdymas
- biudžetų ir projektų priskyrimo objektams valdymas

Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos biudžetų ir projektų administravimas pateiktas 2.3 paveiksle.

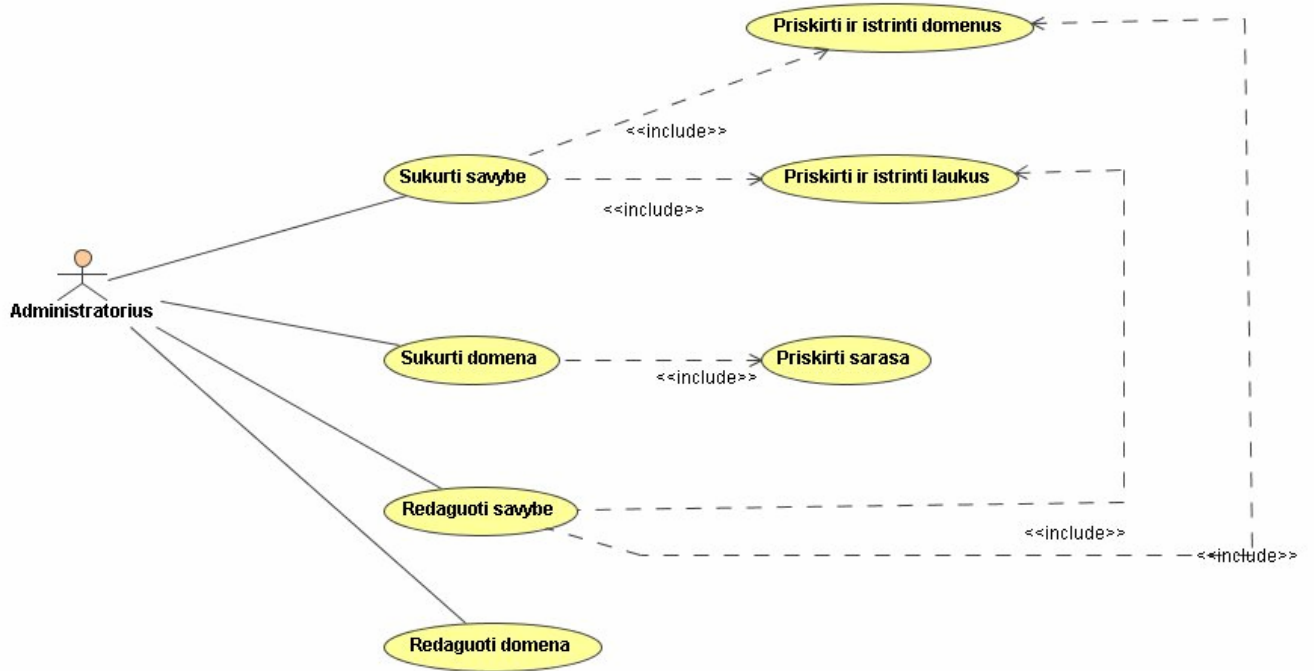


2.3 pav. Biudžetų ir projektų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo objektų tipų ir objektų valdymas skirtas sukurti naujų objektų tipus, bei sukurti ir valdyti esamų objektų tipų objektus. Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

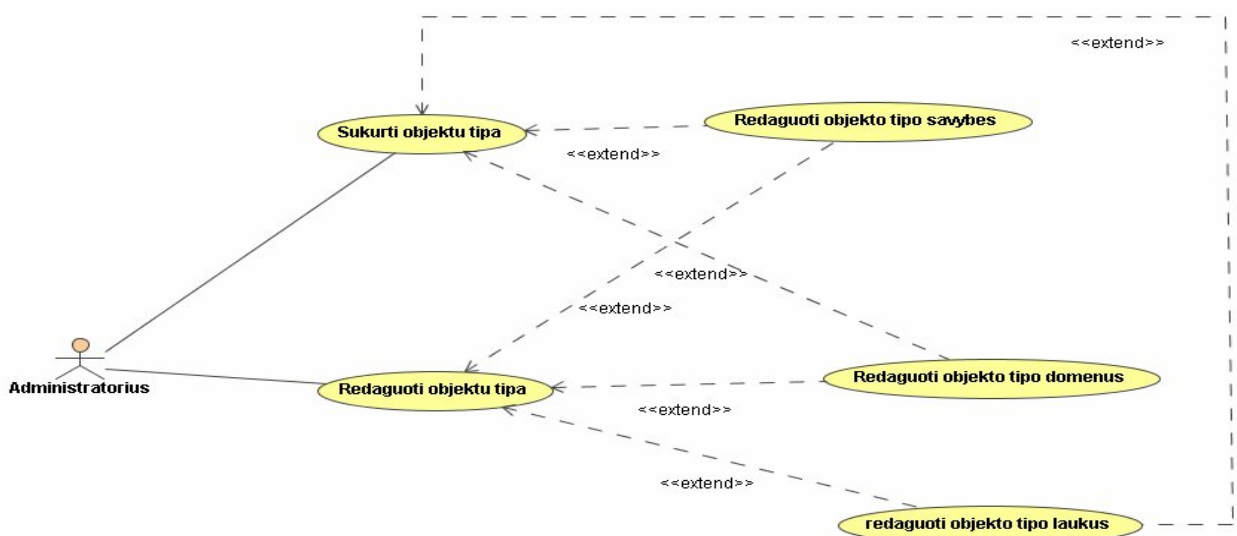
- domenų valdymas
- savybių valdymas
- objektų tipų valdymas
- objektų valdymas

Domenai skirti pasirenkamiems sąrašam valdyti, juo vėliau priskiriant savybėm ar objektų tipam. Domeno pavyzdys galėtų būti domenas „šildymo būdas“, jį tokiu atveju sudarytų tokie sąrašo elementai: elektrinis, kieto kuro, dujinis. Savybės skirtos sudėtinėm pastatų ūkio objektų savybėms valdyti. Jos vėliau galėtų būti priskiriamos objektų tipams. Savybę sudaro ją apibūdinantys laukai ir jai priskirti domenai. Savybės pavyzdys galėtų būti, savybė „šildymas“, tokiu atveju ją sudarytų laukai: šildymo galia, šildymo prietaiso markė ir domenas „šildymo būdas“. Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos domenų ir savybių administravimas pateiktas 2.4 paveiksle.



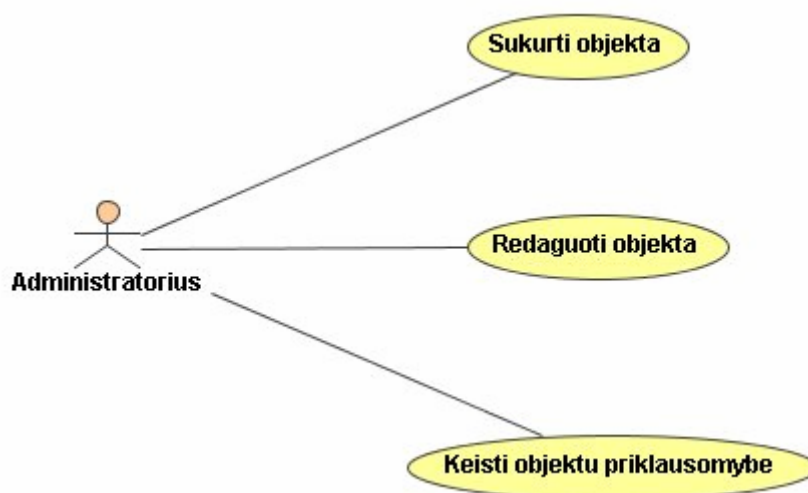
2.4 pav. Savybių ir domenų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Objektų tipai skirti valdyti vienos rūšies objektams. Objektų tipui gali būti priskirti laukai, domenai ir savybės. Kaip objekto tipo pavyzdys galėtų būti, objekto tipas „pastato katilinė“, jį sudarytų laukas – „Ar yra siurblys“, savybė - „šildymas“, taip pat galima būtų priskirti reikalingus domenų. Objektų tipam galimas paveldėjimas, pateiktuju atveju objekto tipas „pastato katilinė“ galėtų paveldėti objekto tipą „patalpa“ ir būtų paveldimi „patalpos“ laukai, savybės bei domenai. Pateiktu pavyzdžiu būtų paveldimi laukai: patalpos ilgis, plotis, aukštis. Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos objektų tipų valdymas pateiktas 2.5 paveiksle.



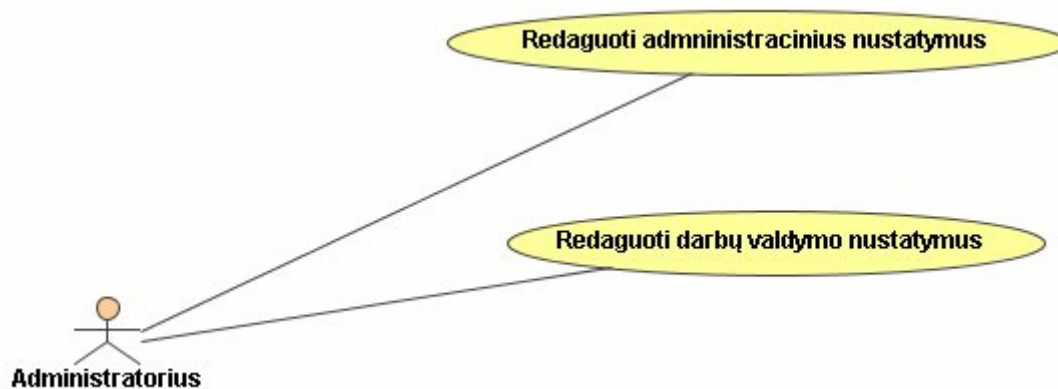
2.5 pav. Objektų tipų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Objektų valdymas skirtas valdyti pastatų ūkio objektams. Objektas yra tam tikro objektų tipo egzempliorius, vienas objekto tipas gali turėti neribotą skaičių egzempliorių. Kaip pavyzdys galėtų būti objektai „kabinetas 313“ ir „kabinetas 510“ – tai skirtingi objektai, bet vieno ir to paties objekto tipo „kabinetas“. Objektai tarpusavyje siejami priklausomybėmis. Kaip pavyzdys galėtų būti objektui „Aukštas 1“ priklauso objektai „kabinetas 313“ ir „kabinetas 314“. Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos objektų valdymas pateiktas 2.6 paveiksle.



2.6 pav. Objektų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo sistemos nustatymų valdymas skirtas informacinės sistemos nustatymų, įtakančių jos veiklą administravimui. Kaip vienas iš nustatymo pavyzdys galėtų būti – „neleisti keisti biudžeto objektui atliekamiems darbams“. Šis nustatymas reikštų, jog atliekant darbą, negalima jo išlaidų priskirti kitam biudžetui, tik objektui priskirtam biudžetui. Detalizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos nustatymų valdymas pateiktas 2.7 paveiksle.

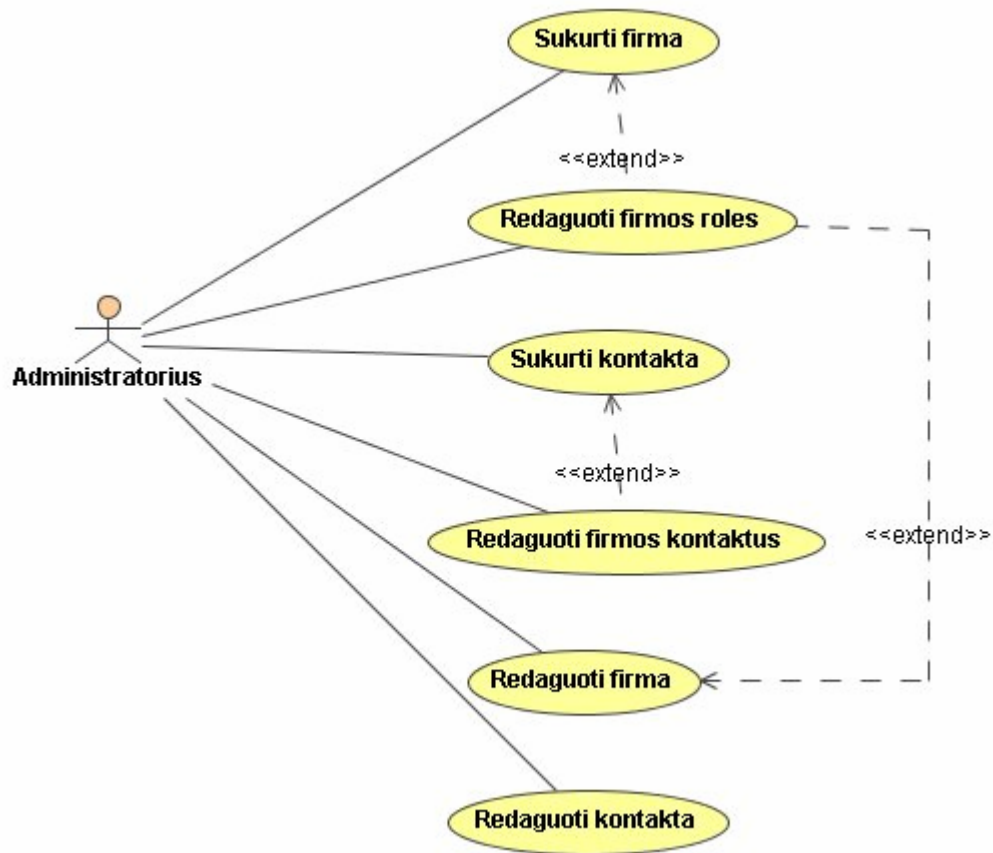


2.7 pav. Nustatymų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo sistemos adresų knygos valdymas skirtas kontaktinių asmenų ir firmų administravimui. Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

- kontaktų valdymas
- firmų valdymas
- rolių priskyrimo firmom valdymas

Detalizuotas pastatų ūkio adresų knygos valdymas pateiktas 2.8 paveiksle.



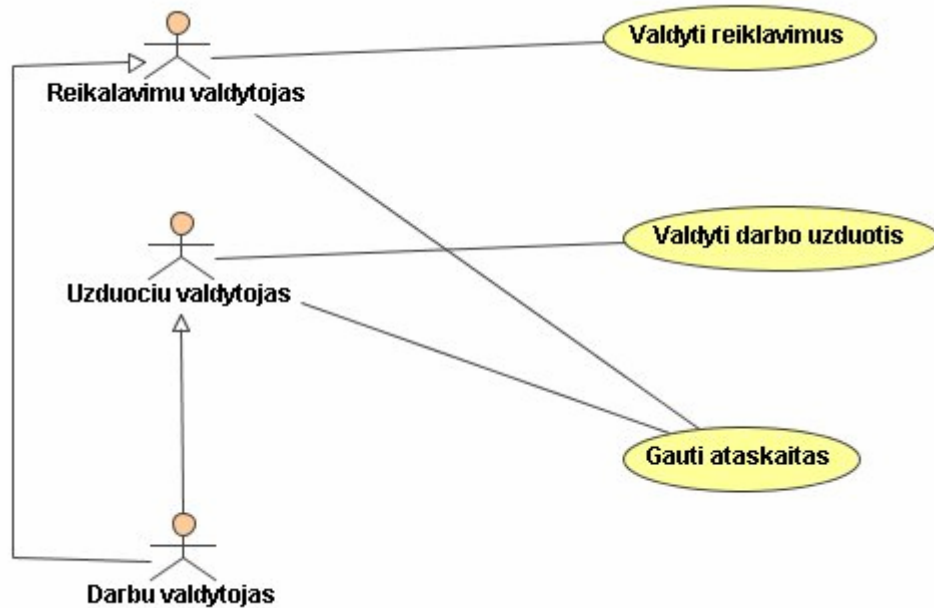
2.8 pav. adresų knygos valdymo panaudojimo atvejų diagrama

2.1.2 Pastatų ūkio darbų valdymo reikalavimų specifikacija

Valdant darbus susijusius su pastatų ūkiu, turi būti valdomos šios sritys:

- reikalavimai darbams atlikti
- užduočių vykdymas
- ataskaitų generavimas

Pastatų ūkio darbų valdymo funkcijos pateikiamos 2.9 paveiksle.

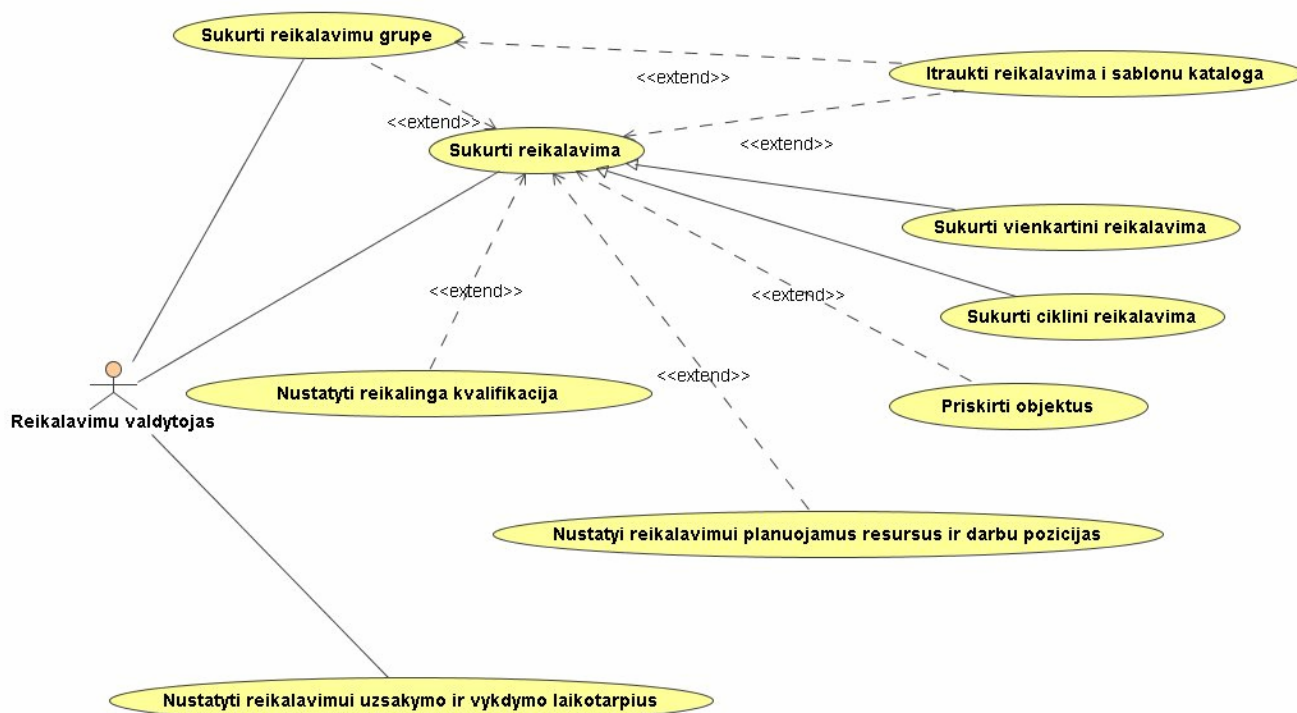


2.9 pav. Darbų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio valdymo sistemos reikalavimų valdymas skirtas išankstiniam darbų, darbų terminų ir reikalingų resursų planavimui. Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

- reikalavimo sukūrimas
- planuojamų resursų reikalavimui numatymas
- planuojamų terminų reikalavimo įvykdymui numatymas

Detalizuotas pastatų ūkio reikalavimų valdymas pateiktas 2.10 paveiksle.

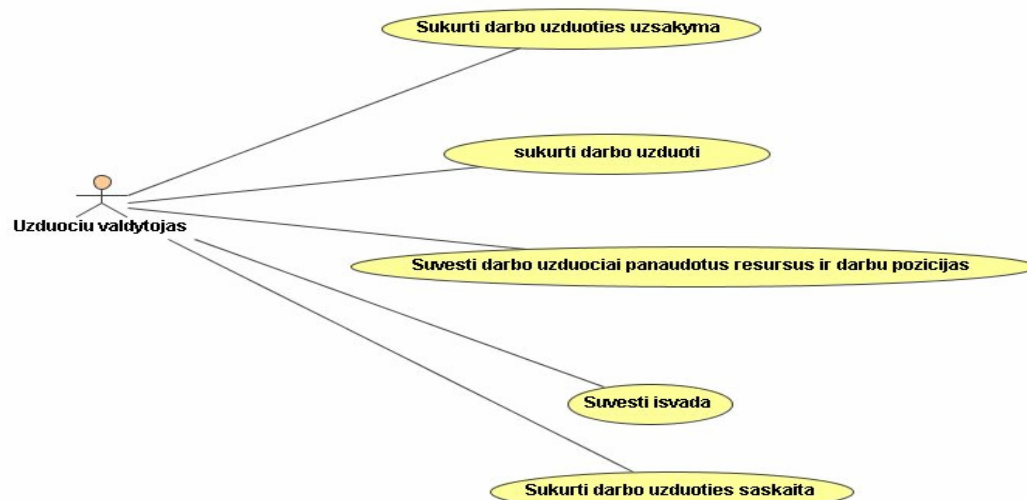


2.10 pav. Reikalavimų valdymo panaudojimo atvejų diagrama

Pastatų ūkio užduočių valdymas skirtas darbų vykdymo kontrolei, panaudotų resursų ir išvadų registravimui, naudojamų tolimesnei analizei. Jį detalizuojant, galima išskirti šias pagrindines funkcijas:

- užduočių užsakymų ir užduočių sukūrimas
- panaudotų resursų užduočiai ir išvadų registravimas
- sąskaitų registravimas

Detalizuotas pastatų ūkio užduočių valdymas pateiktas 2.11 paveiksle.



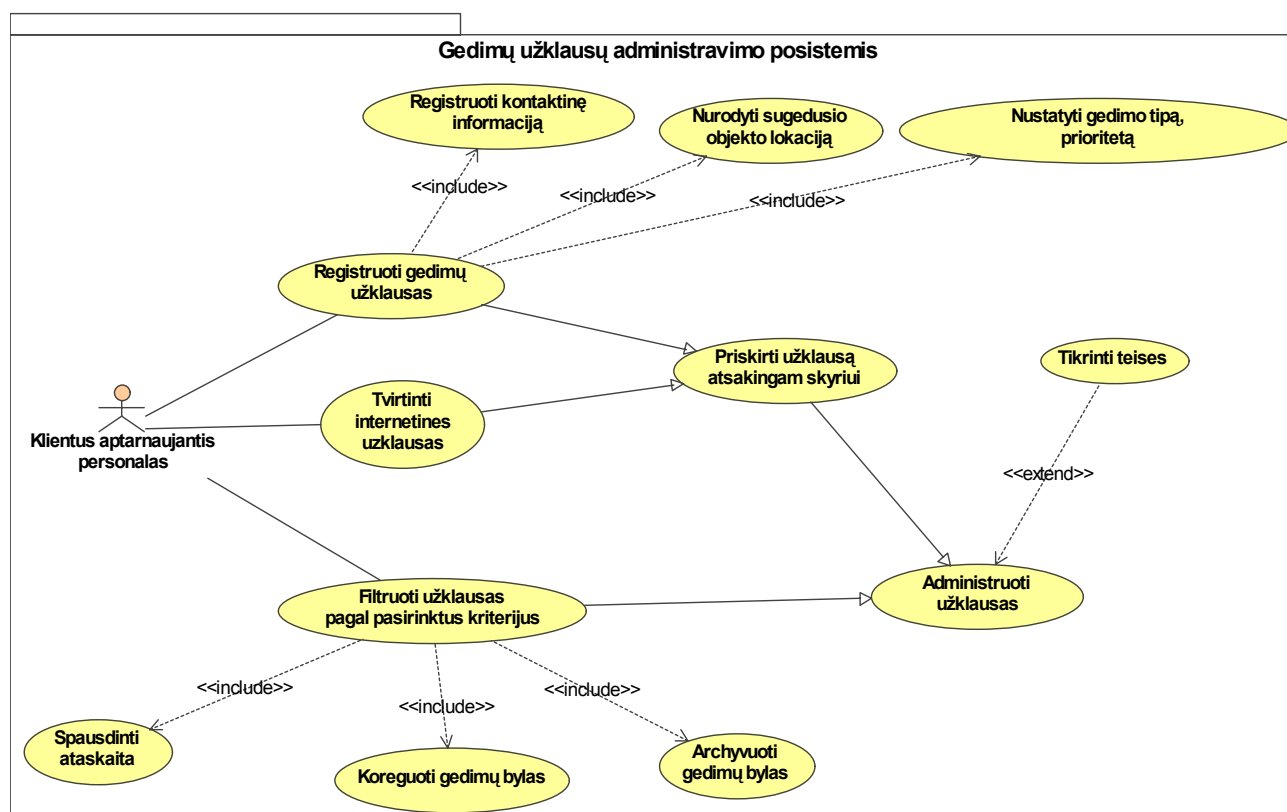
2.11 pav. Užduočių valdymo panaudojimo atvejų diagrama

2.1.3 Pastatų ūkio gedimų užklausų administravimo reikalavimų specifikacija

Administruojant gedimų užklausas turi būti vykdomos šios pagrindinės funkcijos :

- Gedimų registravimas
- Gedimų bylų redagavimas
- Ataskaitų generavimas
- Ataskaitų spausdinimas
- Gedimų bylų būsenų, atsakingų skyrių keitimas
- Internetinių užklausų transformavimas į gedimų bylą

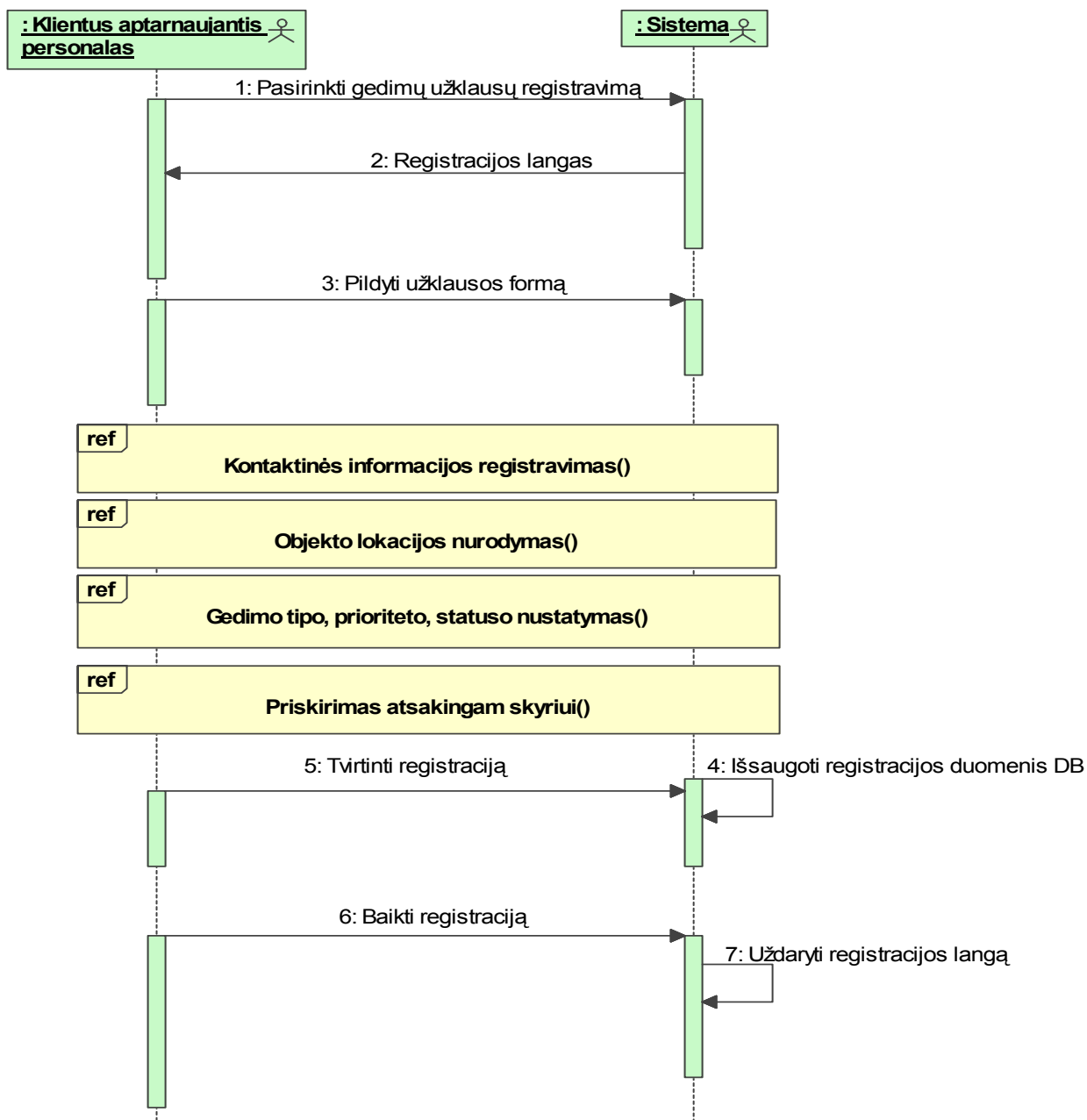
Gedimo bylų administravimo funkcijos pateikiamos 2.12 paveiksle.



2.12 pav. Panaudojimo atvejų diagrama „Gedimų užklausų administravimo posistemis“

Visi pastatų ūkio valdymo posistemiai yra prieinami tik sistemos vartotojams. Jų valdymo projektavimas yra pateikiamas „Administravimo posistemyje“.

Pagrindinė šio posistemio funkcija – gedimų užklausų registravimas. Detalesnė gedimo registravimo seka pateikta 2.13 paveiksle.



2.13 pav. Panaudojimo atvejo „Registruoti gedimų užklausas“ sekų diagrama

Gedimų užklausų administravimas – tai visų paraiškų, susijusių su pastatų priežiūra ir būkle, registravimas. Kiekvienam atvejui sukuriama byla, kurią vėliau galima redaguoti, keisti jos statusą, sekti darbo būsenas. Registravimo eigą galėtume nusakyti taip:

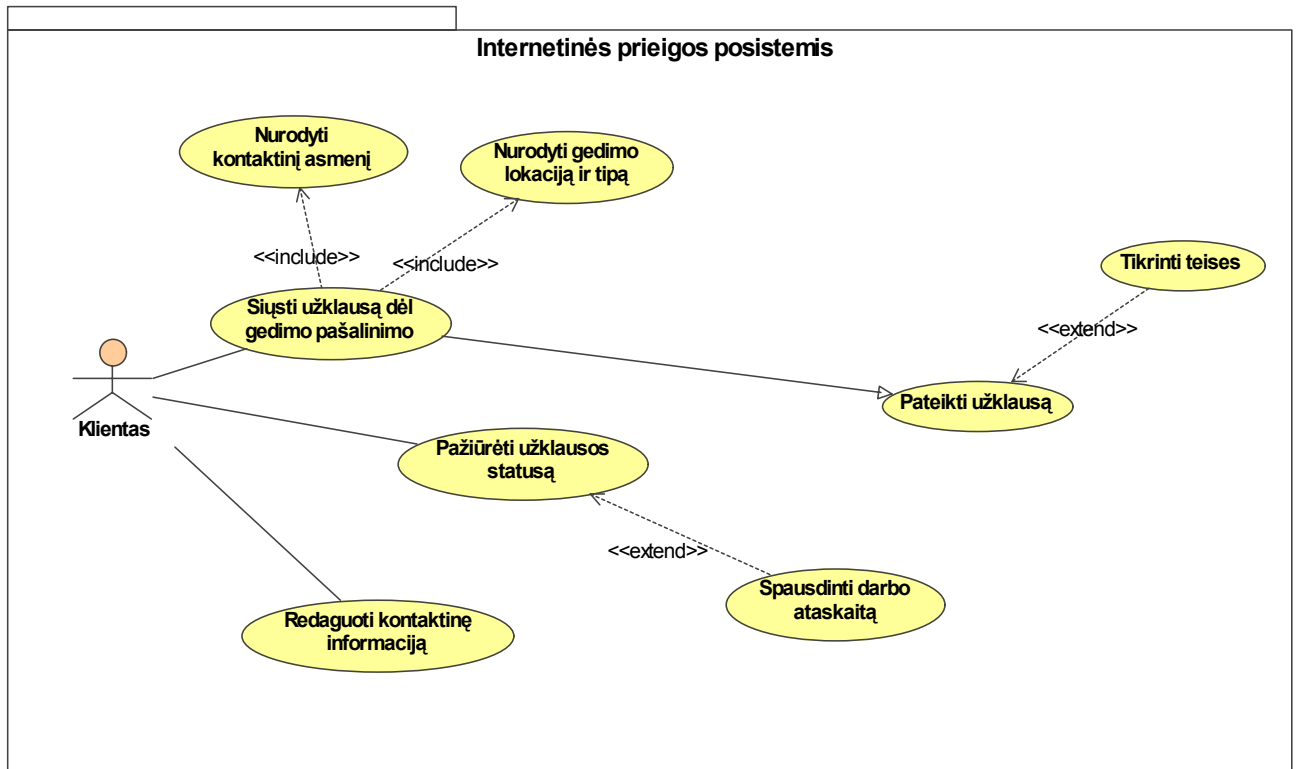
1. Aptarnaujančio personalo prisijungimas prie sistemos. Teisių suteikimas pagal priskirtą rolę.
2. Jei aptarnaujantis personalas turi vadybininko teisę, jis gali administruoti gedimo bylas (registruoti, redaguoti...)
3. Pasirinkus registracijos langą, pateikiama forma, kurią reikia užpildyti norint sukurti naują bylą, kitaip tariant užregistruoti gedimą.

4. Pirmiausiai pildoma kontaktinė informacija. Kadangi sistema aptarnauja tik registruotus klientus, todėl pagrindiniai adresai, telefonai ir kiti duomenys jau būna duomenų bazėje ir juos tereiks pasiimti iš jos. Jeigu klientas pateikia naujų duomenų, juos pildome kaip papildomą informaciją. Detalesnis kontaktinės informacijos registravimas pateikiamas sekų diagrama, kurią galite rasti šio darbo prieduose.
5. Objekto vietą personalas filtruojasi iš „Administravimo posistemio“, nes šiame posistemyje registruojami visi nauji nariai ir jų detalūs objektų planai.
6. Gedimo tipas pasirenkamas iš standartinių, kurie yra priskirti sistemoje (Pvz. konstrukcinis, šiluminių mazgų, elektros instaliacijos, vėdinimo sistemos ir kiti.) Taip pat detalesnį gedimo apibūdinimą pateikiame kaip papildomą informaciją.
7. Darbo prioritetą nustatoma priklausomai nuo gedimo pobūdžio ir kliento poreikių.
8. Viena iš svarbiausių dalių, tai bylos priskirimas atsakingam skyriui. Pagal šį įrašą, bylos skirstomas į sudėtingesnes, kurioms reikalingi specialūs matavimai bei specialistai, ir paprastas, kurias gali vykdyti paprasti darbuotojai..
9. Registracija baigiama ją patvirtinus. Jei sistema neaptiko klaidų pildymo laukuose, tai nauja byla įrašoma į duomenų bazę.

2.1.4 Pastatų ūkio internetinės prieigos reikalavimų specifikacija

Internetinės prieigos posistemis pateiktas 2.14 paveiksle. Šio posistemio paskirtis:

1. Galimybė klientui pateikti gedimo paraišką internetu
2. Pateikti darbų būsenas, suteikiant galimybę klientui sekti situaciją.
3. Generuoti statistikos langą, kuriame visi konkretaus kliento užsakymai.



2.14 pav. Panaudojimo atvejų diagrama „Internetinės prieigos posistemis“

Internetinės prieigos posistemis skirtas gedimų užklausų registravimui internetu. Jis pasižymi paprastumu, nes:

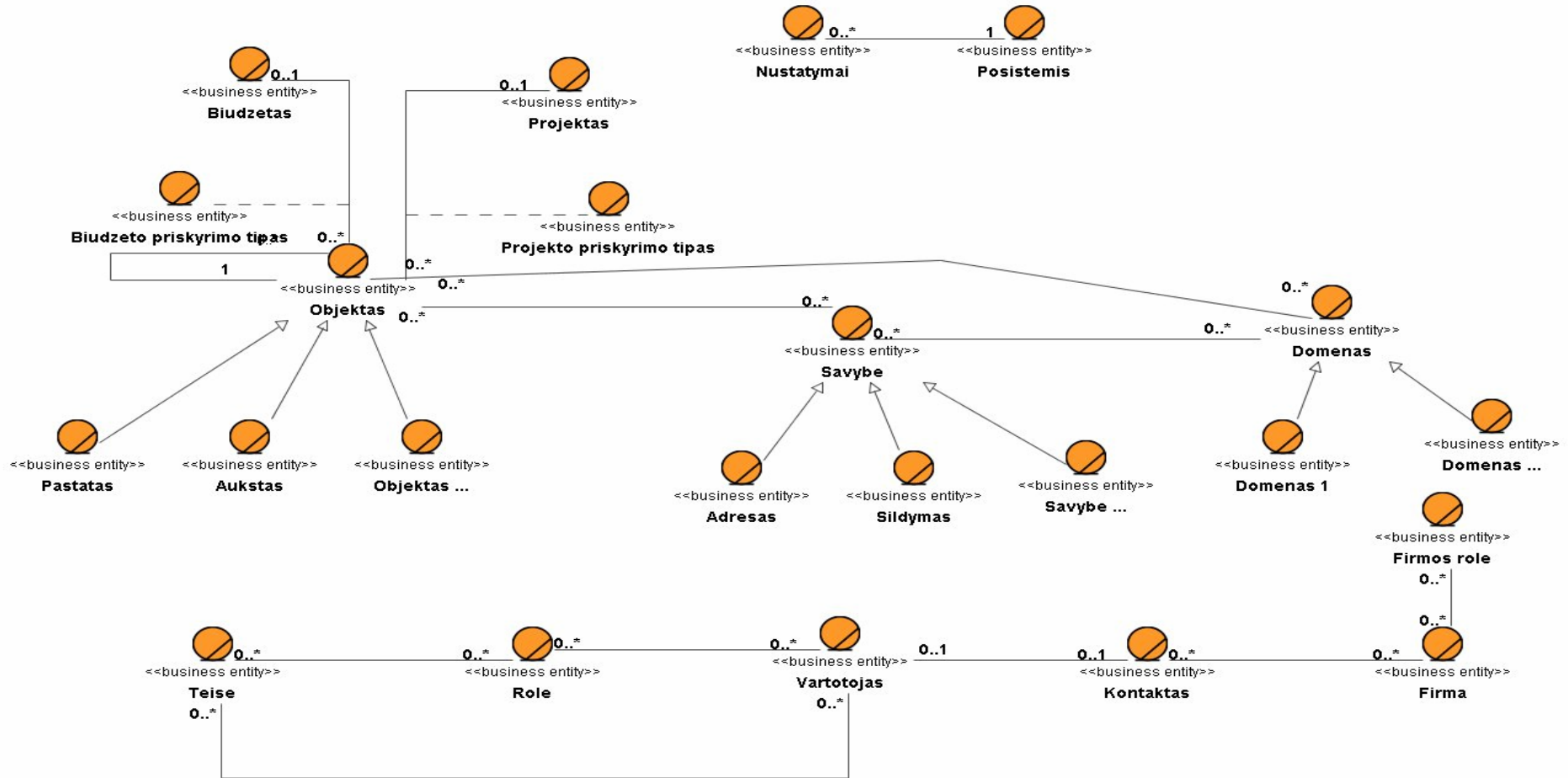
1. Juo gali naudotis tik registruoti klientai. Naujų narių registravimą atlieka „Administravimo posistemis“.
2. Pagal prisijungusio prie puslapio parametrus generuojama didžioji dalis informacijos tokios kaip: kliento kontaktai, objektai, ir kita informacija.
3. Klientui belieka nurodyti gedimo tipą.
4. Internetinė užklausa į duomenų bazę įrašoma neišbaigta, bet ją galima lengvai atpažinti, nes bylos būseną tai nurodo.
5. Visos internetinės užklauso transformuojamos į gedimų bylas ir užpildomi trūkstami laukai.
6. Šio posistemio paskirtis, tik internetinė prieiga klientui.

2.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos dalykinės srities modelis

Šioje dalyje pateikiame pastatų ūkio valdymo sistemos nagrinėjamų posistemių dalykinės srities modelius.

2.2.1 Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo valdymo dalykinės srities modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo dalykinės srities modelis pateiktas 2.15 paveiksle.



2.15 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo dalykinės srities modelis

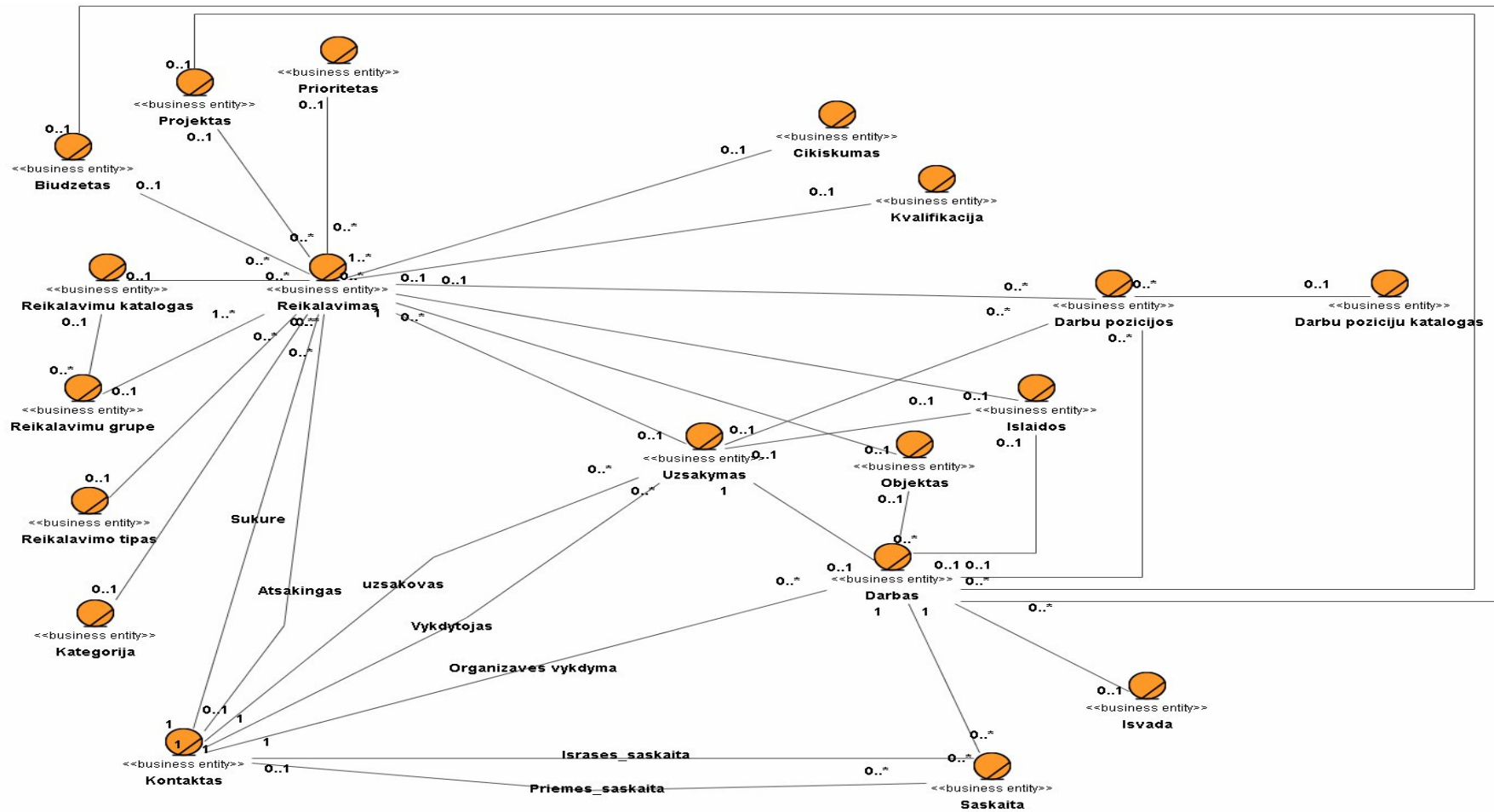
Pastatų ūkio valdymo sistemos administravimo esybių paaiškinimai pateikti 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo esybės

Esybės pavadinimas	Paiškinimas
Biudžetas	Skirtas priskirti atliktų darbų materialinėms sąnaudoms, bei jų analizei ir kontrolei. Biudžetas gali būti priskiriamas objektui, taip nurodant, kad atlikti darbai tam objektui finansuojami iš priskirto biudžeto
Projektas	Vienam tikslui pasiekti apibrėžta veikla. Projektam priskiriami atlikti darbai
Projekto priskyrimo tipas	Skirtas identifikuoti projekto priskyrimo tipą objektui. Galimi variantai: paprastas ir hierarchinis
Biudžeto priskyrimo tipas	Skirtas identifikuoti biudžeto priskyrimo tipą objektui. Galimi variantai: paprastas ir hierarchinis
Objektas	Pastatų valdymo sistemos administruojamas objektas (statinys ar jo dalis)
Domenas	Pasirenkamojo sąrašo elementų rinkinys apibūdinantis objektą
Savybė	Kompleksinė savybė, sudaryta iš laukų ir domenų, apibūdinanti objektą
Posistemis	Skirtas apibūdinti pastatų ūkio valdymo informacinės sistemos posistemį
Nustatymas	Skirtas apibūdinti pastatų ūkio informacinės sistemos nustatymą
Teisė	Skirta apibūdinti leidimą informacinėje sistemoje atlikti tam tikrą veiksmą
Rolė	Informacinės sistemos rolė, turinti tam tikrą teisių rinkinį. Ji yra priskiriama vartotojams
Kontaktas	Pastatų ūkio valdymo sistemos subjektus apibūdinanti kontaktinė informacija. Gali būti siejama su sistemos vartotojais
Firma	Skirtas apibūdinti pastatų ūkio valdymo veikloje dalyvaujančias firmas
Firmos rolė	Apibūdina firmos atliekamas funkcijas

2.2.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo dalykinės srities modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo dalykinės srities modelis pateiktas 1.1 paveiksle.



2.16 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo dalykinės srities modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos darbų valdymo esybių paaiškinimai pateikti 1.1 lentelėje.

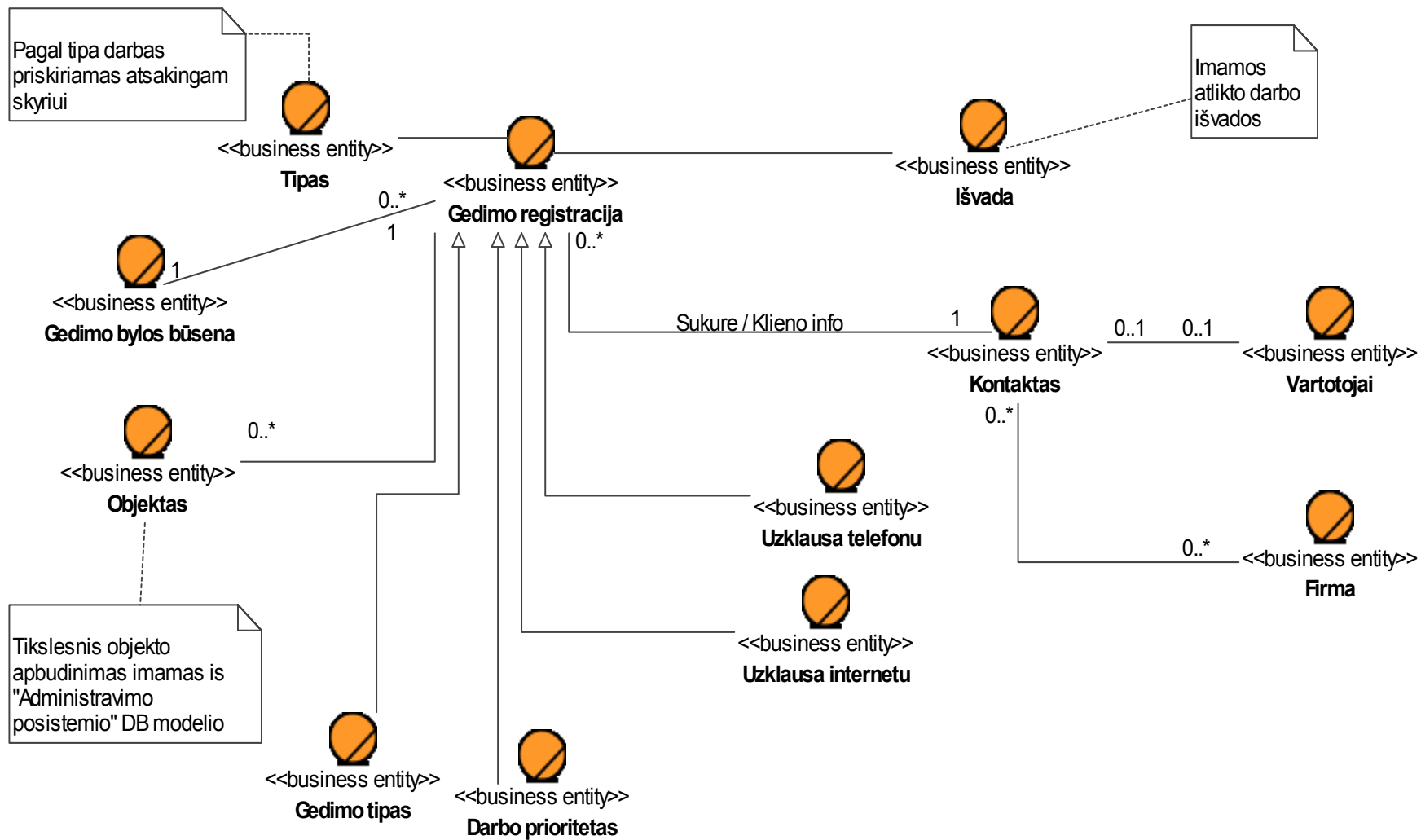
2.2 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo esybės

Esybės pavadinimas	Paaiškinimas
Reikalavimas	Apibūdina reikalavimą atlikti darbo užduotį
Prioritetas	Apibūdina reikalavimo darbo užduočiai atlikimo prioritetą
Reikalavimų katalogas	Saugo šabloninius reikalavimus
Reikalavimų grupė	Skirta reikalavimų grupavimui
Cikliškumas	Apibūdina reikalavimo ciklišumą. Priskiriamas reikalavimui, jei šis yra cikliškas (pasikartojantis laike)
Kvalifikacija	Skirtas apibūdinti reikalavimui išpildyti reikalingą darbuotojo kvalifikaciją
Reikalavimo tipas	Skirtas nurodyti reikalavimo tipą
Reikalavimo kategorija	Skirta nurodyti reikalavimo kategoriją
Užsakymas	Apibūdina užsakymą darbo užduoties atlikimui
Darbas	Apibūdina atliekamą darbo užduotį
Išlaidos	Apibūdina planuojamas ir faktines darbo išlaidas (resursus)
Darbų pozicijos	Vykdomo darbo smulkesni darbai
Darbų pozicijų katalogas	Saugo šablonines darbų pozicijas
Išvada	Skirtas aprašyti atlikto darbo užduoties išvadai
Sąskaita	Skirta sąskaitų už atliktus darbus registravimui

2.2.3 PŪV sistemos gedimų užklausų ir internetinės prieigos dalykinės srities modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos gedimų užklausų ir internetinės prieigos dalykinės srities modelis pateikiamas 2.17 paveiksle.

Šių dviejų posistemų dalykinė sritis pateikiama vienu modeliu, nes posistemiai yra glaudžiai susiję. Be to, šis modelis yra supaprastintas norint išvengti dubliavimosi su administravimo bei darbų valdymo posistemiais. Visi posistemiai turi bendrą esybę, kurios pateikiamos priklausomai nuo jų paskirties.



2.17 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos gedimų užklausių ir internetinės prieigos dalykinės srities modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos gedimų užklausų ir internetinės prieigos esybių paaiškinimai pateikti 2.3 lentelėje.

2.3 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo esybės

Esybės pavadinimas	Paaiškinimas
Gedimo registracija	Saugo gedimo bylai reikalingus duomenis
Tipas	Nurodo priskiriamą bylai skyrių
Išvada	Apibūdina atliktus darbus bei jų būsenas
Gedimo bylos būseną	Nurodo bylos būseną, pagal kurią spendžiama ar tai internetinė užklausa ir kiti kriterijai.
Kontaktas	Pastatų ūkio valdymo sistemos subjektus apibūdinanti kontaktinė informacija. Gali būti siejama su sistemos vartotojais
Vartotojai	Saugo duomenis apie sistemos vartotojus, klientus.
Firma	Saugo firmos kontaktus
Objektas	Pastatų valdymo sistemos administruojamas objektas (statinys ar jo dalis)
Gedimo tipas	Saugo šabloninius gedimus
Darbo prioritetas	Saugo šabloninius prioritetus
Užklausa telefonu	Priskiria užklausą telefoninėms
Užklausa internetu	Priskiria užklausą internetinėms

2.3 Nefunkciniai reikalavimai ir apribojimai

Reikalavimai sąveikoms su kitomis sistemomis:

- ✓ Esant poreikiui, finansinės apskaitos sistemos turi turėti galimybę sietis su pastatų ūkio valdymo sistemos apskaitos duomenimis (turi būti pasiekiami duomenis susiję finansinėmis operacijomis - sąskaitų išrašymų, ir t.t.)

Reikalavimui tikslumui:

- ✓ Pastatų ūkio valdymo sistemos piniginių operacijų skaičiavimo tikslumas turi būti 4 skaičiai po kablelio, taip suteikiant galimybę vėliau ją integruoti su finansinėmis apskaitos sistemomis.

Reikalavimui saugumui:

- ✓ Visų sistemoje esančių vartotojų prisijungimai turi būti apsaugoti slaptažodžiu. Slaptažodžio ilgis negali būti trumpesnis nei 6 simboliai (rekomenduojama 8 simbolių ilgio). Slaptažodis duomenų bazėje turėtų būti saugomas užkoduotas.

- ✓ Tiesioginiai prisijungimai prie pastatų ūkio valdymo sistemos duomenų bazės turi būti uždrausti iš išorinio tinklo. Prisijungimai iš vidinio tinklo turi būti apsaugoti slaptažodžiais.
- ✓ Duomenų bazėje turi būti fiksuojama koks įrašo įrašymo ir atnaujinimo datos, vartotojas padaręs įrašą.
- ✓ Aptarnaujančiojo personalo vartotojams sistemoje turi būti galimybė suteikti skirtingas teises skirtingiems sistemos moduliams, priklausomai nuo jų veiklos ir užimamų pareigų.
- ✓ Vidinis tinklas, kuriame bus įdiegta sistema turi būti patikimai apsaugotas nuo išorinių atakų ugniasienėmis.

Reikalavimui suprantamumui:

- ✓ Pastato naudotojų sąsają turi būti lengvai suprantama ir nesudaryti keblumų bei nereikalauti jos mokymosi.
- ✓ Pastato administratoriaus ir subrangovų sistemos vartotojo sąsaja turi būti nesunkiai išmokstama ir nereikalauti specialių žinių informacinių technologijų srityje.

Reikalavimui perkėlimui:

- ✓ Sistema turi turėti galimybę eksportuoti duomenų bazės duomenis į tekstinius failus.
- ✓ Pastatų ūkio valdymo sistemos duomenų struktūra turi būti pilnai dokumentuota ir nesukelti sunkumų, pereinant prie naujos sistemos naudojimo.

2.4 Pastatų ūkio valdymo sistemos reikalavimų išvados

1. Remiantis panašių sistemų analize ir vartotojų problemomis, iškelti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, taip apsibrėžti kuriamos sistemos režiai.
2. Siekiant nustatyti pastatų ūkio valdymo sistemos funkcionalumą nubraižytos ir specifikuotos kiekvieno posistemo panaudojimo atvejo veiklos diagramos, kurių pagrindu bus kuriamas projektas.
3. Nustačius kuriamos sistemos pradines duomenų struktūras, apibrėžiame visų posistemių dalykinės srities modelius.

3 Pastatų ūkio valdymo sistemos projektas

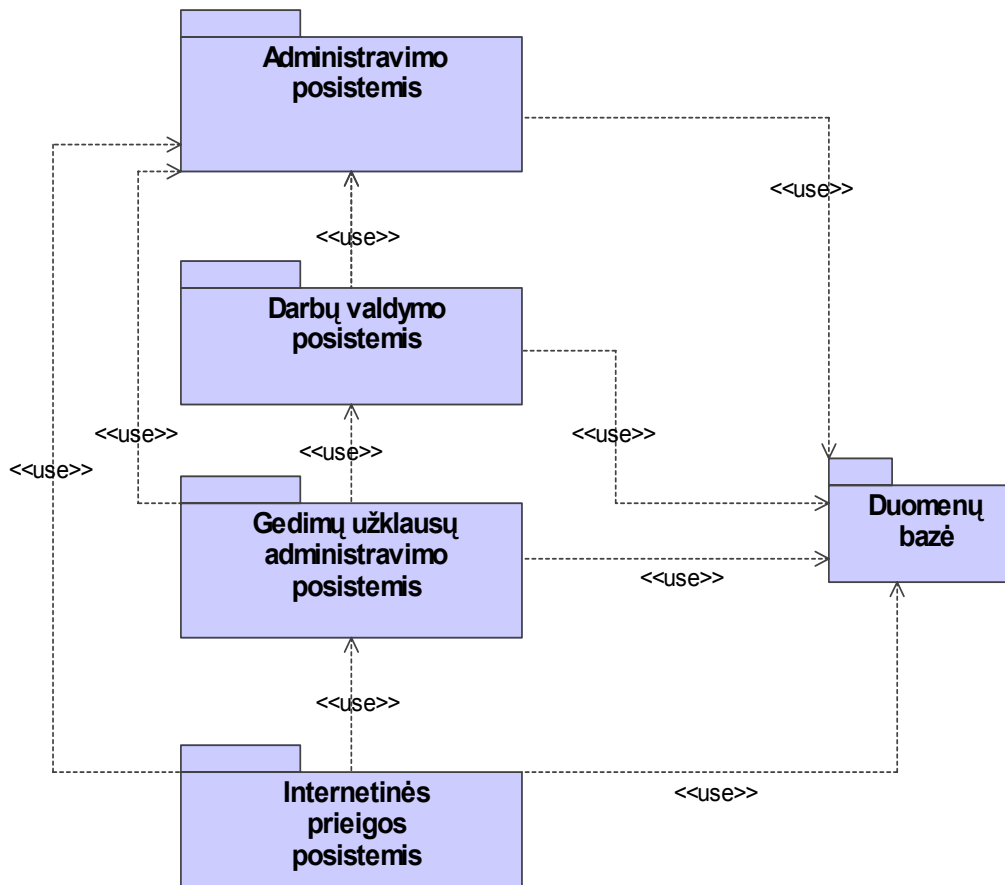
Šiame skyriuje suprojektuota pastatų ūkio valdymo sistemos loginė architektūra, MVC modeliai, klasių diagramos bei sistemos elgsenos modeliai. Tai pat pateiktos realizacijos bei duomenų bazės diagramos. Projektavimas buvo vykdomas pagal RUP (angl. Rational Unified Process) metodologiją, naudojant MagicDraw UML 9.5 programinį paketą.

3.1 Pastatų ūkio valdymo sistemos esmė

Pastatų ūkio valdymo sistema atliks funkcijas, kurios palengvins ūkio valdymą jo priežiūros klausimais. Pagrindinis tikslas laiku ir kokybiškai atlikti priežiūros darbus taip pasitelkiant analizės įrankius, turima pagal informaciją palengvinti sprendimo priėmimus. Siekiama sukurti toliau lengvai plėtojama sistema, kuri leistų be programini įsikišimo sistemos administratoriui sukurti naujus reikiamus objektų tipus pastatų ūkyje. Taip pat bus suteikta galimybė pastato naudotojui sąveikauti su sistema: teikti pasiūlymus, pranešti apie gedimus bei stebėti užsakytų darbų vykdymo būseną.

3.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos architektūra

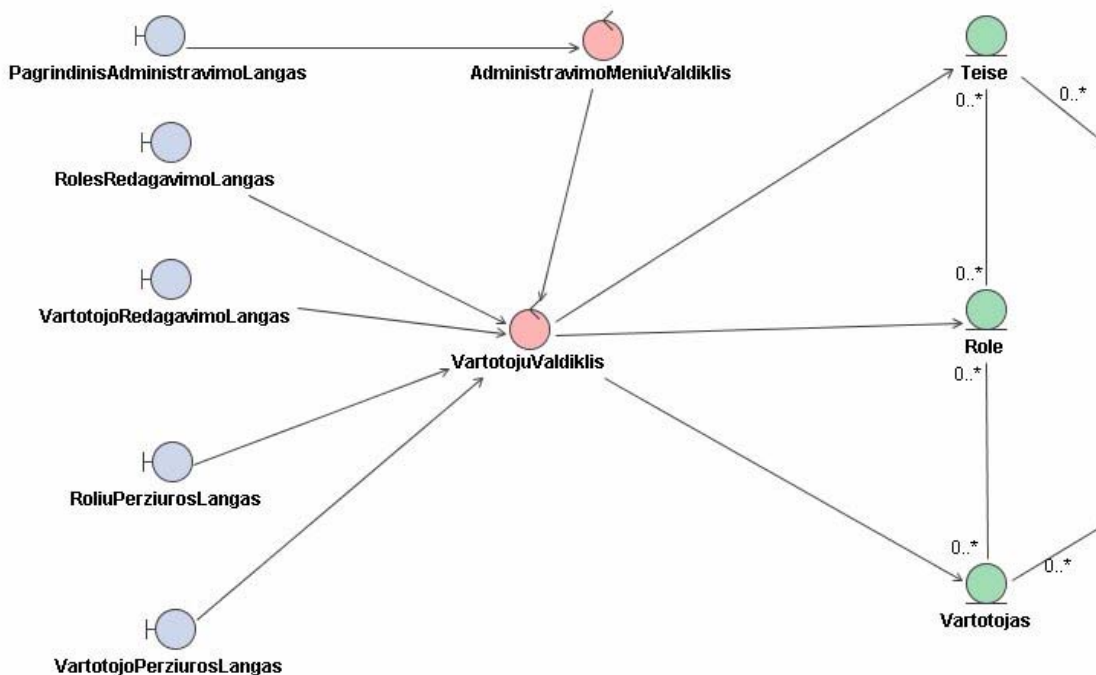
Loginė sistemos architektūra pateikta 3.1 paveiksle.



3.1 pav. Sistemos loginė architektūra

3.2.1 Administravimo posistemis

Administravimo posistemio vartotojų valdymo vaizdas - modelis – valdiklis [7] diagrama pateikta 3.2 paveiksle.



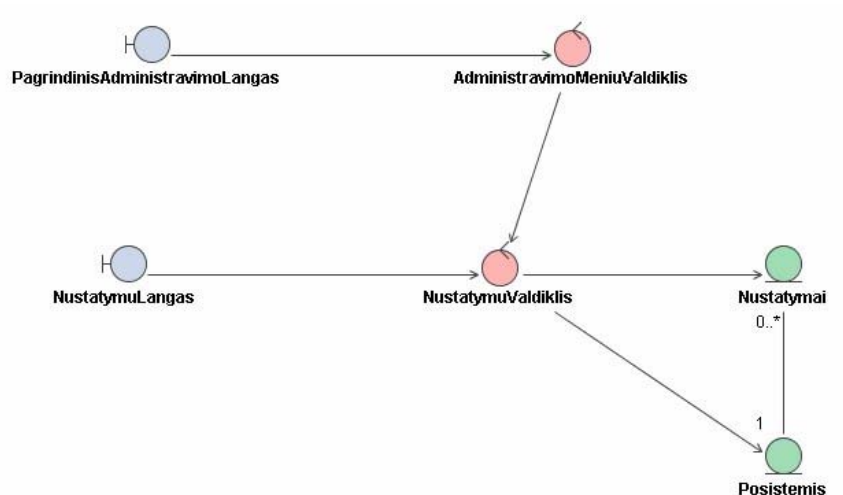
3.2 pav. Administravimo posistemio vartotojų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Administravimo posistemio objektų valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.3 paveiksle.



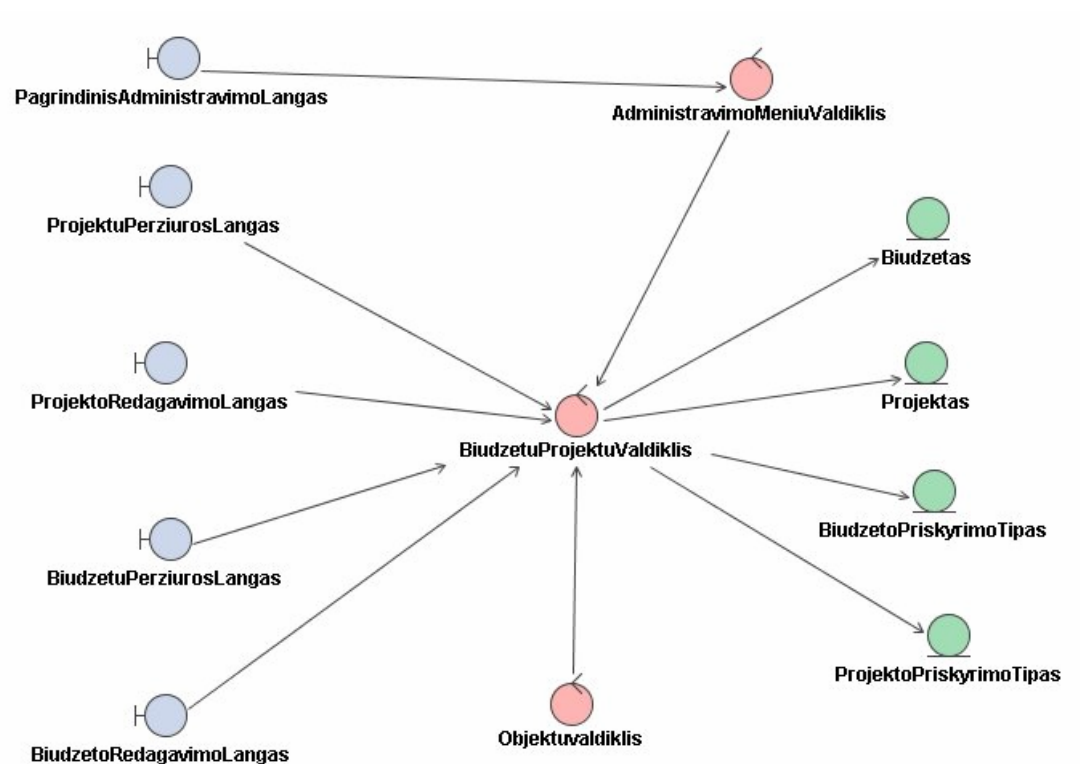
3.3 pav. Administravimo posistemio objektų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Administravimo posistemio nustatymų valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.4 paveiksle.



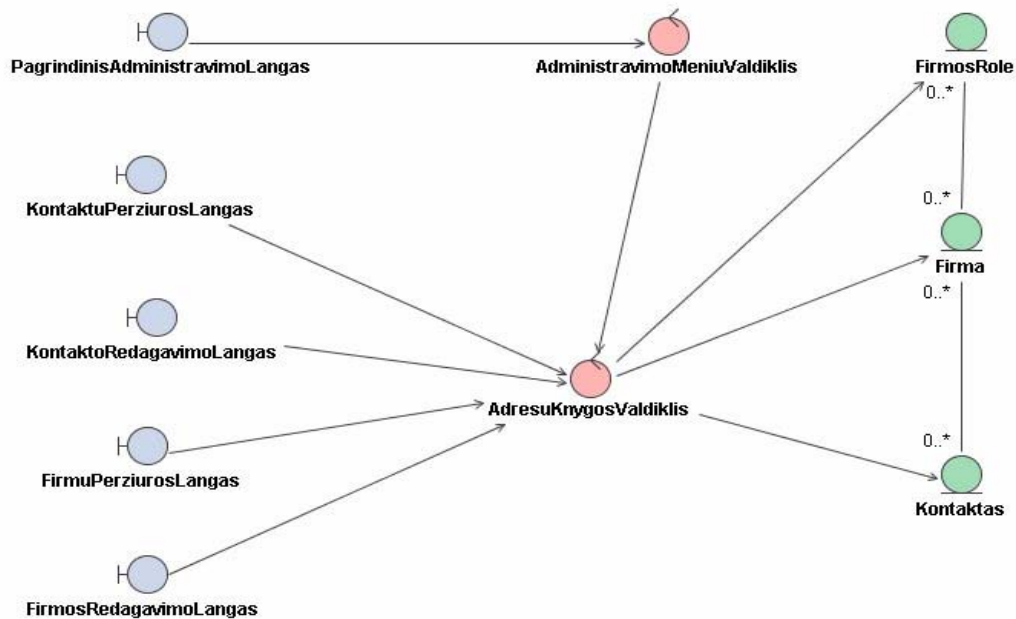
3.4 pav. Administravimo posistemio nustatymų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Administravimo posistemio biudžetų ir projektų valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.5 paveiksle.



3.5 pav. Administravimo posistemio biudžetų ir projektų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Administravimo posistemio adresų knygos valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.6 paveiksle.



3.6 pav. Administravimo posistemio adresų knygos valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Ribinių administravimo posistemio esybių paaiškinimas pateiktas 3.1 lentelėje

3.1 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo posistemio ribinės esybės

Esybės pavadinimas	Paaškinimas
PagrindinisAdministravimoLangas	Pagrindinis langas administravimo posistemyje, iš kurio bus pasiekiami visi kiti langai administravimo posistemyje
RoliuPerziurosLangas	Vartotojų rolių valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviesti rolės redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informaciją apie esamas roles.
RolesRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujos rolės įterpimą ar esamos koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie rolę ir jai priskirtas teises.
VartotojuPerziurosLangas	Vartotojų ir jų teisių valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviesti redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie informacinės sistemos vartotojus.
VartotojoRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo vartotojo įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie vartotojui priskirtas roles ir teises.
SavybiuPerziurosLangas	Objektų tipų savybių valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviesti savybės redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie savybes.

SavybesRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujos savybės įterpimą ar esamos koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie savybės laukus ir domenų.
DomenuPerziurosLangas	Objektų tipų domenų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti domeno redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie domenų.
DomenoRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo domeno įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie domeno sąrašo elementus.
ObjektuTipuPerziurosLangas	Objektų tipų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti objekto tipo redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie objektų tipus.
ObjektuTipuRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo objekto tipo įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie objekto tipo laukus, domenų, savybes.
ObjektuPerziurosLangas	Objektų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti objekto redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie objektus.
ObjektuRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo objekto įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie objekto tipo laukus, domenų, savybes.
NustatymuLangas	Skirtas pastatų ūkio valdymo informacinės sistemos nustatymų valdymui
ProjektuPerziurosLangas	Projektų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti projekto redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie projektus.
ProjektoRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo projekto įterpimą ar esamo koregavimo operacijas.
BiudzetuPerziurosLangas	Biudžetų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti biudžeto redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia informacija apie biudžetus.
BiudžetoRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo biudžeto įterpimą ar esamo koregavimo operacijas.
KontaktųPerziurosLangas	Kontaktinių asmenų valdymui skirtas langas, jame bus

	galima iškviešti kontaktinio asmens redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas.
KontaktoRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujo kontakto įterpimą ar esamo koregavimo operacijas.
FirmuPerziurosLangas	Kontaktinių firmų valdymui skirtas langas, jame bus galima iškviešti firmos redagavimo, šalinimo, įterpimo operacijas. Pateikia bendro pobūdžio informaciją apie firmas.
FirmosRedagavimoLangas	Iškviečiamas pasirinkus naujos firmos įterpimą ar esamos koregavimo operacijas. Pateikia visą informaciją apie firmas, jų roles.

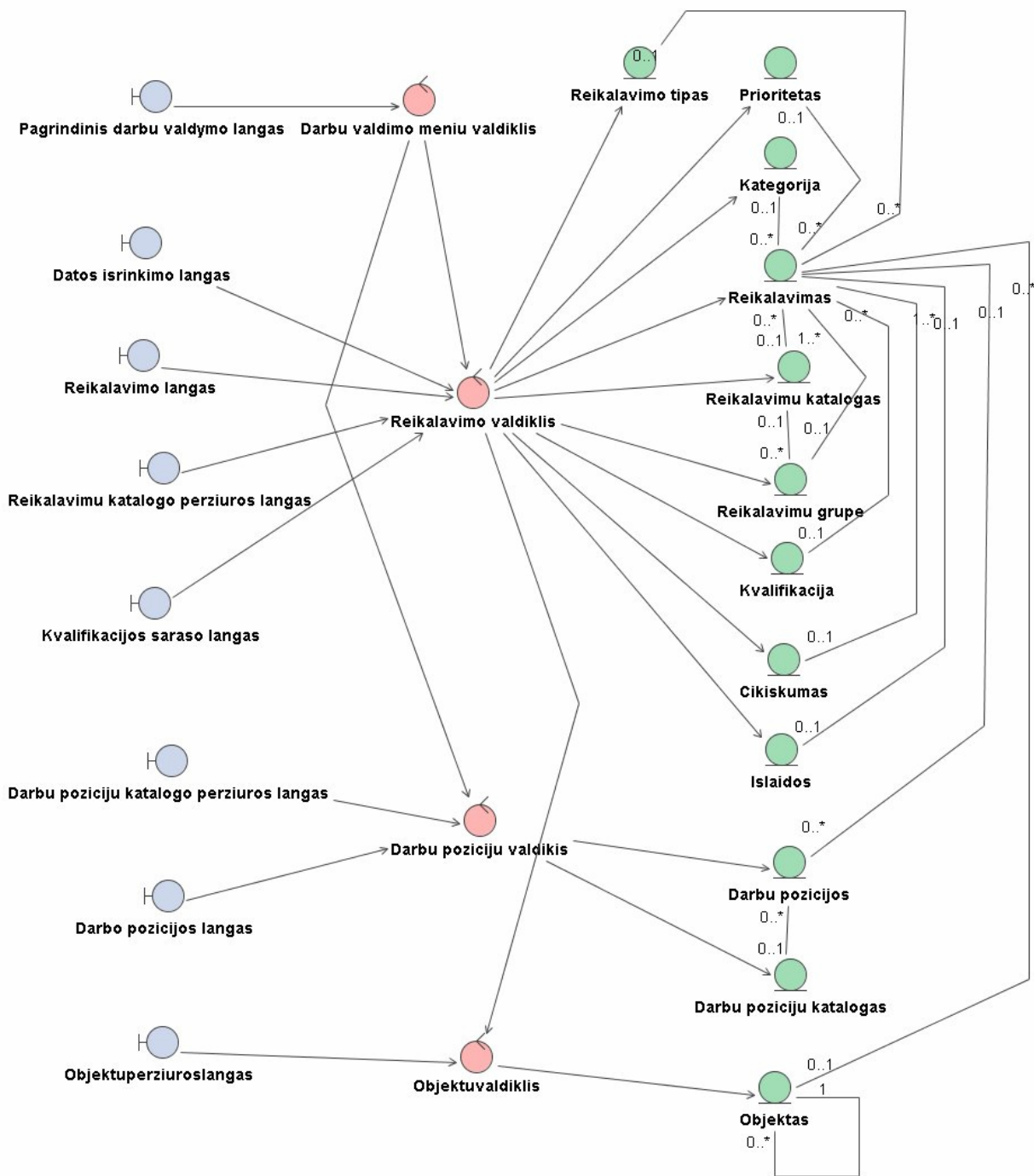
Administravimo posistemio valdiklių paaiškinimas pateiktas 3.2 lentelėje

3.2 lentelė. Pastatų ūkio valdymo administravimo posistemio valdikliai

Esybės pavadinimas	Paaiškinimas
AdministravimoMenuValdiklis	Atliks iškviečiamų langų iš pagrindinio administravimo lango valdymą
VartotojuValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su sistemos vartotojais, rolėmis ir teisėmis valdymą
SavybiuDomenuValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su objektų tipų savybėmis ir domenais valdymą
ObjektuTipuValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su objektų tipais valdymą
ObjektuValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su objektais valdymą
NustatymųValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su pastatų ūkio informacinės sistemos nustatymais valdymą
BiudzetuProjektuValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su biudžetais ir projektais valdymą
AdresuKnygosValdiklis	Atliks operacijų atliekamų su kontaktiniais asmenimis ir kontaktinėmis firmomis valdymą

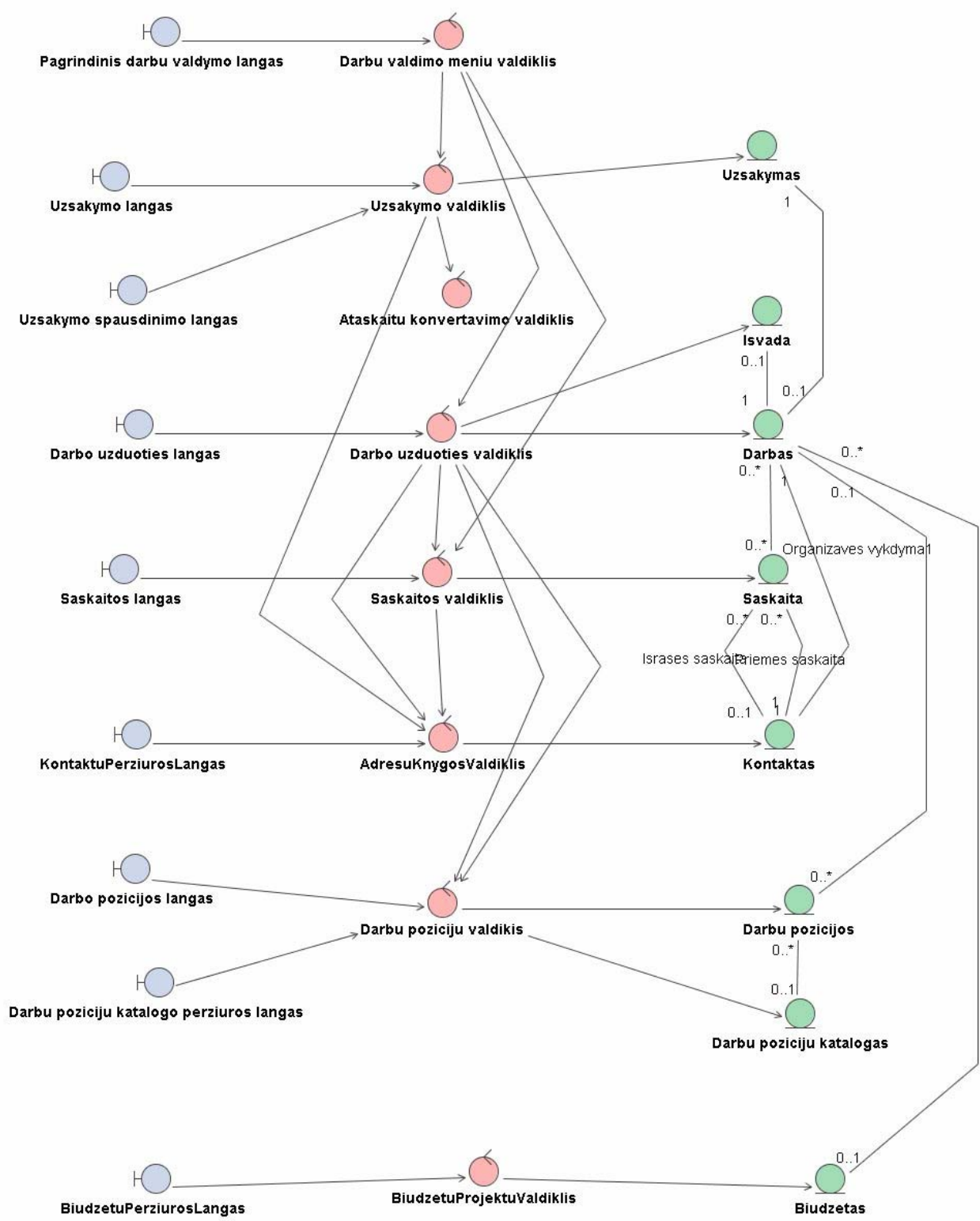
3.2.2 Darbų valdymo posistemis

Darbų valdymo posistemio reikalavimų valdymo vaizdas - modelis – valdiklis [7] diagrama pateikta 1.1 paveiksle.



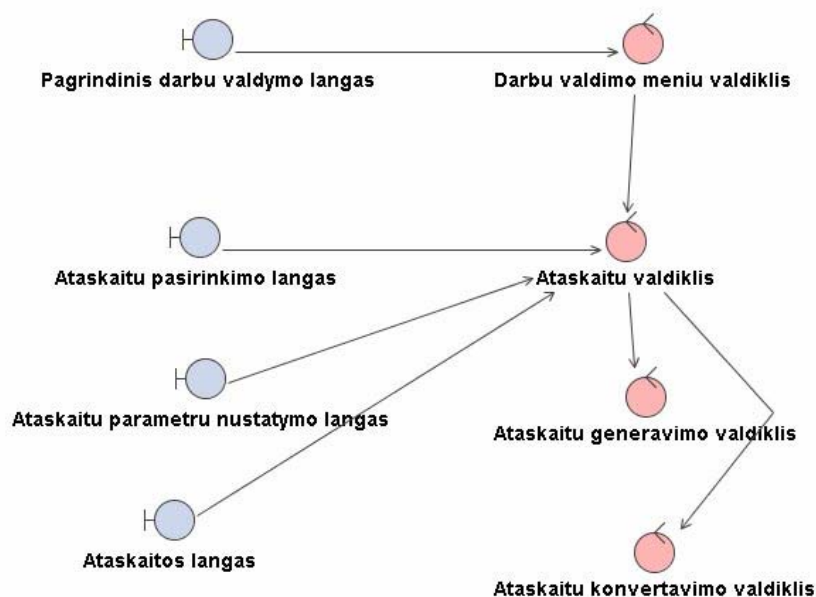
3.7 pav. Darbu valdymo posistemio reikalavimų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Darbu valdymo posistemio užduočių valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.8 paveiksle.



3.8 pav. Darbų valdymo posistemio užduočių valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Darbų valdymo posistemio ataskaitų valdymo vaizdas - modelis - valdiklis diagrama pateikta 3.9 paveiksle.



3.9 pav. Darbų valdymo posistemio ataskaitų valdymo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Ribinių darbų valdymo posistemio esybių paaiškinimas pateiktas 3.3 lentelėje

3.3 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbų valdymo posistemio ribinės esybės

Esybės pavadinimas	Paiškinimas
Pagrindinis Darbu Valdymo Langas	Pagrindinis langas darbų valdymo posistemyje, iš kurio bus pasiekiami visi kiti langai šiame posistemyje
Datos isrinkimo Langas	Skirtas patogiam datos išrinkimui grafiniame formate
Reikalavimo Langas	Iškviečiamas pasirinkus naujo reikalavimo įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie reikalavimą.
Reikalavimo katalogo langas	Pateikiama informacija apie reikalavimų šablonus įtrauktus į reikalavimų katalogą.
Kvalifikacijos sąrašo langas	Iškviečiamas pasirinkant darbuotojo kvalifikaciją. Pateikia galimų kvalifikacijų informaciją
Darbu pozicijų katalogo peržiūros langas	Pateikiama informacija apie darbų pozicijų šablonus įtrauktus į darbų pozicijų katalogą.
Darbo pozicijos langas	Pateikia informaciją apie darbo poziciją (smulkesnį darbą)
Užsakymo langas	Iškviečiamas pasirinkus naujo užsakymo darbo atlikimui įterpimą ar esamo koregavimo operacijas. Pateikia informacija apie užsakymą.
Užsakymo spausdinimo langas	Iškviečiamas pasirinkus užsakymo spausdinimo operaciją,

	šiuose languose galima įvesti užsakymo parametrus prieš spausdinant užsakymą.
Saskaitos langas	Išskviečiamas suvedant gautas sąskaitas už darbus į pastatų ūkio informacinę sistemą
Ataskaitų pasirinkimo langas	Išskviečiamas pasirinkus ataskaitų generavimą iš pagrindinio meniu. Šiuose languose pateiktas galimų ataskaitų sąrašas.
Ataskaitos parametrų pasirinkimo langas	Išskviečiamas pasirinkus generuojamos ataskaitos tipą iš ataskaitų pasirinkimo lango. Jame galima nustatyti ataskaitos generavimo parametrus.
Ataskaitos langas	Pateikia sugeneruotą ataskaitą

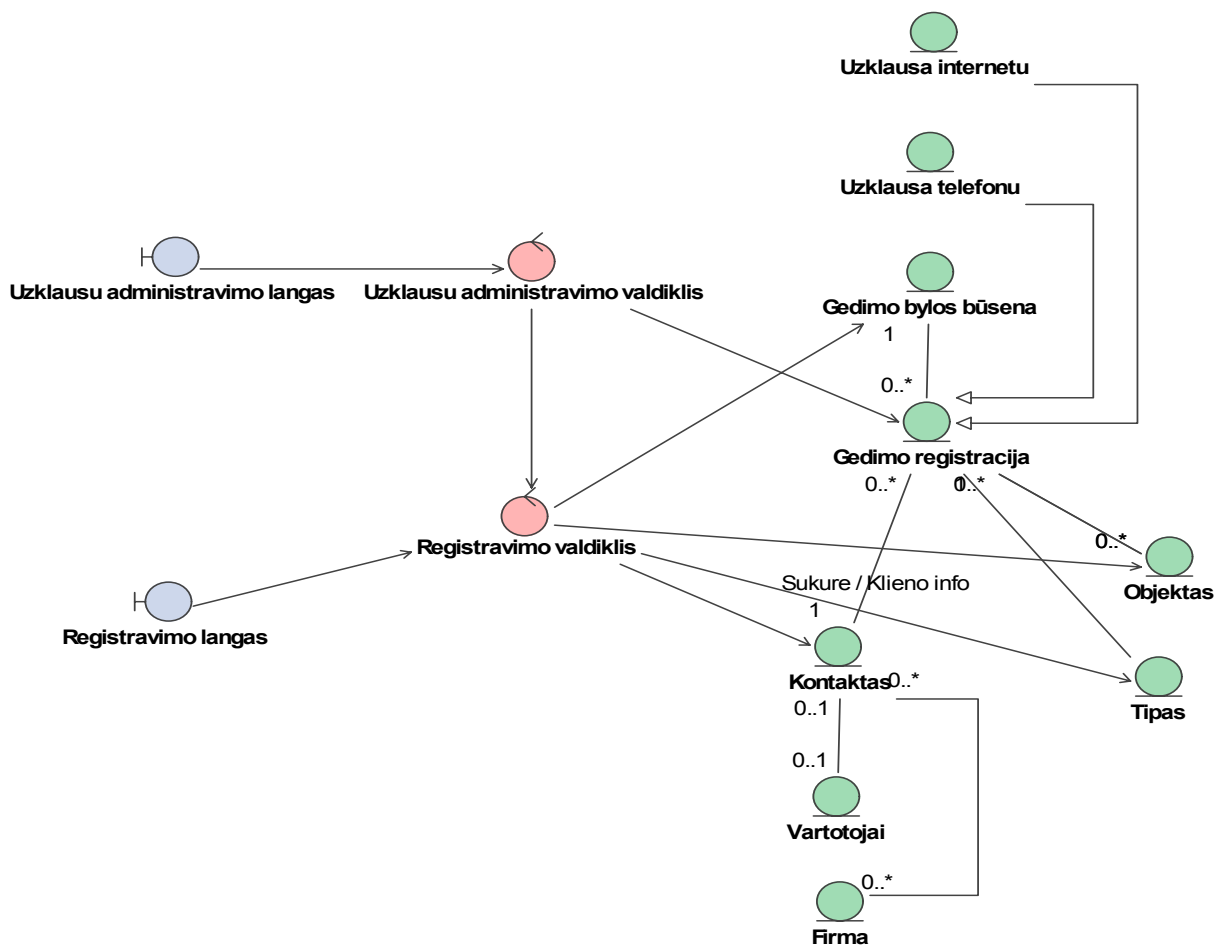
Darbu valdymo posistemio valdiklių paaiškinimas pateiktas 3.4 lentelėje

3.4 lentelė. Pastatų ūkio valdymo darbu valdymo posistemio valdikliai

Esybės pavadinimas	Paaiškinimas
Darbu valdymo meniu valdiklis	Atliks išskviečiamų langų iš pagrindinio darbu valdymo lango valdymą
Užsakymu valdiklis	Atliks operacijų atliekamų su darbu užsakymais valdymą
Darbo užduoties valdiklis	Atliks operacijų atliekamų su darbo užduotimi valdymą
Saskaitos valdiklis	Atliks operacijų atliekamų su sąskaitomis už atliktus darbus valdymą
Darbu pozicijų valdiklis	Atliks operacijų atliekamų su darbu pozicijomis valdymą
Ataskaitų valdiklis	Atliks operacijų atliekamų su ataskaitomis valdymą
Ataskaitu konvertavimo valdiklis	Atliks sugeneruotų ataskaitų konvertavimą į reikiamą formatą.
Ataskaitu generavimo valdiklis	Atliks ataskaitų generavimą

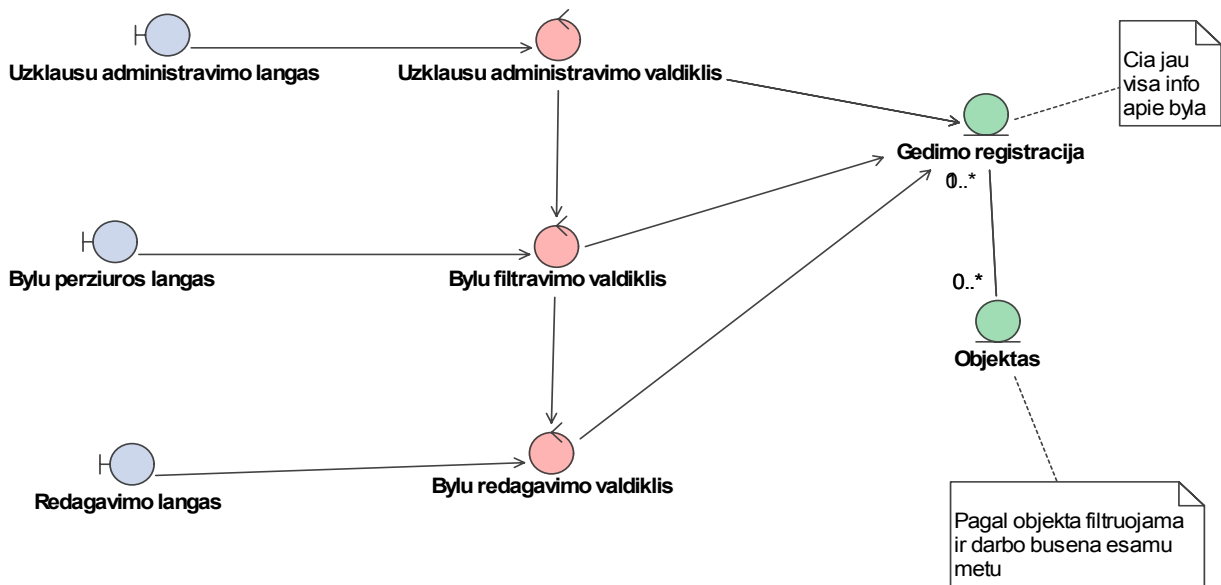
3.2.3 Gedimų užklausių administravimo posistemis

Gedimų užklausių administravimo posistemio bylų registravimo vaizdas – modelis – valdiklis [7] diagrama pateikta 3.10 paveiksle.



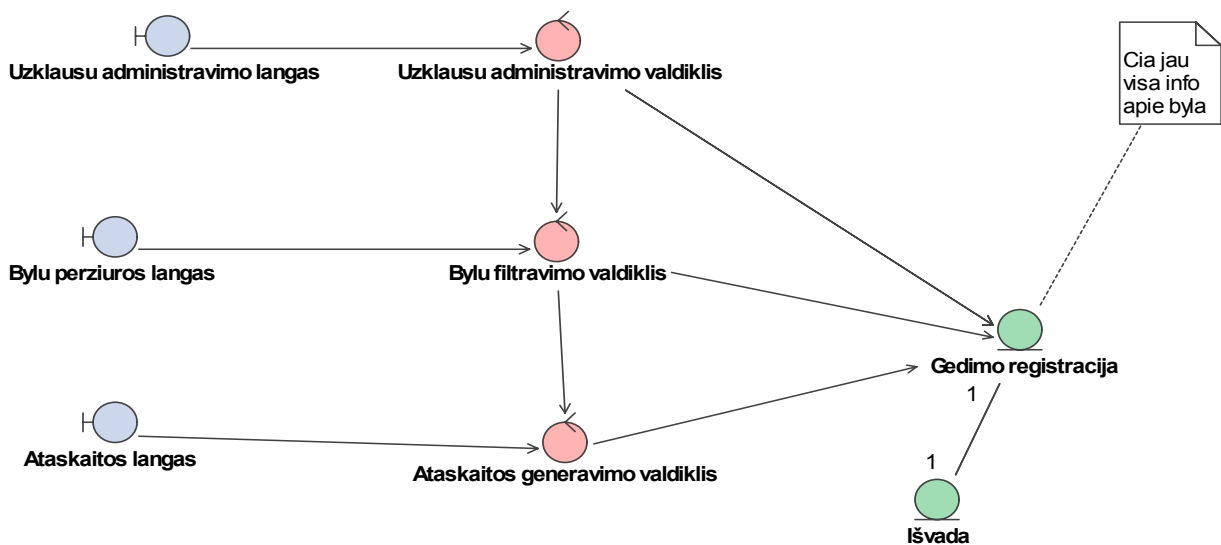
3.10 pav. Bylų registravimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Gedimų užklausių administravimo posistemio bylų redagavimo vaizdas – modelis – valdiklis diagrama pateikta 3.11 paveiksle.



3.11 pav. Bylų redagavimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Gedimų užklausų administravimo posistemio bylų ataskaitų generavimo vaizdas – modelis – valdiklis diagrama pateikta 3.12 paveiksle.



3.12 pav. Ataskaitų generavimo modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Ribinių gedimų užklausų administravimo posistemio esybių paaiškinimas pateiktas 3.5 lentelėje

3.5 lentelė. Pastatų ūkio valdymo gedimų užklausų administravimo posistemio ribinės esybės

Eybės pavadinimas	Paiškinimas
Uzklausų administravimo langas	Pagrindinis langas gedimų užklausų administravimo posistemyje. Iš jo bus pasiekiami visi kiti langai šiame posistemyje.
Registravimo langas	Iškviečiamas pasirinkus naujos bylos registravimą. Pateikiama registracijos forma.
Bylu peržiūros langas	Jame pateikiamos visos bylos.
Redagavimo langas	Iškviečiamas tada , kai norima redaguoti bylą.
Ataskaitos langas	Pateikiamas generuotos ataskaitos vaizdas

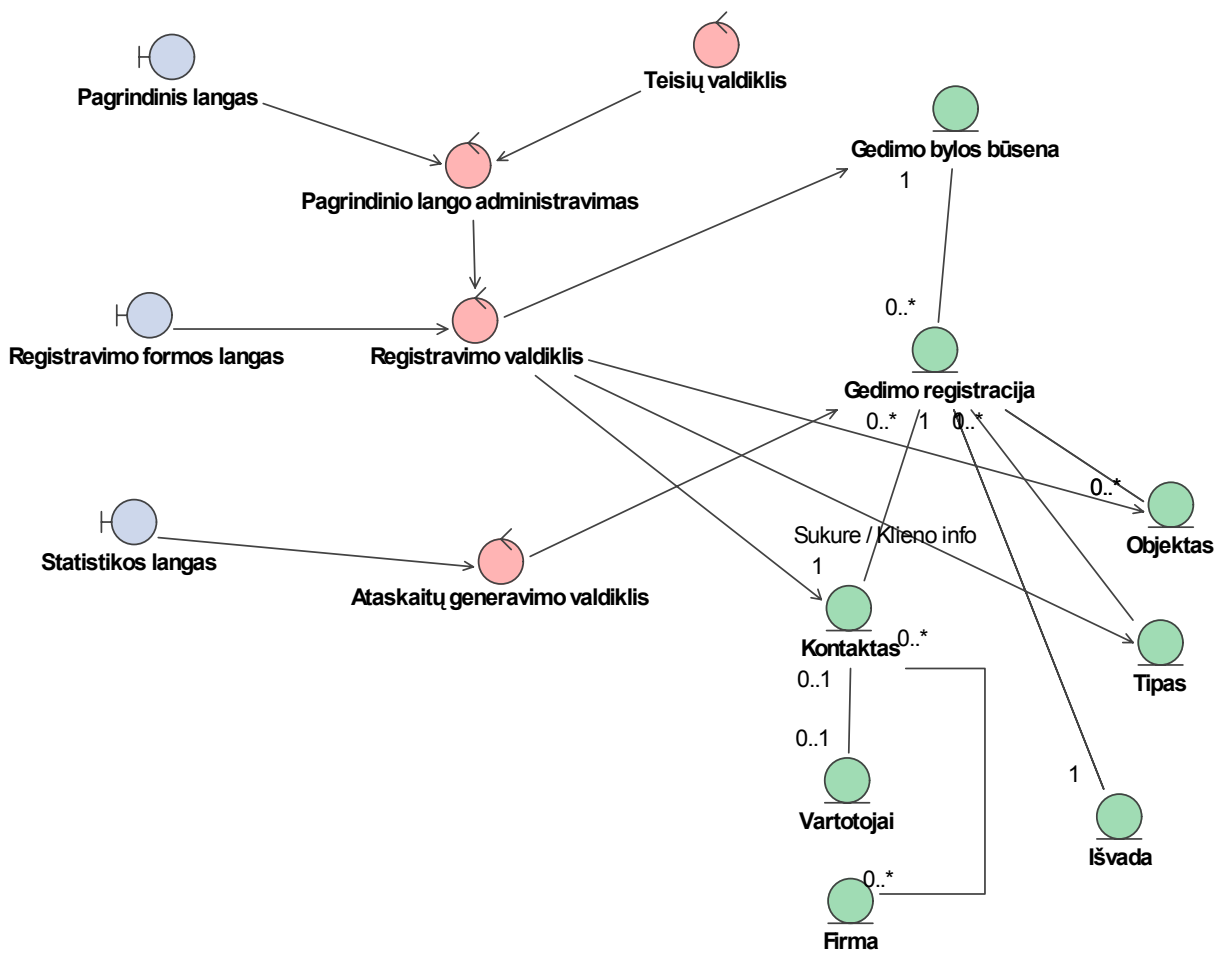
Gedimų užklausų administravimo posistemio valdiklių paiškinimas pateiktas 3.6 lentelėje.

3.6 lentelė. Pastatų ūkio valdymo gedimų užklausų administravimo posistemio valdikliai

Eybės pavadinimas	Paiškinimas
Uzklausu administravimo valdiklis	Atliks iškviečiamų langų iš pagrindinio gedimų užklausų administravimo lango valdymą.
Registravimo valdiklis	Atliks operacijų atliekamų registruojant gedimų bylas valdymą.
Bylu filtravimo valdiklis	Atliks operacijų atliekamų filtruojant bylas pagal įvairius kriterijus valdymą.
Bylu redagavimo valdiklis	Atliks operacijų atliekamų redaguojant bylas valdymą.
Ataskaitų generavimo valdiklis	Atliks operacijų atliekamų generuojant ataskaitas valdymą.

3.2.4 Internetinės prieigos posistemis

Internetinės prieigos posistemio užklausų pateikimo internetu vaizdas – modelis – valdiklis diagrama pateikta 3.13 paveiksle.



3.13 pav. Užklausių pateikimo internetu modelis – vaizdas – valdiklis diagrama

Ribinių internetinės prieigos posistemio esybių paaiškinimas pateiktas 3.7 lentelėje

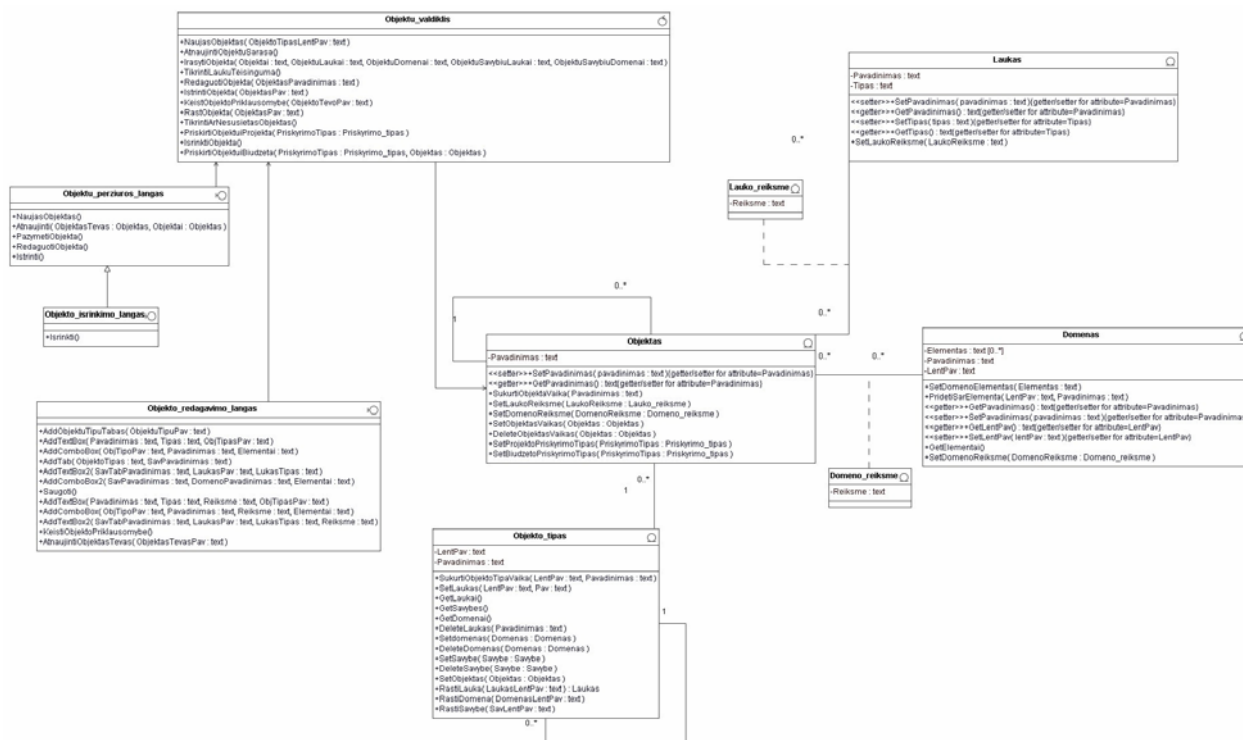
3.7 lentelė. Pastatų ūkio valdymo internetinės prieigos posistemio ribinės esybės

Esybės pavadinimas	Paiškinimas
Pagrindinis langas	Iš jo bus pasiekiami visi kiti langai šiame posistemyje.
Registravimo formos langas	Iškviečiamas pasirinkus naują paraišką Pateikiama registracijos forma.
Statistikos langas	Jame pateikiamos, konkretaus vartotojo visos bylos.

Gedimų užklausių administravimo posistemio valdiklių paaiškinimas pateiktas 3.8 lentelėje

Administravimo posistemo objektų valdymo detali klasių diagrama pateikiama

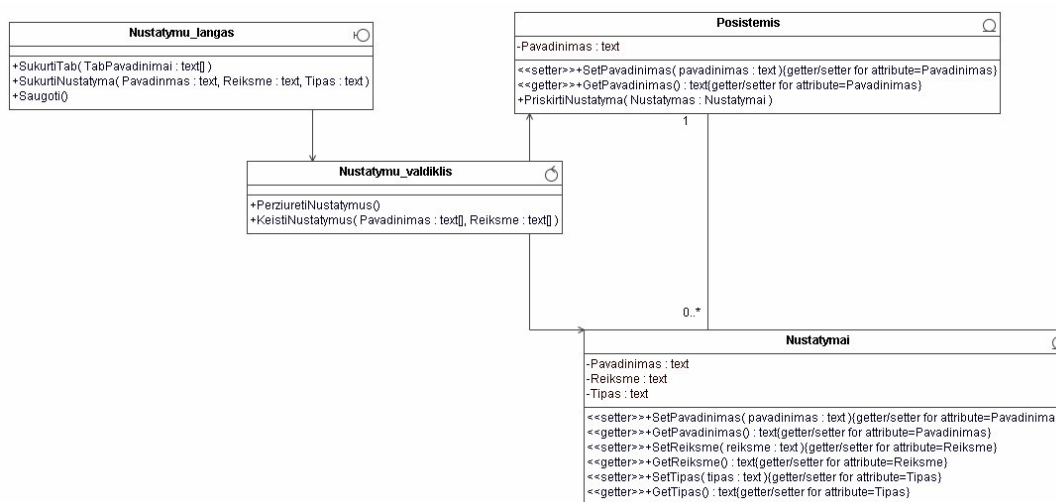
3.17 paveiksle.



3.17 pav. Administravimo posistemo objektų valdymo klasių diagrama

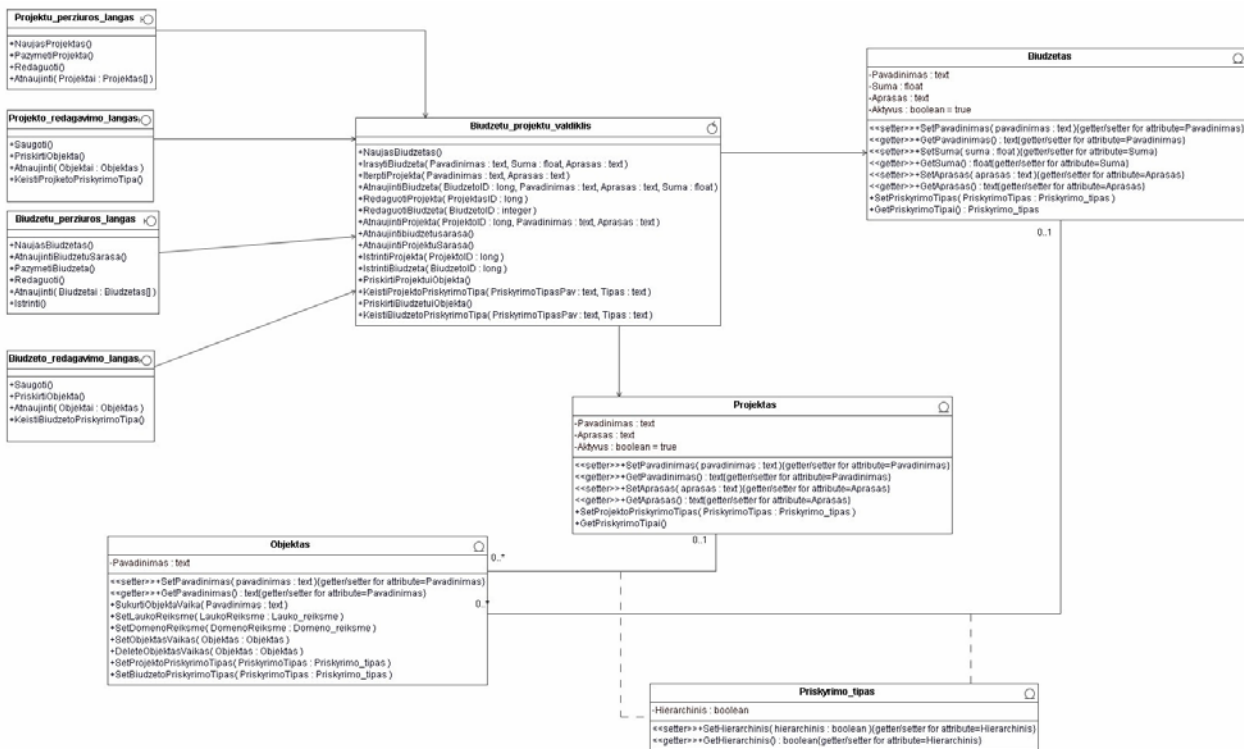
Administravimo posistemo nustatymų valdymo detali klasių diagrama pateikiama

3.18 paveiksle.



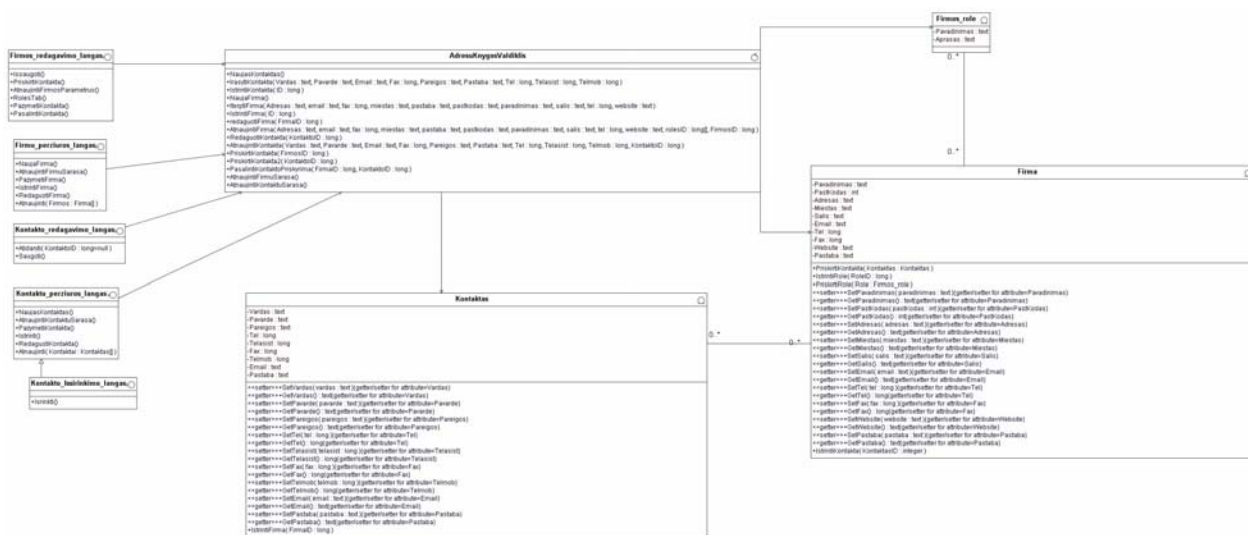
3.18 pav. Administravimo posistemo nustatymų valdymo klasių diagrama

Administravimo posistemo biudžetų ir projektų valdymo detali klasių diagrama pateikiama 3.19 paveiksle.



3.19 pav. Administravimo posistemio biudzetu ir projektu valdymo klasiu diagrama

Administravimo posistemio adresu knygos valdymo detali klasiu diagrama pateikiama 3.20 paveiksle.



3.20 pav. Administravimo posistemio adresu knygos valdymo klasiu diagrama

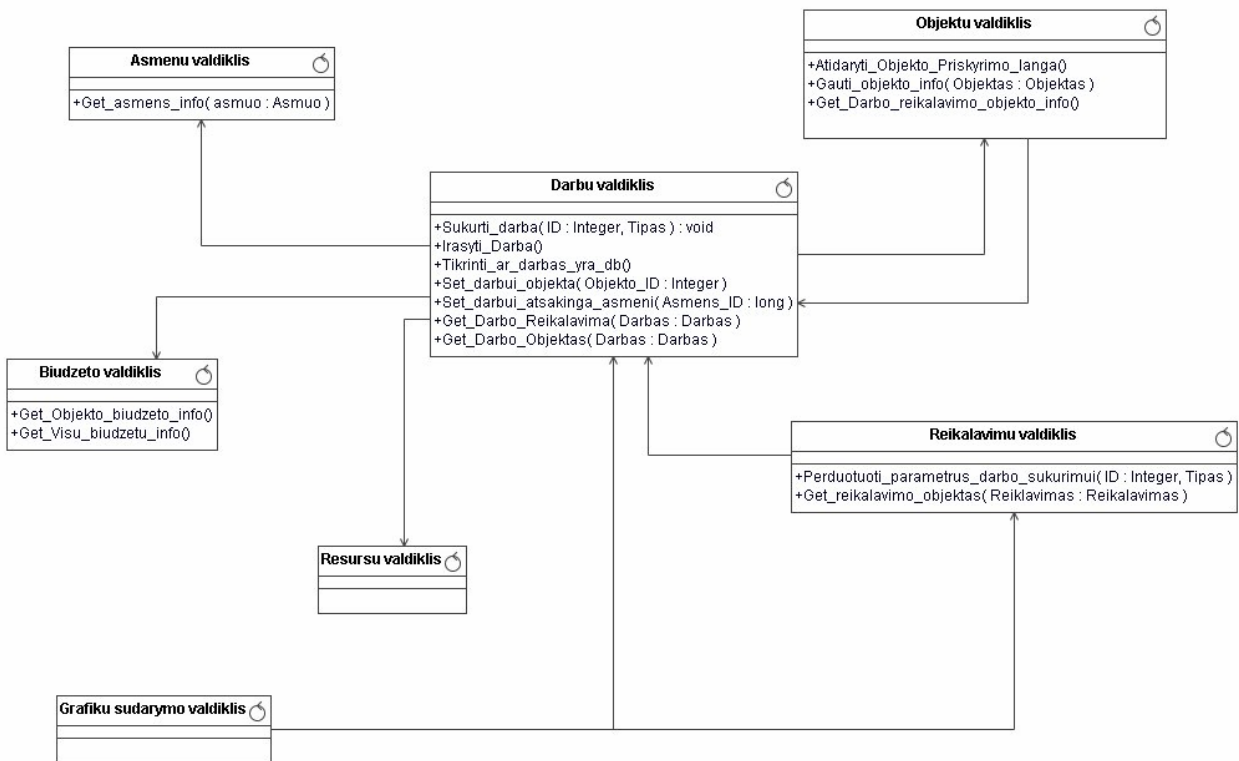
3.3.2 Darbu valdymo posistemis

Šio posistemio vartotojo sąsajos detali klasiu diagrama pateikiama 3.21 paveiksle.



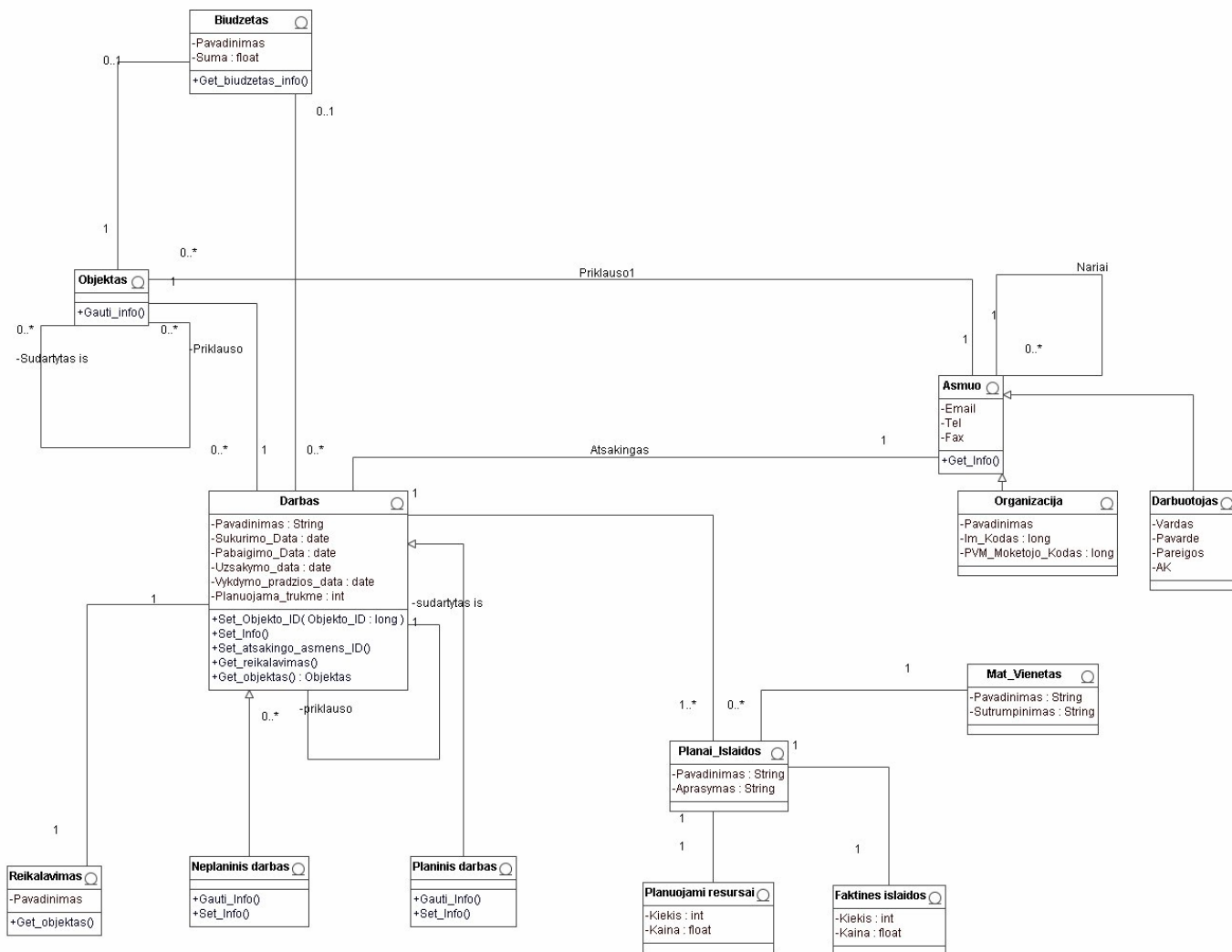
3.21 pav. Darbų valdymo posistemio vartotojo sąsajos klasių diagrama

Šio posistemio valdiklių detali klasių diagrama pateikiama 3.22 paveiksle.



3.22 pav. Darbų valdymo posistemio valdiklių klasių diagrama

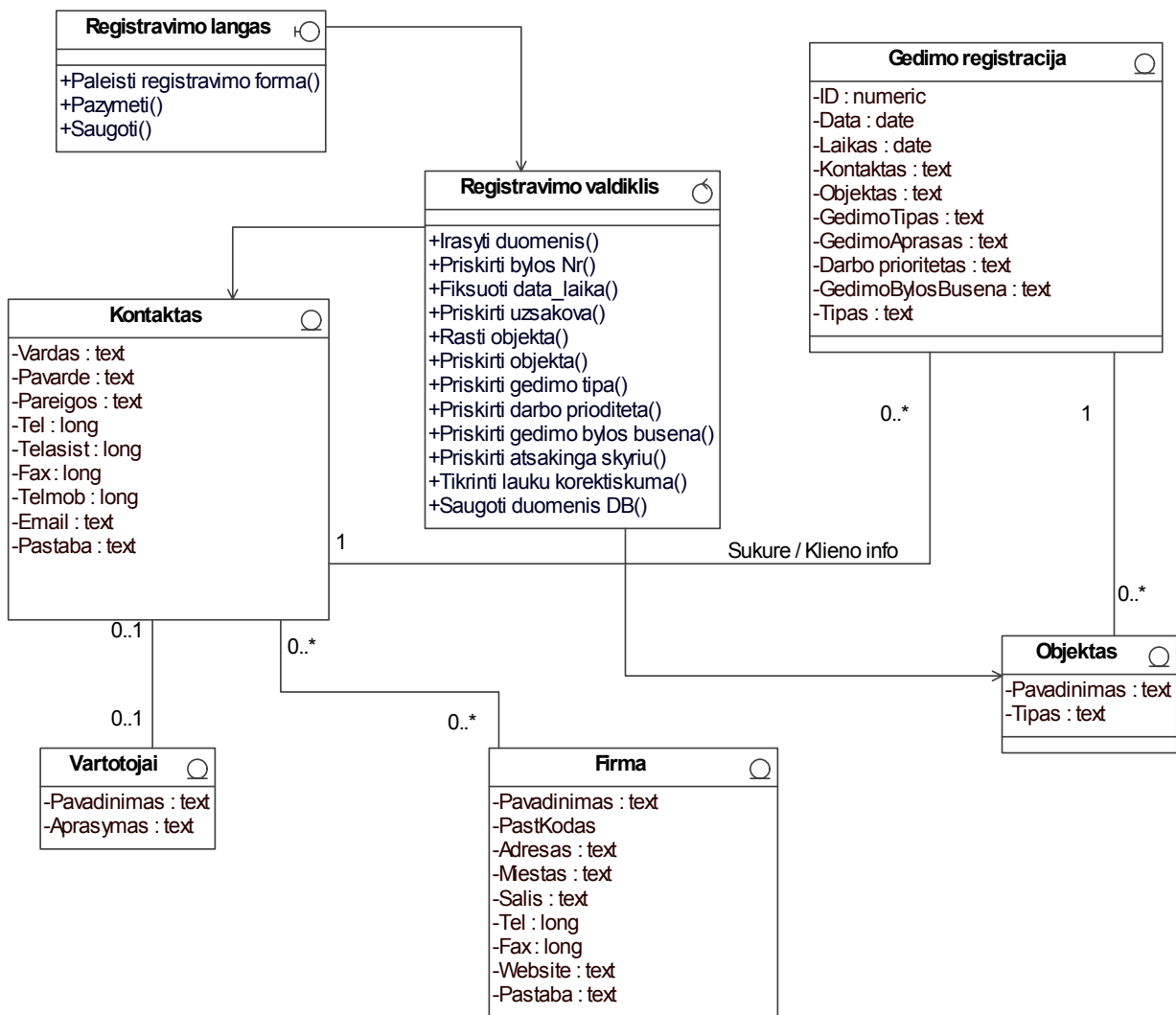
Šio posistemio veiklos duomenų klasių diagrama pateikiama 3.23 paveiksle.



3.23. pav. Darbų valdymo posistemio veiklos duomenų klasių diagrama

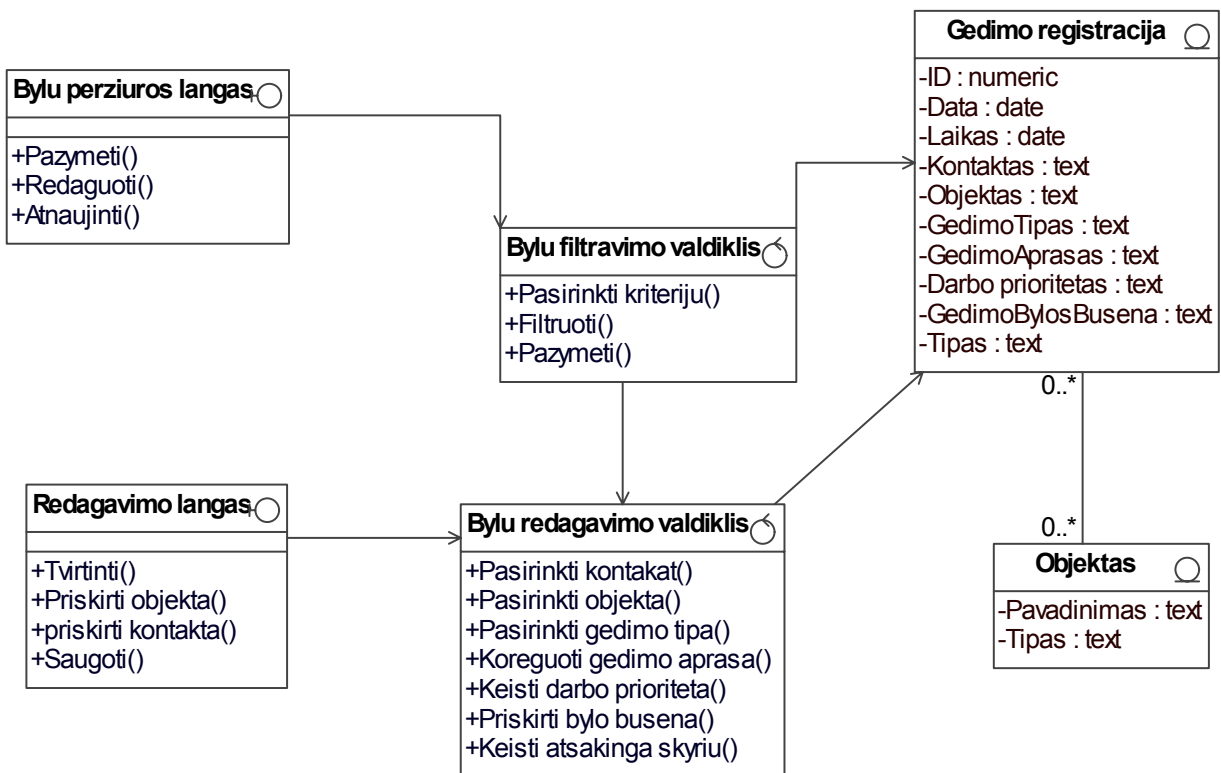
3.3.3 Gedimų užklausų administravimo posistemis

Gedimų užklausų administravimo posistemio užklausų registravimo valdymo detali klasių diagrama pateikiama 3.24 paveiksle.



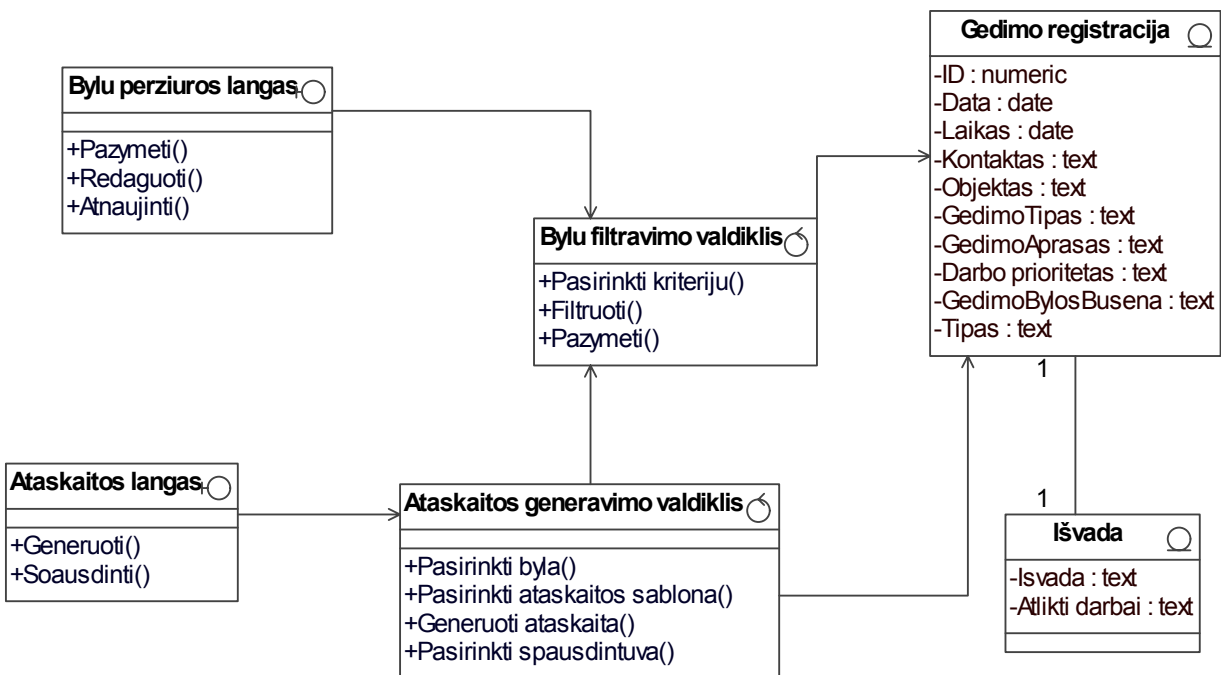
3.24 pav. Gedimų užklausų posistemio užklausų registravimo valdymo klasių diagrama

Gedimų užklausų administravimo posistemio užklausų redagavimo valdymo detali klasių diagrama pateikiama 3.25 paveiksle.



3.25 pav. Gedimų užklausų posistemio užklausų redagavimo valdymo klasių diagrama

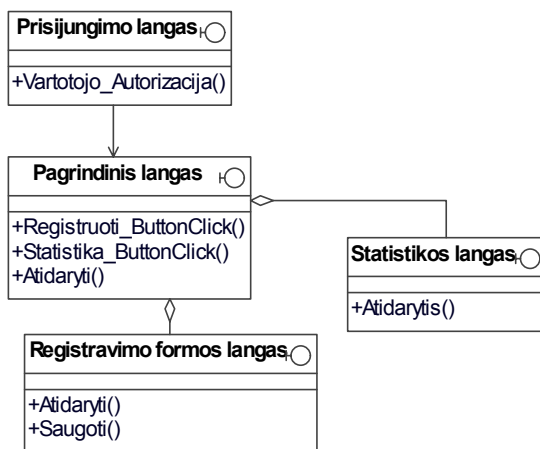
Gedimų užklausų administravimo posistemio ataskaitų generavimo valdymo detali klasių diagrama pateikiama 3.26 paveiksle.



3.26 pav. Gedimų užklausų posistemio ataskaitų generavimo valdymo klasių diagrama

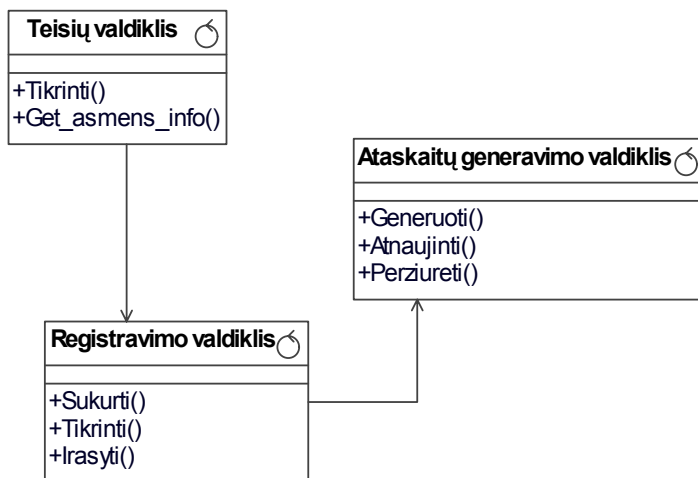
3.3.4 Internetinės prieigos posistemis

Šio posistemio vartotojo sąsajos detali klasių diagrama pateikiama 3.27 paveiksle.



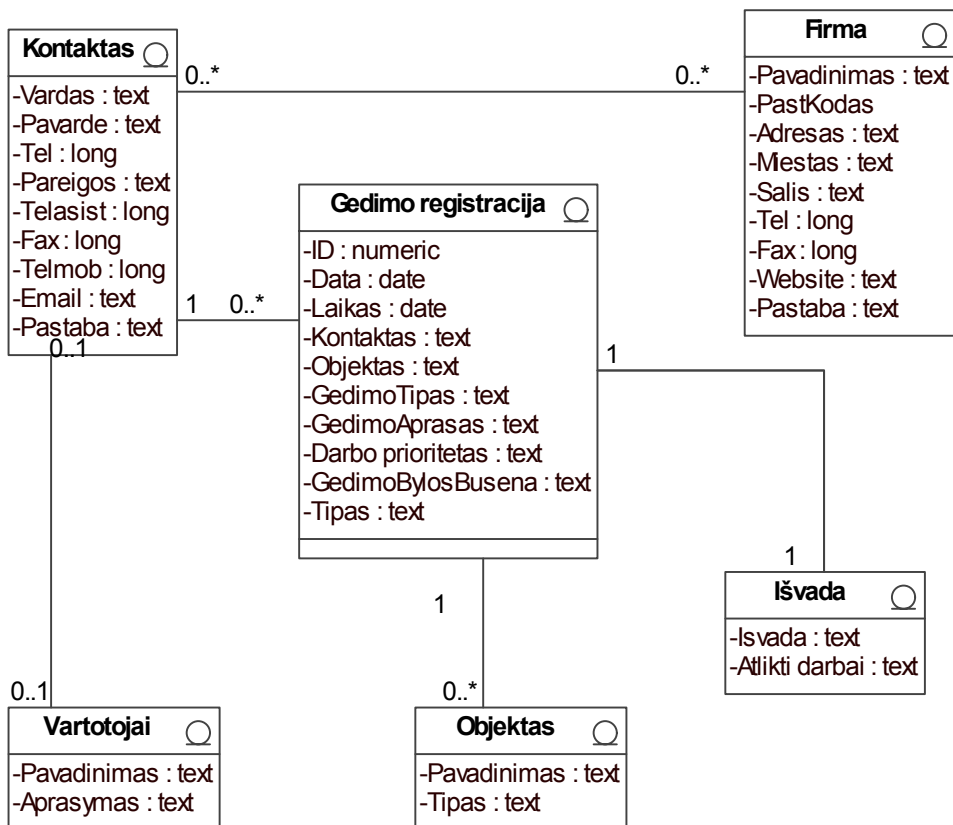
3.27 pav. Internetinės prieigos posistemio vartotojo sąsajos klasių diagrama

Šio posistemio valdiklių detali klasių diagrama pateikiama 3.28 paveiksle.



3.28 pav. Internetinės prieigos posistemio valdiklių klasių diagrama

Šio posistemio veiklos duomenų klasių diagrama pateikiama 3.29 paveiksle



3.29 pav. Internetinės prieigos posistemio veiklos duomenų klasių diagrama

3.4 Pastatų ūkio valdymo sistemos elgsenos modelis

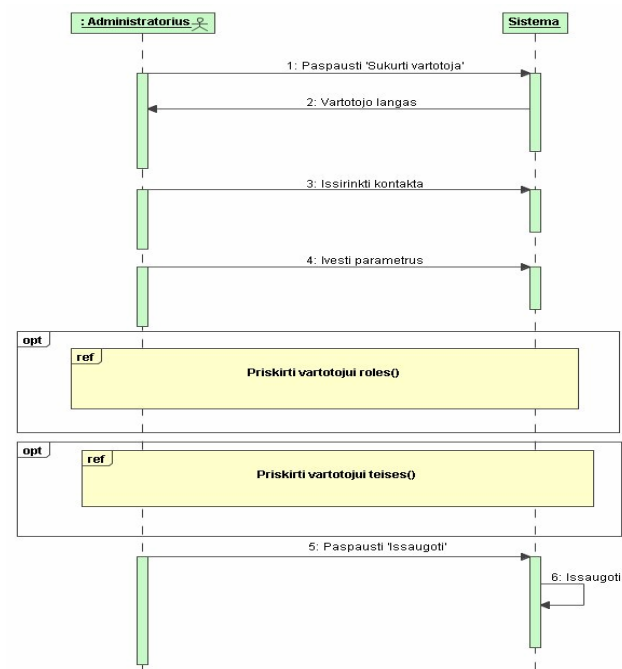
3.4.1 Administravimo posistemis

Administravimo posistemio funkcijas skirstomos į:

- Vartotojų valdymo funkcijos
- Objektų valdymo funkcijos
- Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos
- IS nustatymų valdymo funkcijos
- Adresų knygos valdymo funkcijos

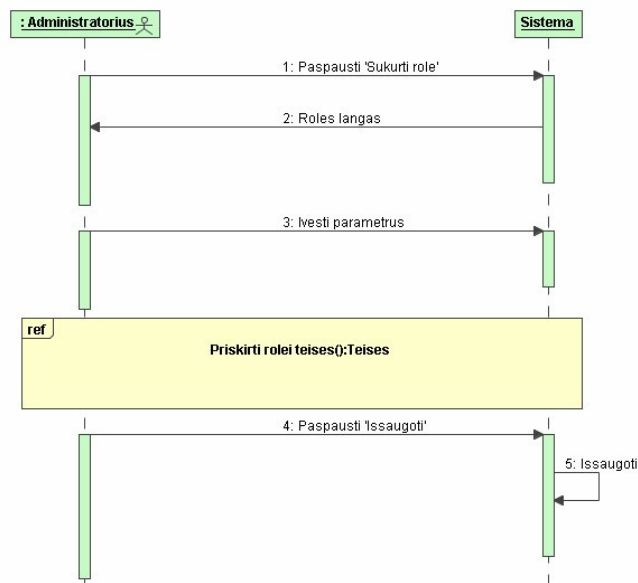
Toliau pateikiamos administravimo posistemio elgsenos modelio diagramos, parodant vartotojo ir informacinės sistemos sąveiką. Detalesnis funkcijų elgsenos modelis, pateikiant sąveikas tarp objektų, kiekvienos iš toliau pateiktų sekų diagramų, pateiktas priede ...

Vartotojų valdymo funkcijos „sukurti vartotoją“ sekų diagrama pateikta 3.30 paveiksle.



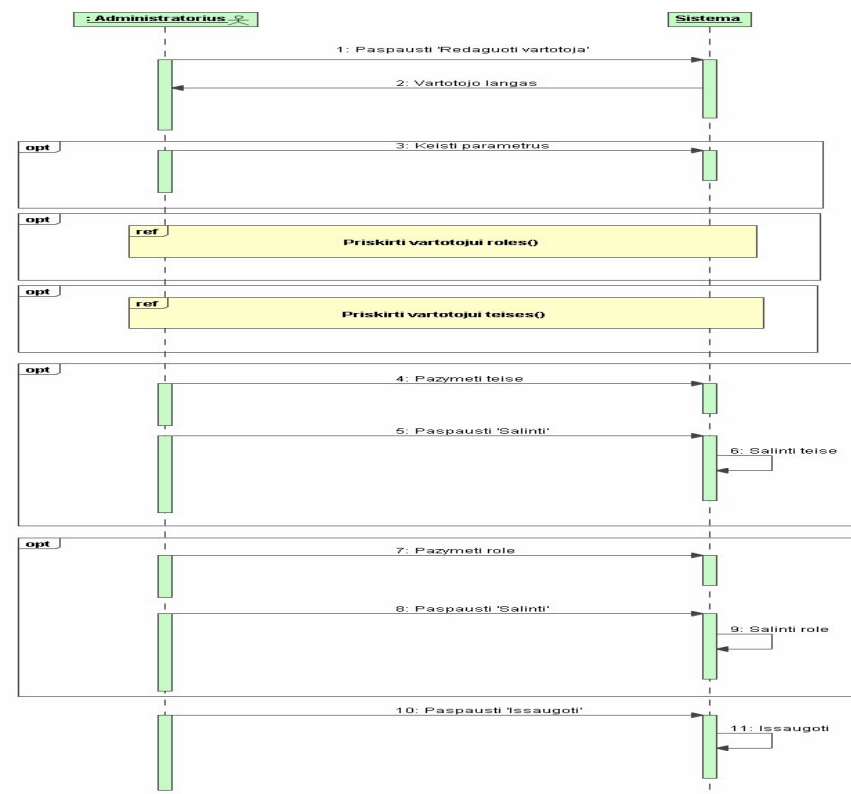
3.30 pav. „Sukurti vartotoja“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „sukurti rolę“ sekų diagrama pateikta 3.31 paveiksle.



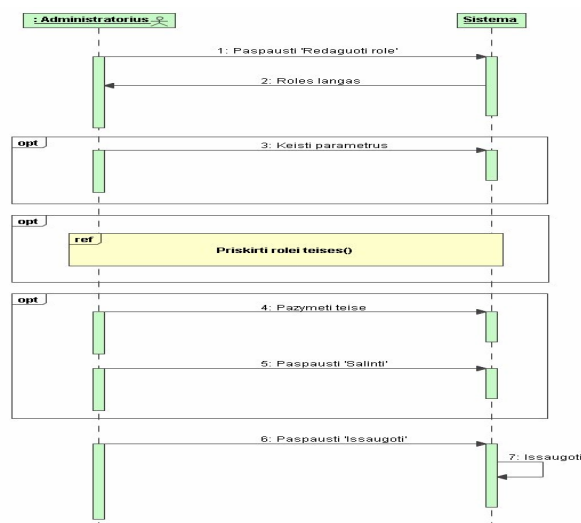
3.31 pav. „Sukurti rolę“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „Redaguoti vartotoją“ sekų diagrama pateikta 3.32 paveiksle.



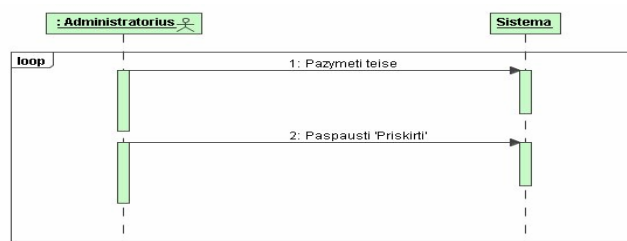
3.32 pav. „Redaguoti vartotoja“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „Redaguoti rolę“ sekų diagrama pateikta 3.33 paveiksle.



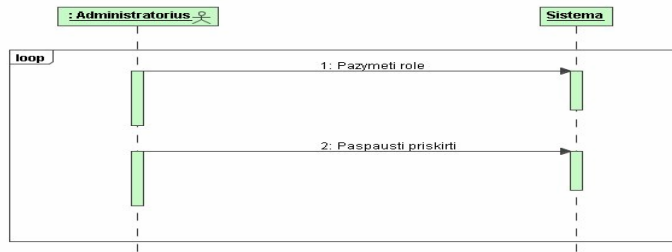
3.33 pav. „Redaguoti rolę“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „Priskirti rolei teises“ sekų diagrama pateikta 3.34 paveiksle.



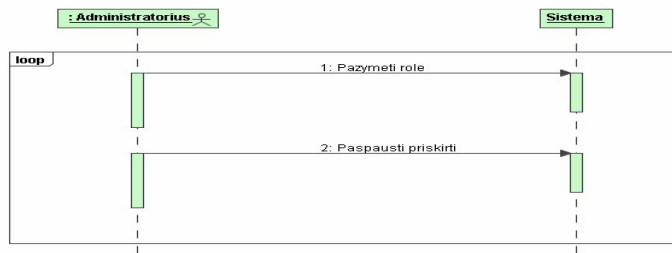
3.34 pav. „Priskirti rolei teises“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „Priskirti vartotojui roles“ sekų diagrama pateikta 3.35 paveiksle.



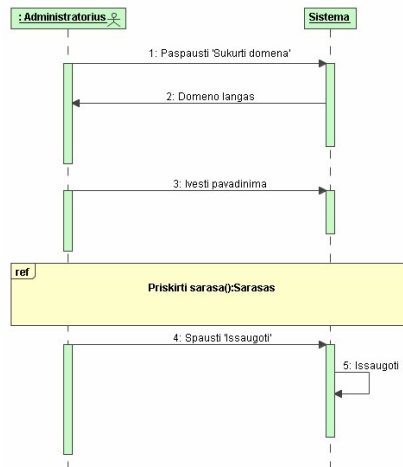
3.35 pav. „Priskirti vartotojui roles“ sekų diagrama

Vartotojų valdymo funkcijos „Priskirti vartotojui teises“ sekų diagrama pateikta 3.36 paveiksle.



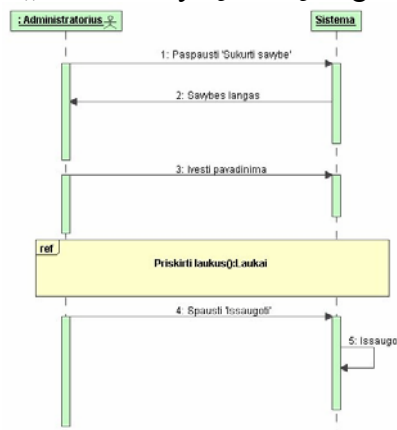
3.36 pav. „Priskirti vartotojui teises“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Sukurti domeną“ sekų diagrama pateikta 3.37 paveiksle.



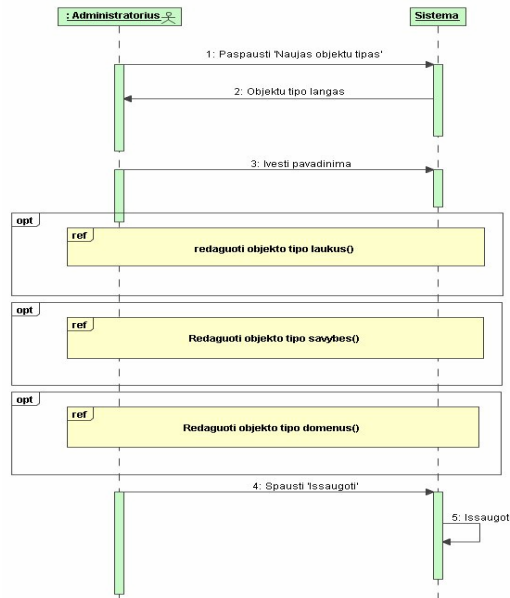
3.37 pav. „Sukurti domeną“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „sukurti savybę“ sekų diagrama pateikta 3.38 paveiksle.



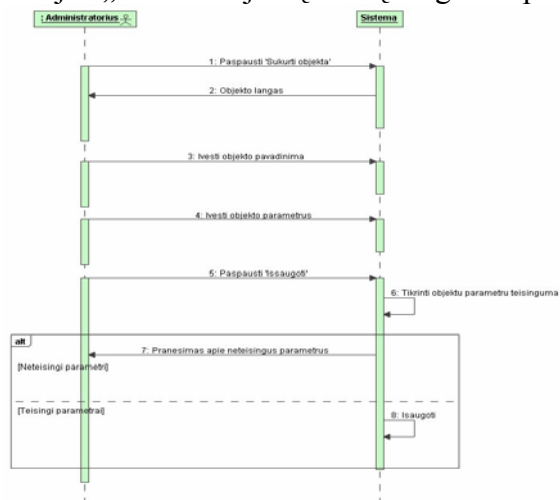
3.38 pav. „Sukurti savybę“ sekų diagrama

paveiksle. Objektų valdymo funkcijos „sukurti objekto tipą“ sekų diagrama pateikta 3.39



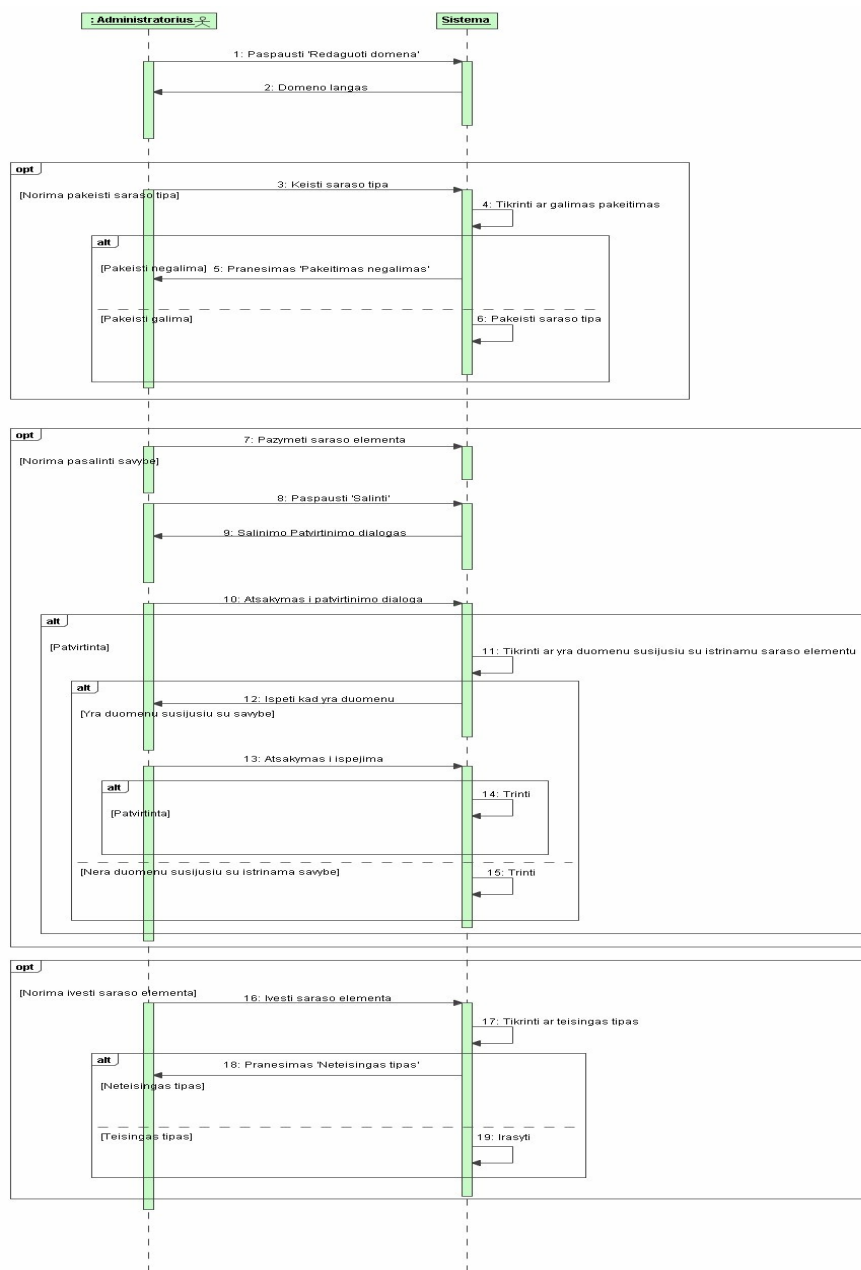
3.39 pav. „Sukurti objekto tipą“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „sukurti objektą“ sekų diagrama pateikta 3.40 paveiksle.



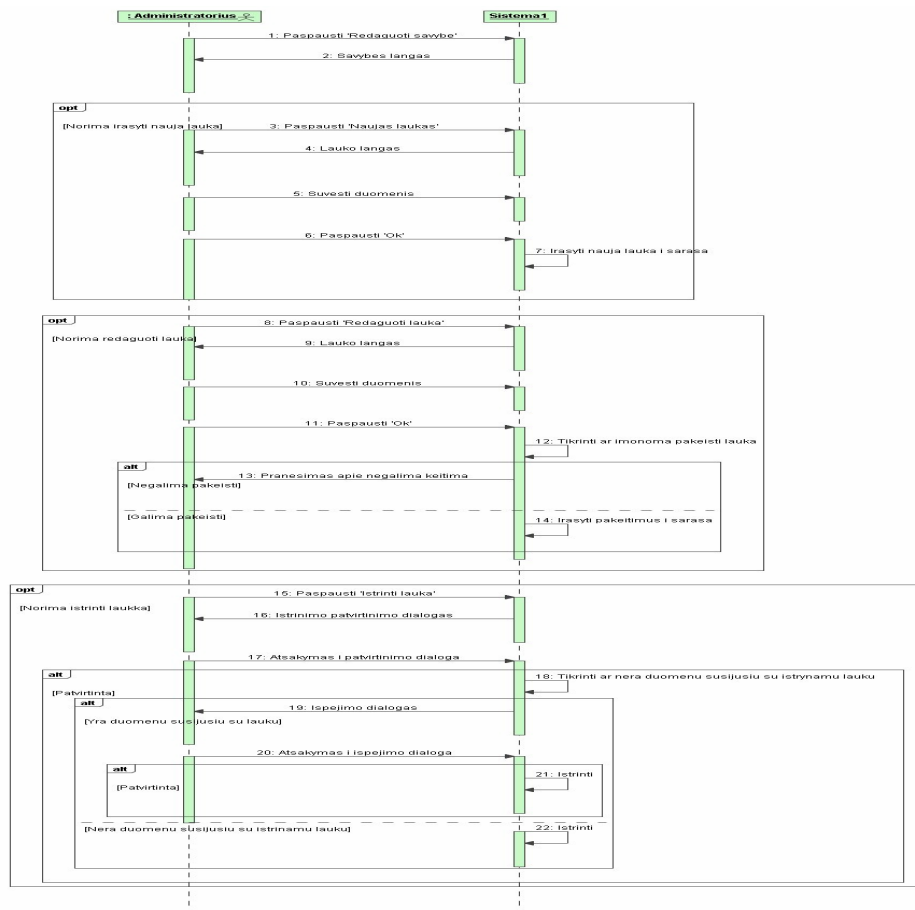
3.40 pav. „Sukurti objektą“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Redaguoti domeną“ sekų diagrama pateikta 3.41 paveiksle.



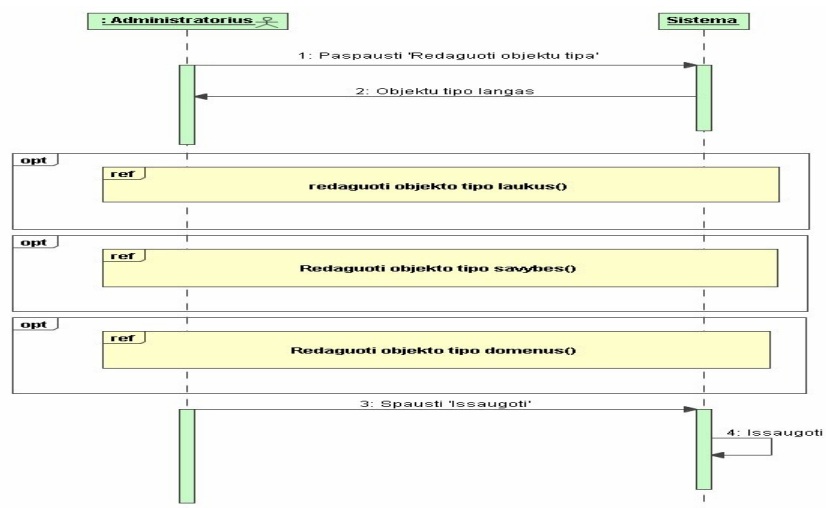
3.41 pav. „Redaguoti domena“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Redaguoti savybę“ sekų diagrama pateikta 3.42 paveiksle.



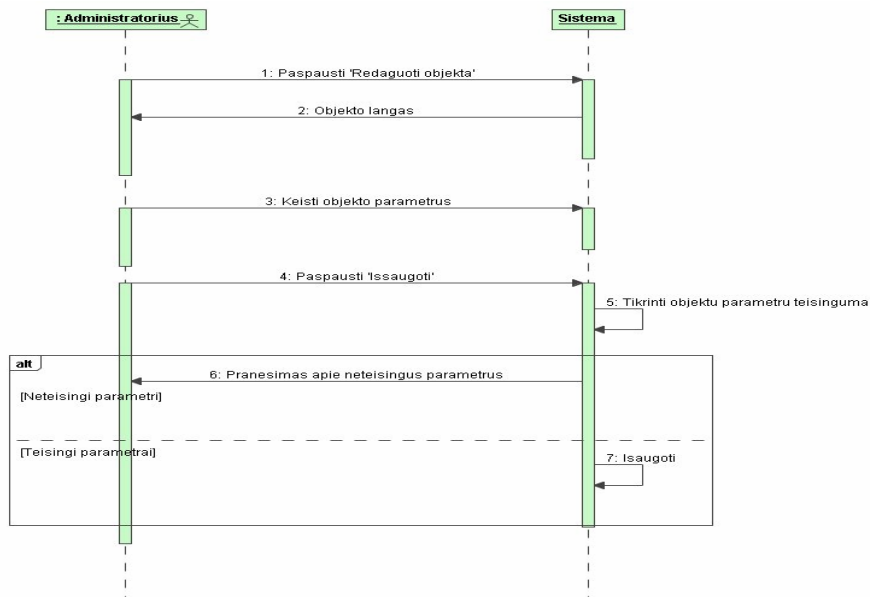
3.42 pav. „Redaguoti savybę“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Redaguoti objekto tipą“ sekų diagrama pateikta 3.43 paveiksle.



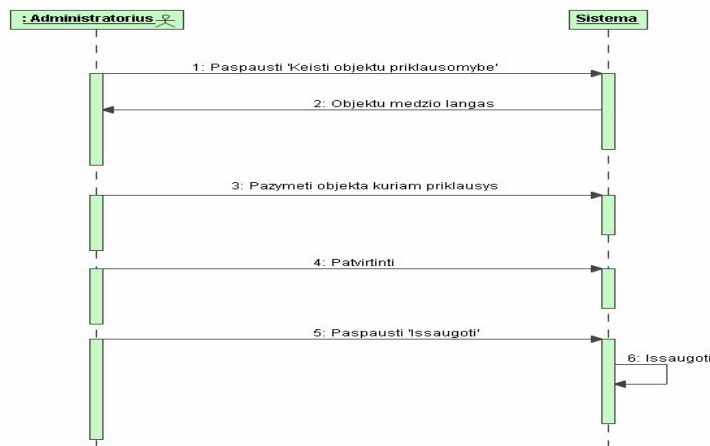
3.43 pav. „Redaguoti objekto tipą“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Redaguoti objektą“ sekų diagrama pateikta 3.44 paveiksle.



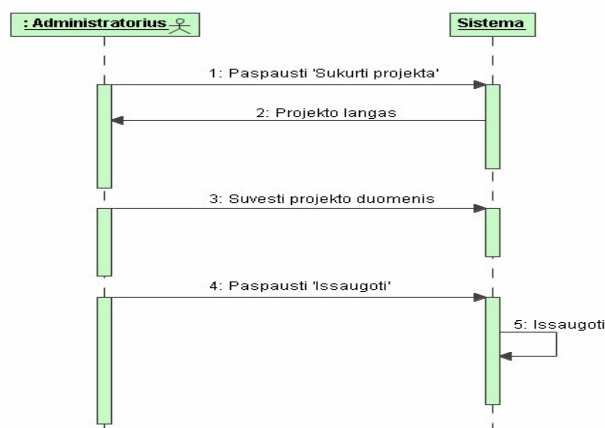
3.44 pav. „Redaguoti objektą“ sekų diagrama

Objektų valdymo funkcijos „Keisti objektų priklausomybę“ sekų diagrama pateikta 3.45 paveiksle.



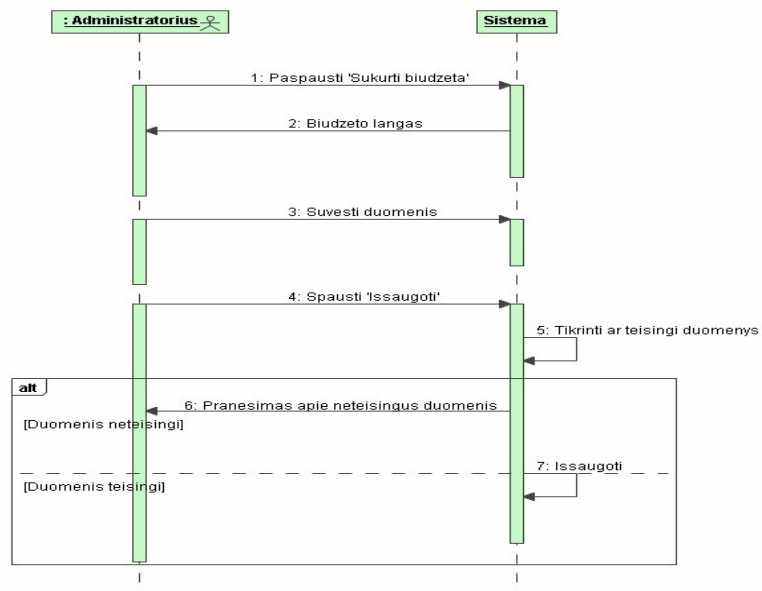
3.45 pav. „Keisti objektų priklausomybę“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Sukurti projektą“ sekų diagrama pateikta 3.46 paveiksle.



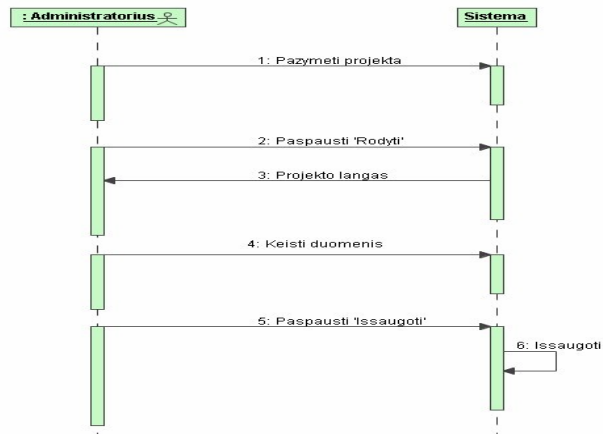
3.46 pav. „Sukurti projektą“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Sukurti biudžetą“ sekų diagrama pateikta 3.47 paveiksle.



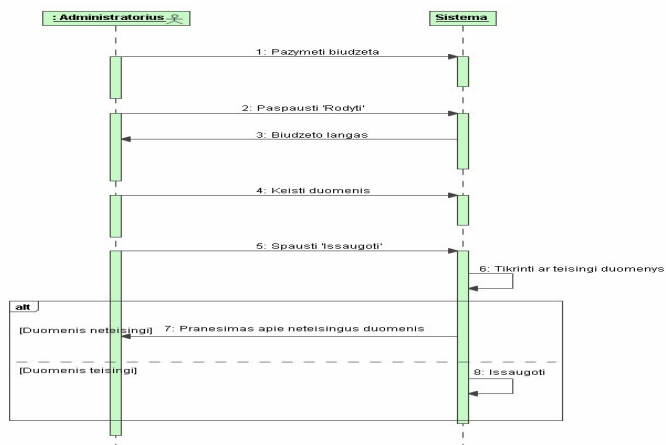
3.47 pav. „Sukurti biudžeta“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Redaguoti projektą“ sekų diagrama pateikta 3.48 paveiksle.



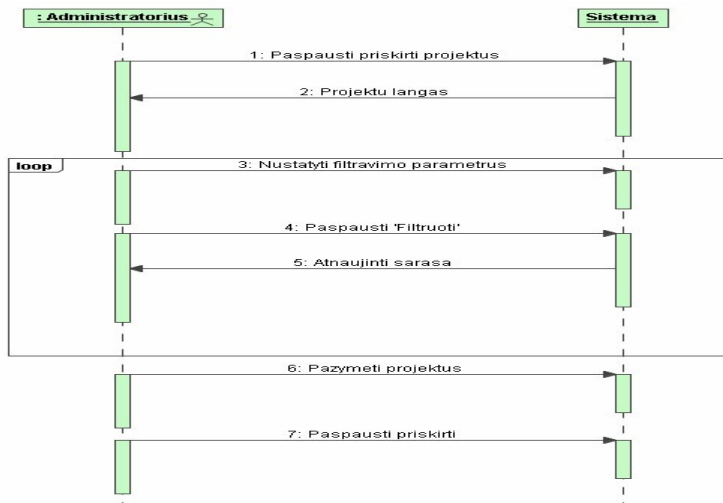
3.48 pav. „Redaguoti projektą“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Redaguoti biudžetą“ sekų diagrama pateikta 3.49 paveiksle.



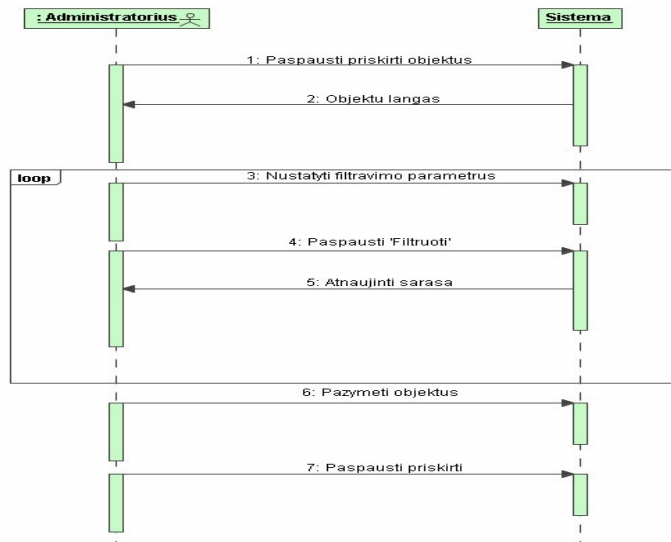
3.49 pav. „Redaguoti biudžetą“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Priskirti projektą objektui“ sekų diagrama pateikta 3.50 paveiksle.



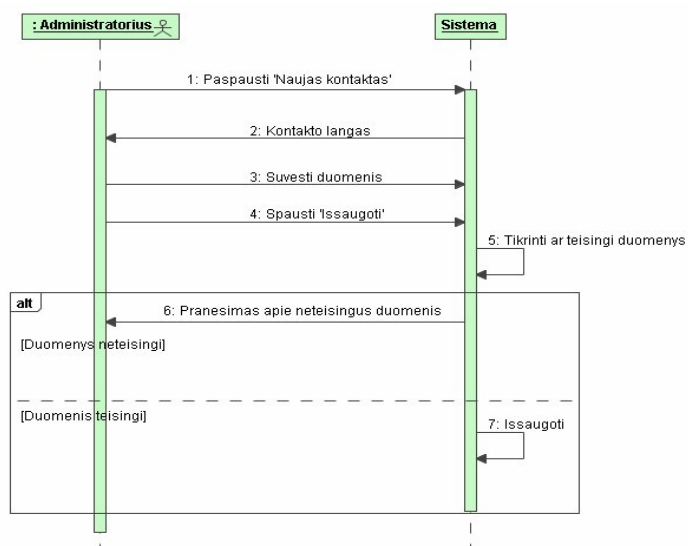
3.50 pav. „Priskirti projektą objektui“ sekų diagrama

Projektų ir biudžetų valdymo funkcijos „Priskirti biudžetą objektui“ sekų diagrama pateikta 3.51 paveiksle.



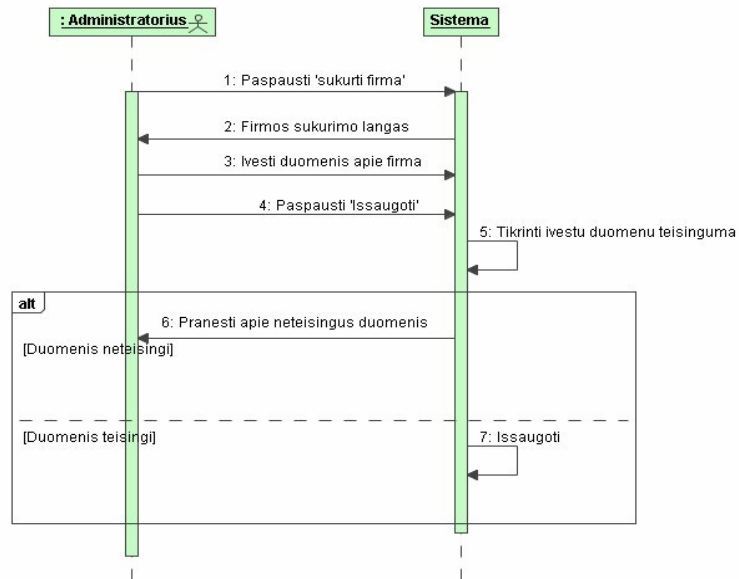
3.51 pav. „Priskirti biudžetą objektui“ sekų diagrama

Adresų knygos valdymo funkcijos „Sukurti kontaktą“ sekų diagrama pateikta 3.52 paveiksle.



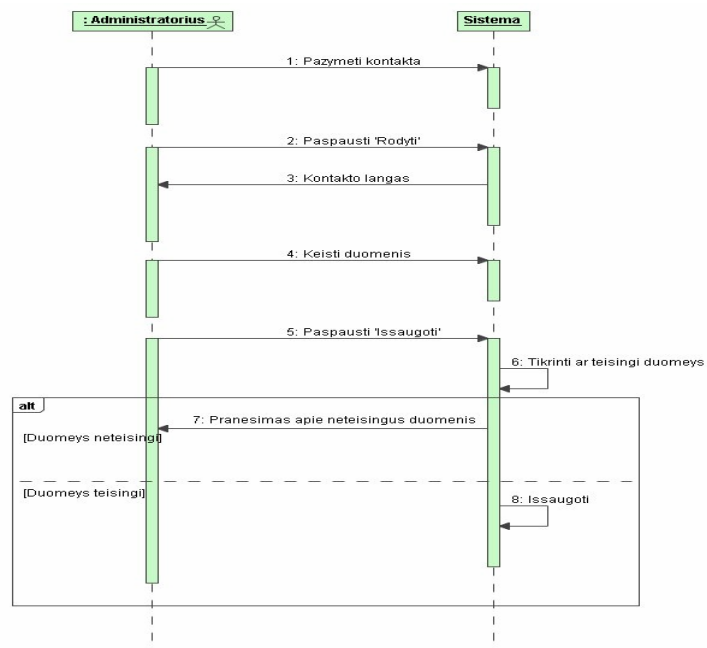
3.52 pav. „Sukurti kontaktą“ sekų diagrama

paveiksle. Adresų knygos valdymo funkcijos „Sukurti firmą“ sekų diagrama pateikta 3.53



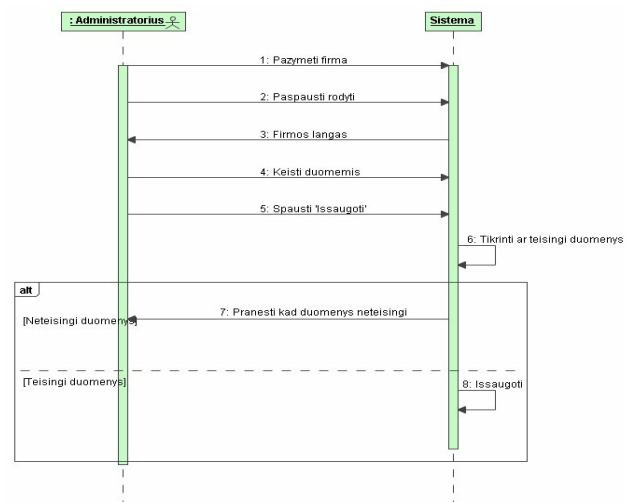
3.53 pav. „Sukurti firmą“ sekų diagrama

Adresų knygos valdymo funkcijos „Redaguoti kontaktą“ sekų diagrama pateikta 3.54 paveiksle.



3.54 pav. „Redaguoti kontaktą“ sekų diagrama

Adresų knygos valdymo funkcijos „Redaguoti firmą“ sekų diagrama pateikta 3.55 paveiksle.



3.55 pav. „Redaguoti firma“ sekų diagrama

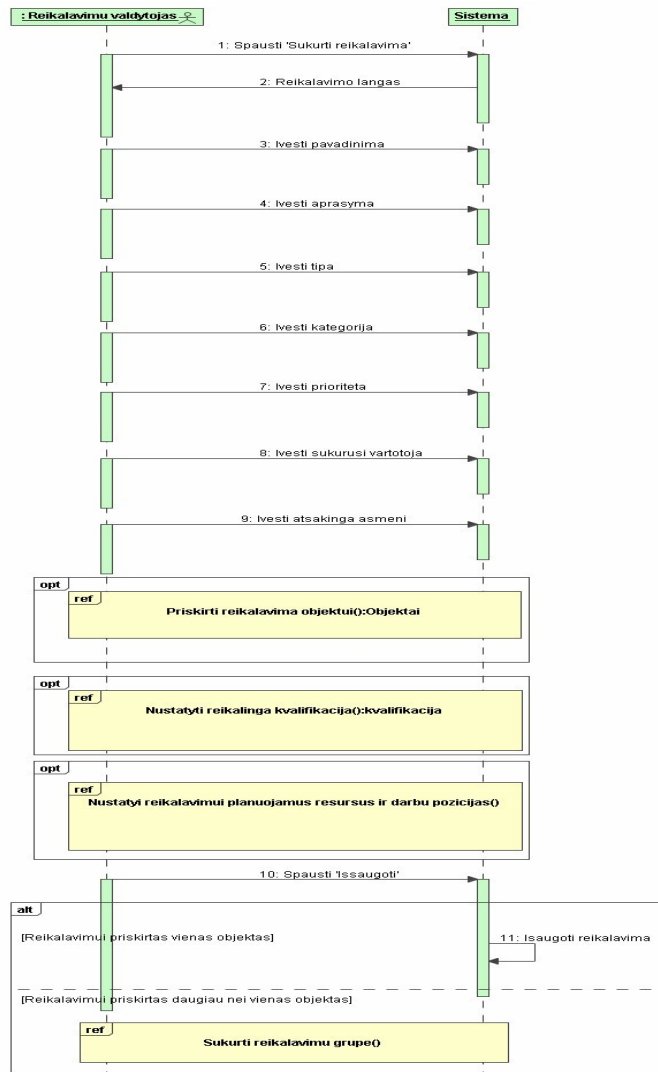
3.4.2 Darbų valdymo posistemis

Darbų valdymo posistemio funkcijas skirstomos į:

- Reikalavimų užduotims atlikti valdymas
- Užduočių valdymas
- Ataskaitų valdymas

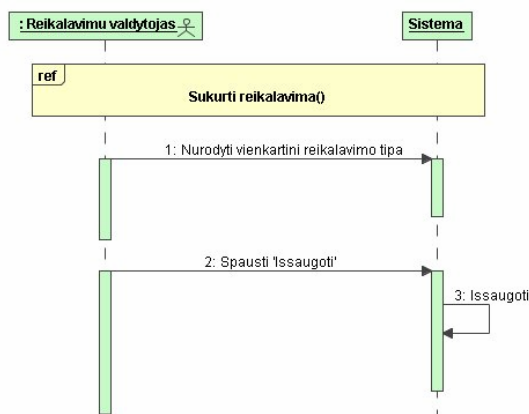
Toliau pateikiamos darbų valdymo posistemio elgsenos modelio diagramos, parodant vartotojo ir informacinės sistemos sąveiką.

Reikalavimų valdymo funkcijos „sukurti reikalavimą“ sekų diagrama pateikta 1.1 paveiksle.



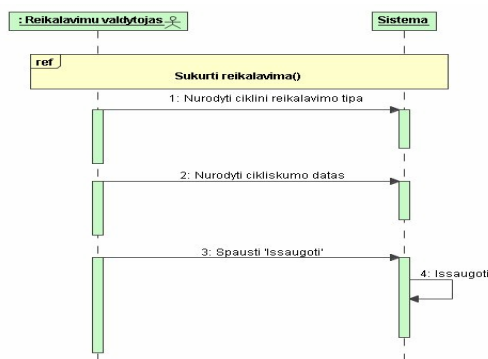
3.56 pav. „Sukurti reikalavimą“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „sukurti vienkartinį reikalavimą“ sekų diagrama pateikta 3.57 paveiksle.



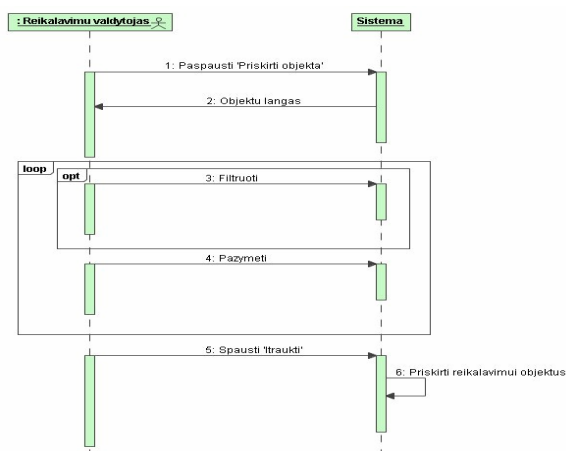
3.57 pav. „Sukurti vienkartinį reikalavimą“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „sukurti ciklinį reikalavimą“ sekų diagrama pateikta 3.58 paveiksle.



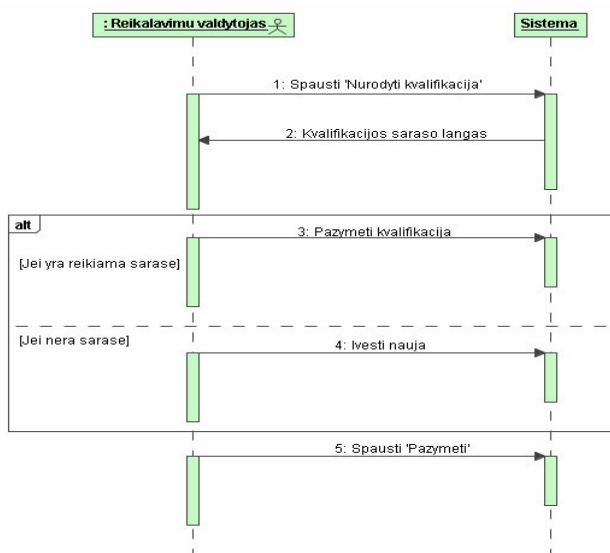
3.58 pav. „Sukurti ciklinį reikalavimą“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „Priskirti reikalavimą objektui“ sekų diagrama pateikta 3.59 paveiksle.



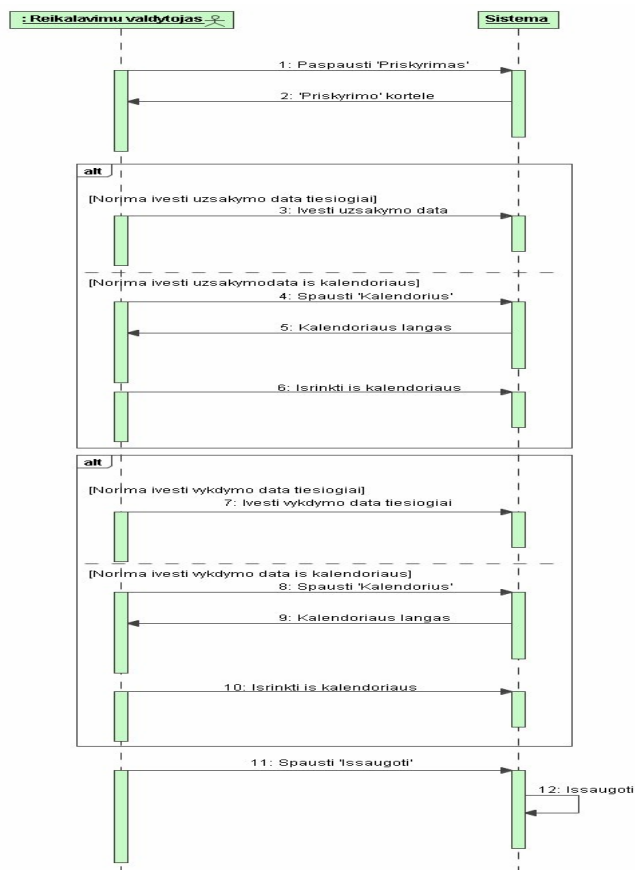
3.59 pav. „Priskirti reikalavimą objektui“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „Nustatyti reikalingą kvalifikaciją“ sekų diagrama pateikta 3.60 paveiksle.



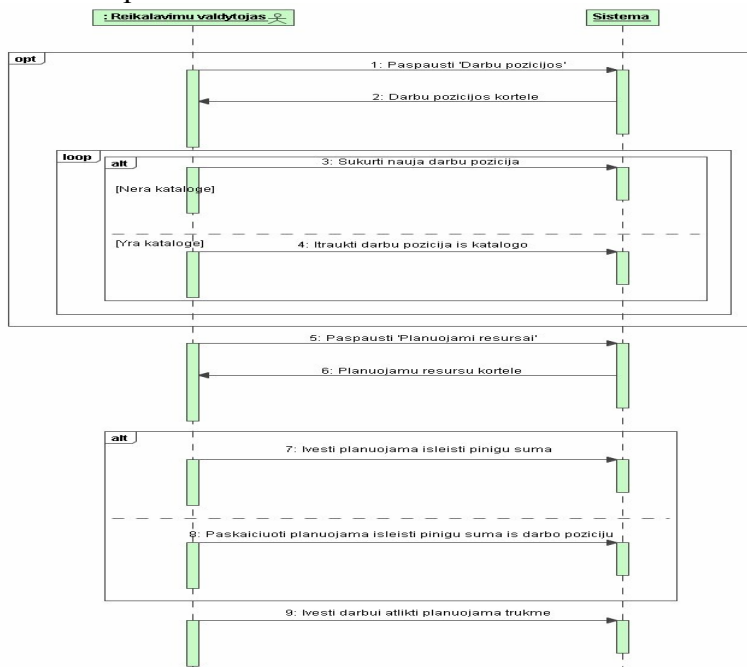
3.60 pav. „Nustatyti reikalingą kvalifikaciją“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama pateikta 3.61 paveiksle.



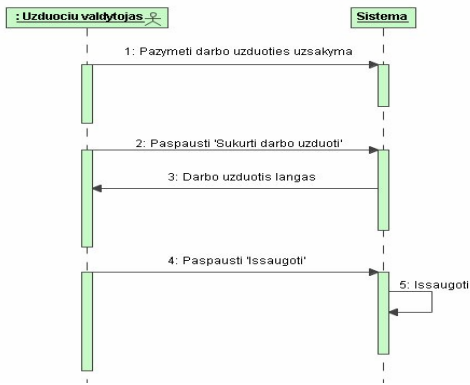
3.61 pav. „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama

Reikalavimų valdymo funkcijos „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama pateikta 3.62 paveiksle.



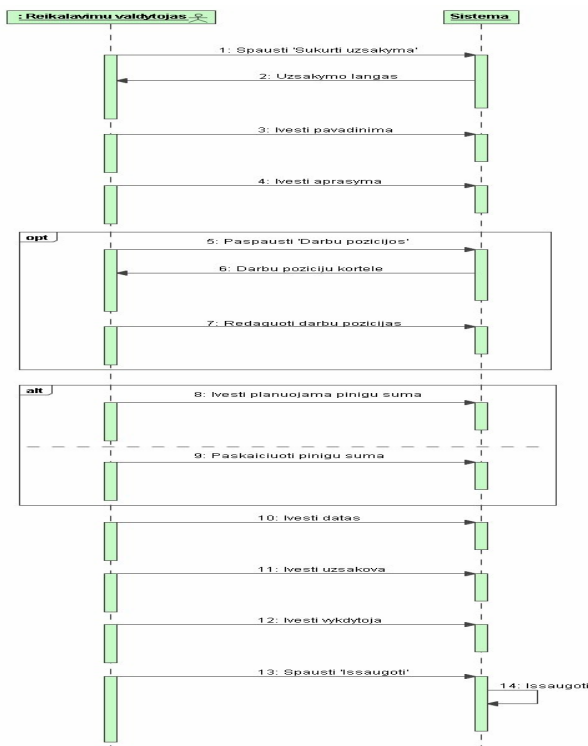
3.62 pav. „Nustatyti reikalavimui užsakymo ir vykdymo datas“ sekų diagrama

Užduočių valdymo funkcijos „sukurti darbo užduotį“ sekų diagrama pateikta 3.63 paveiksle.



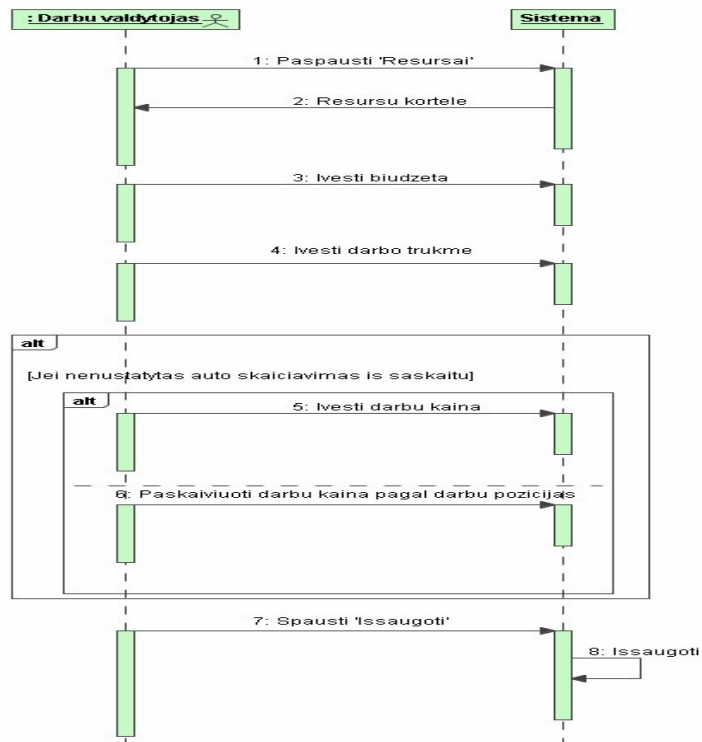
3.63 pav. „sukurti darbo užduotį“ sekų diagrama

Užduočių valdymo funkcijos „sukurti darbo užduoties užsakymą“ sekų diagrama pateikta 3.64 paveiksle.



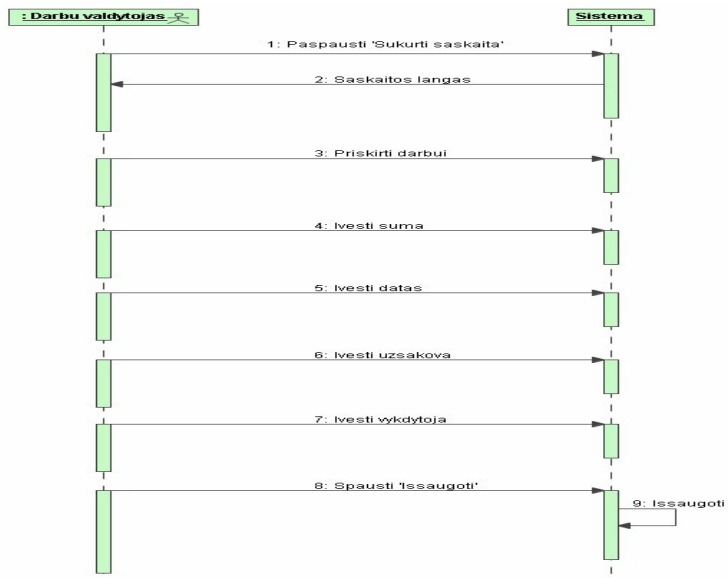
3.64 pav. „sukurti darbo užduoties užsakymą“ sekų diagrama

Užduočių valdymo funkcijos „Suvesti darbo užduočiai panaudotus resursus“ sekų diagrama pateikta 3.65 paveiksle.



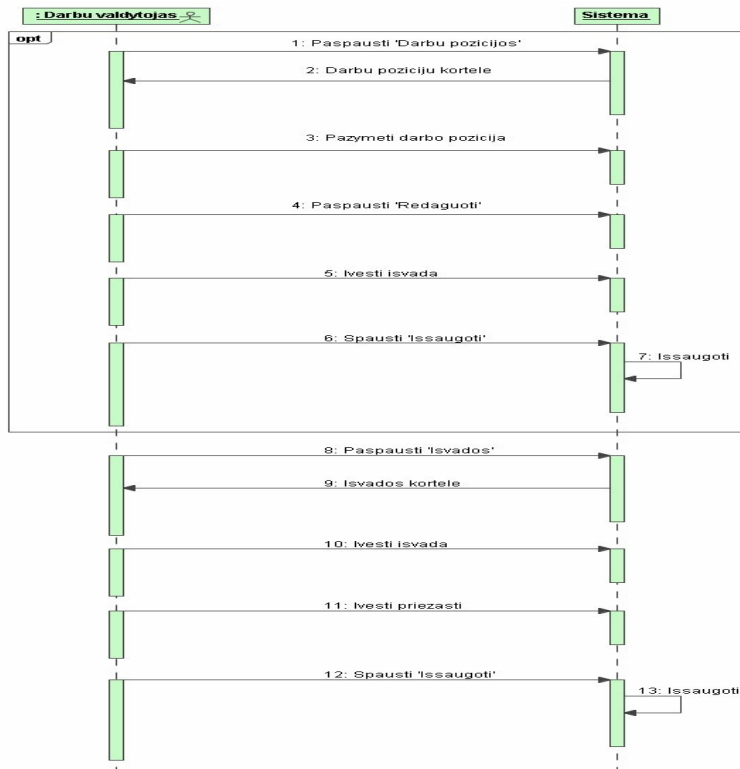
3.65 pav. „Suvesti darbo užduočiai panaudotus resursus“ sekų diagrama

Užduočių valdymo funkcijos „Suvesti darbo užduoties sąskaitą“ sekų diagrama pateikta 3.66 paveiksle.



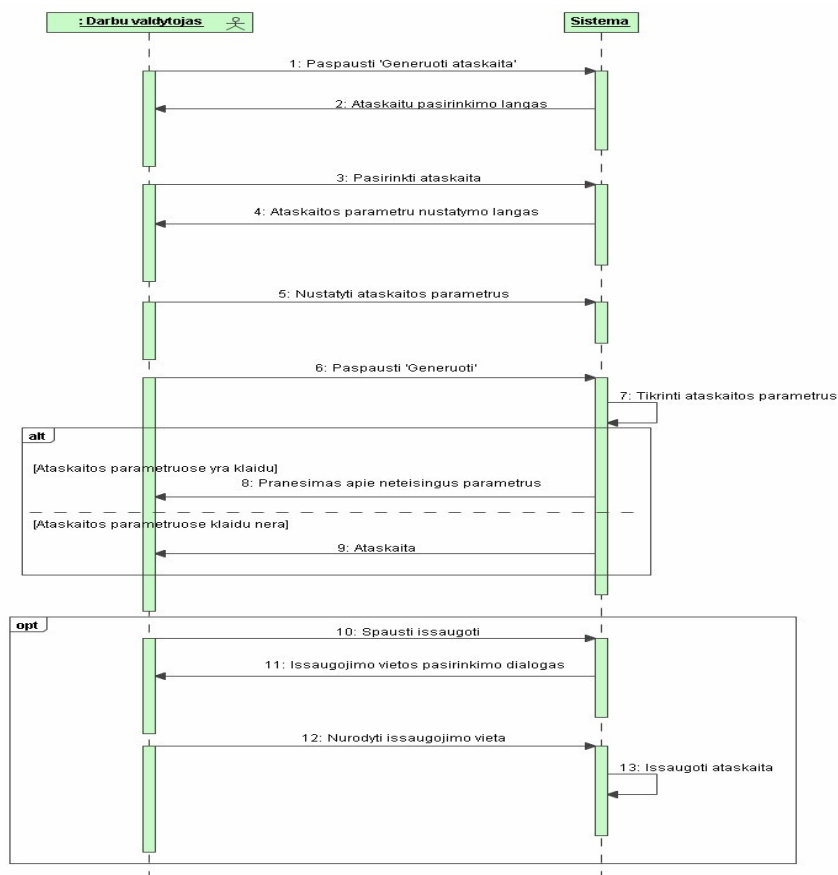
3.66 pav. „Suvesti darbo užduoties sąskaitą“ sekų diagrama

Užduočių valdymo funkcijos „Suvesti darbo užduoties išvadą“ sekų diagrama pateikta 3.67 paveiksle.



3.67 pav. „Suvesti darbo užduoties išvadą“ sekų diagrama

Ataskaitų valdymo funkcijos „Gauti ataskaitą“ sekų diagrama pateikta 3.68 paveiksle.



3.68 pav. „Gauti ataskaitą“ sekų diagrama

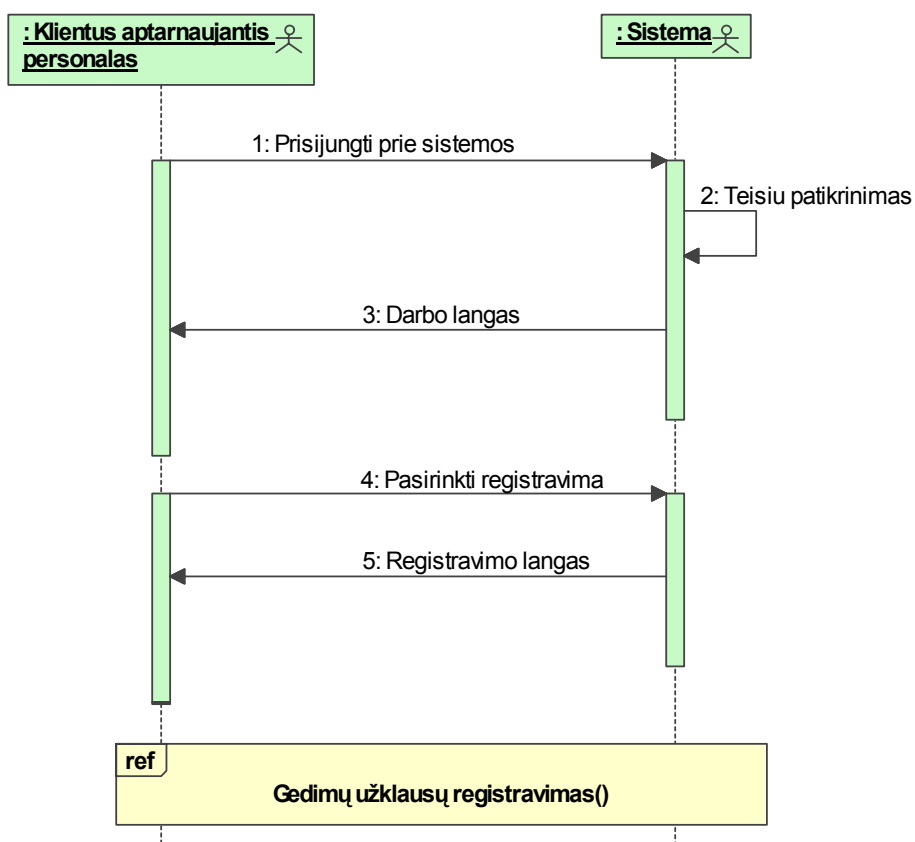
3.4.3 Gedimų užklausų administravimo posistemis

Gedimų užklausų administravimo posistemio funkcijas skirstomos į:

- Užklausų registravimo valdymas
- Užklausų redagavimo valdymas
- Ataskaitų valdymas

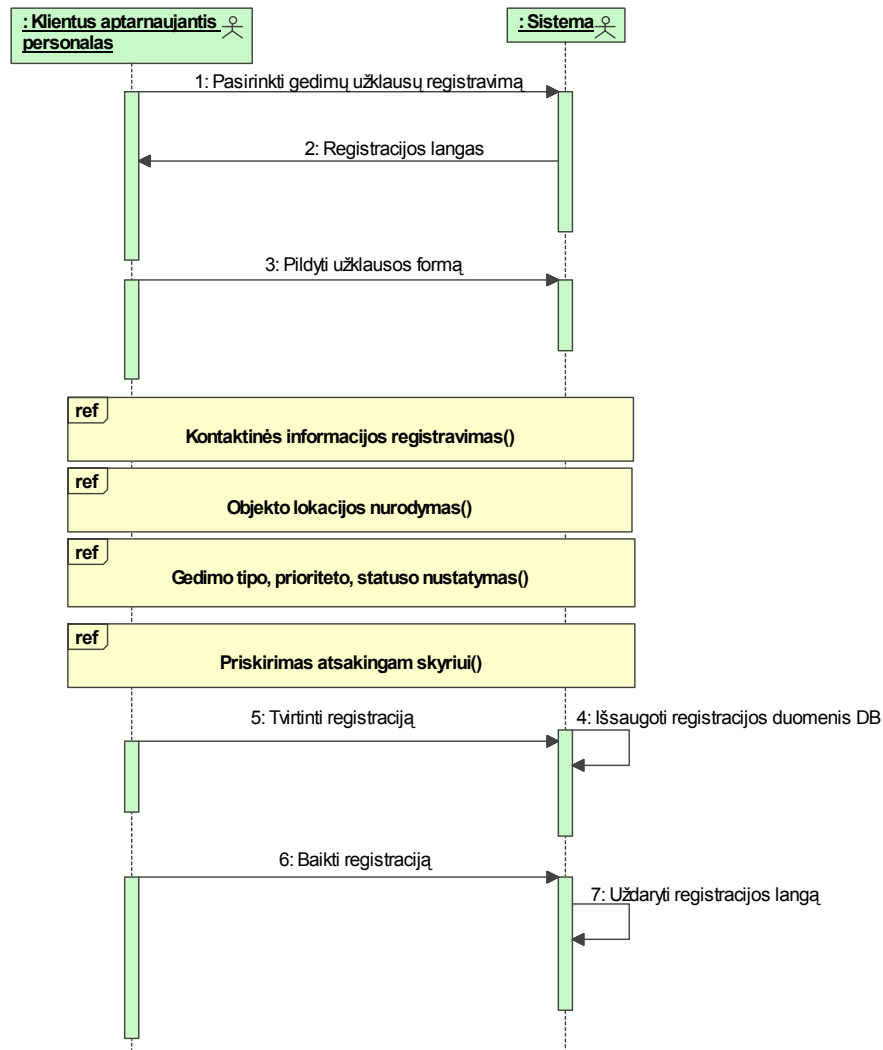
Toliau pateikiamos gedimų užklausų administravimo posistemio elgsenos modelio diagramos, parodant vartotojo ir informacinės sistemos sąveiką.

Registravimo valdymo funkcijos „Registruoti užklausą“ sekų diagrama pateikta 3.69 paveiksle.



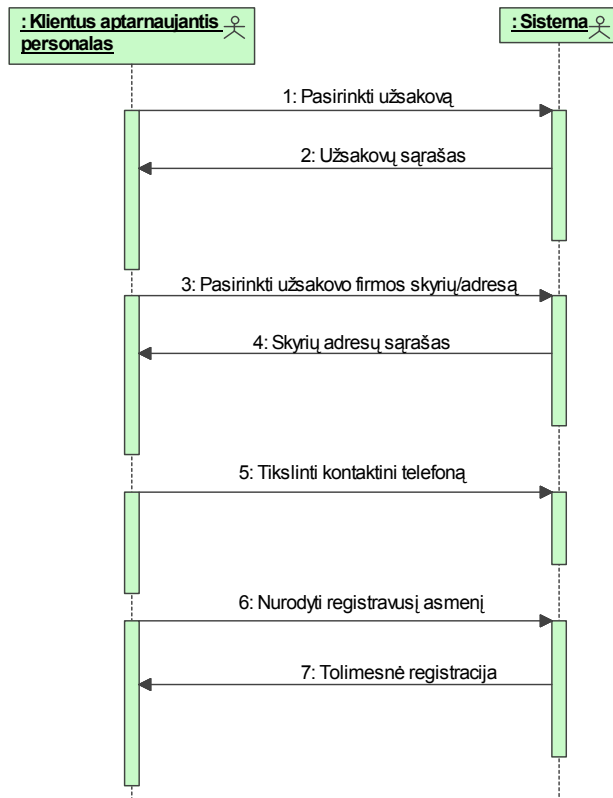
3.69 pav. „Registruoti užklausą“ sekų diagrama

Registravimo valdymo funkcijos „Registruoti užklausą“ detalesnė sekų diagrama pateikta 3.70 paveiksle.



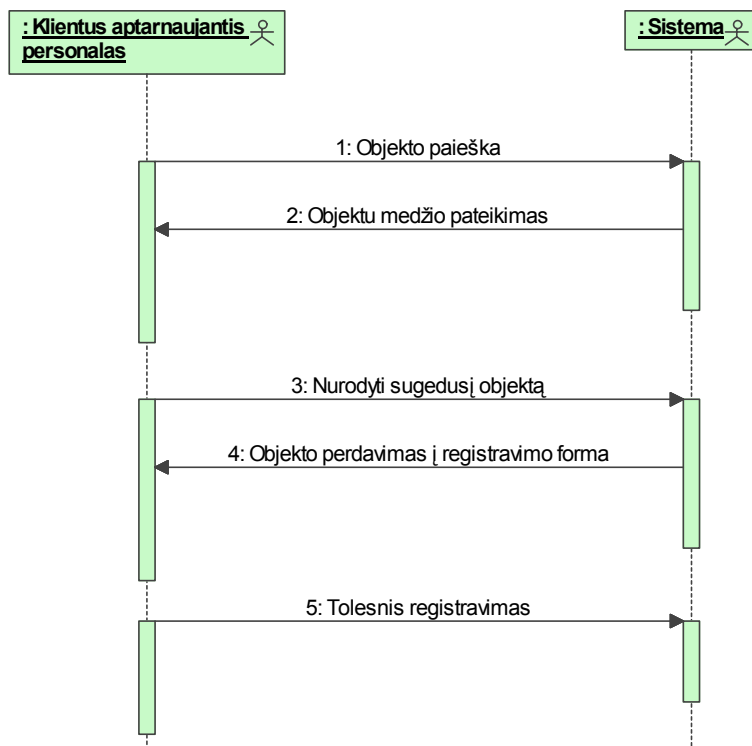
3.70 pav. „Registruoti užklausa“ detalesnė sekų diagrama

Registravimo valdymo funkcijos „Registruoti kontaktinę informaciją“ sekų diagrama pateikta 3.71 paveiksle.



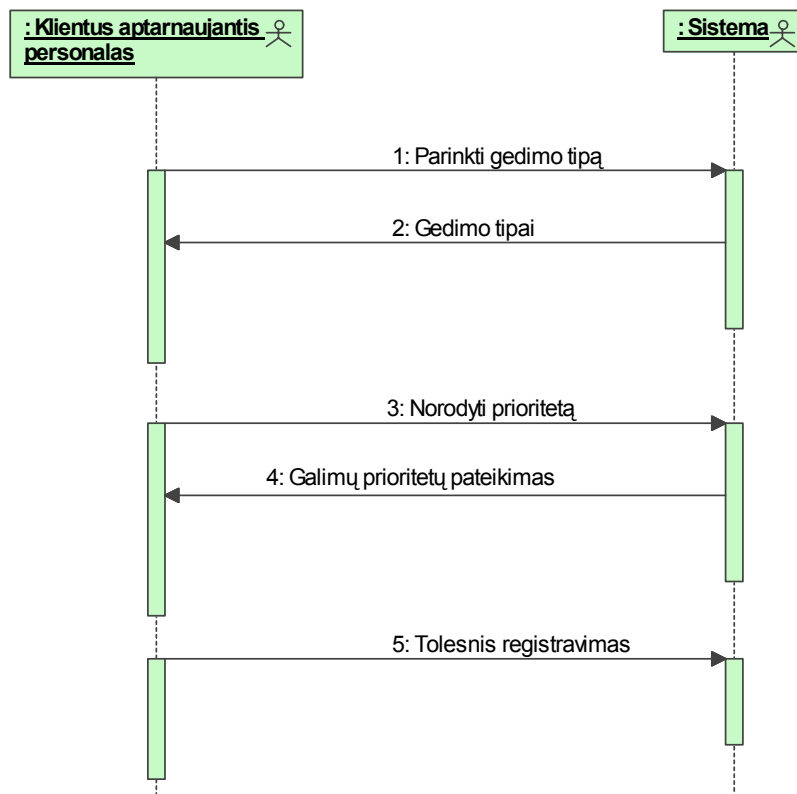
3.71 pav. „Registruoti kontaktinę informaciją“ sekų diagrama

Registravimo valdymo funkcijos „Nurodyti objektą“ sekų diagrama pateikta 3.72 paveiksle.



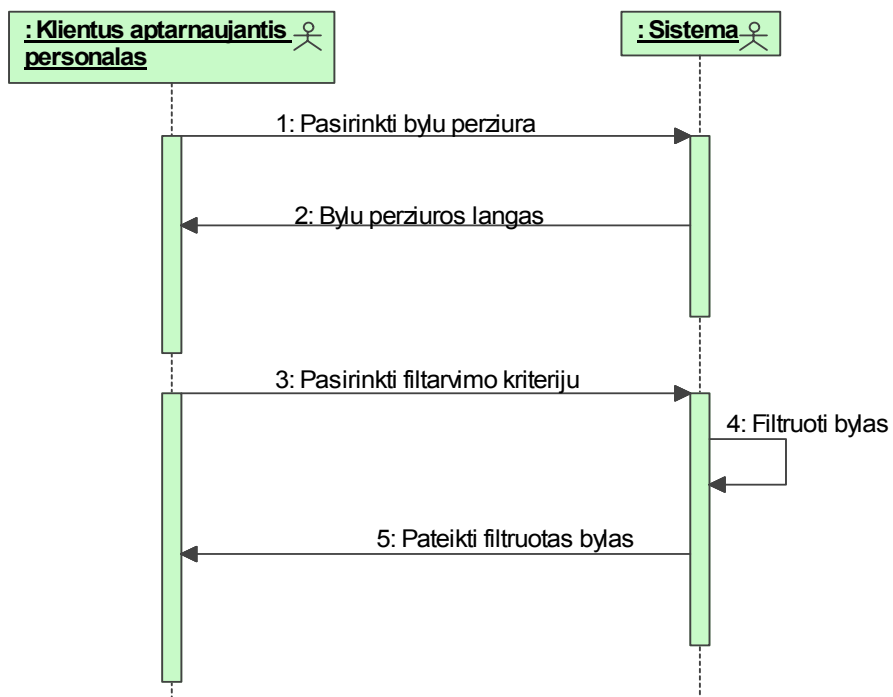
3.72 pav. „Nurodyti objektą“ sekų diagrama

Registravimo valdymo funkcijos „Nurodyti gedimo tipą prioriteta“ sekų diagrama pateikta 3.73 paveiksle.



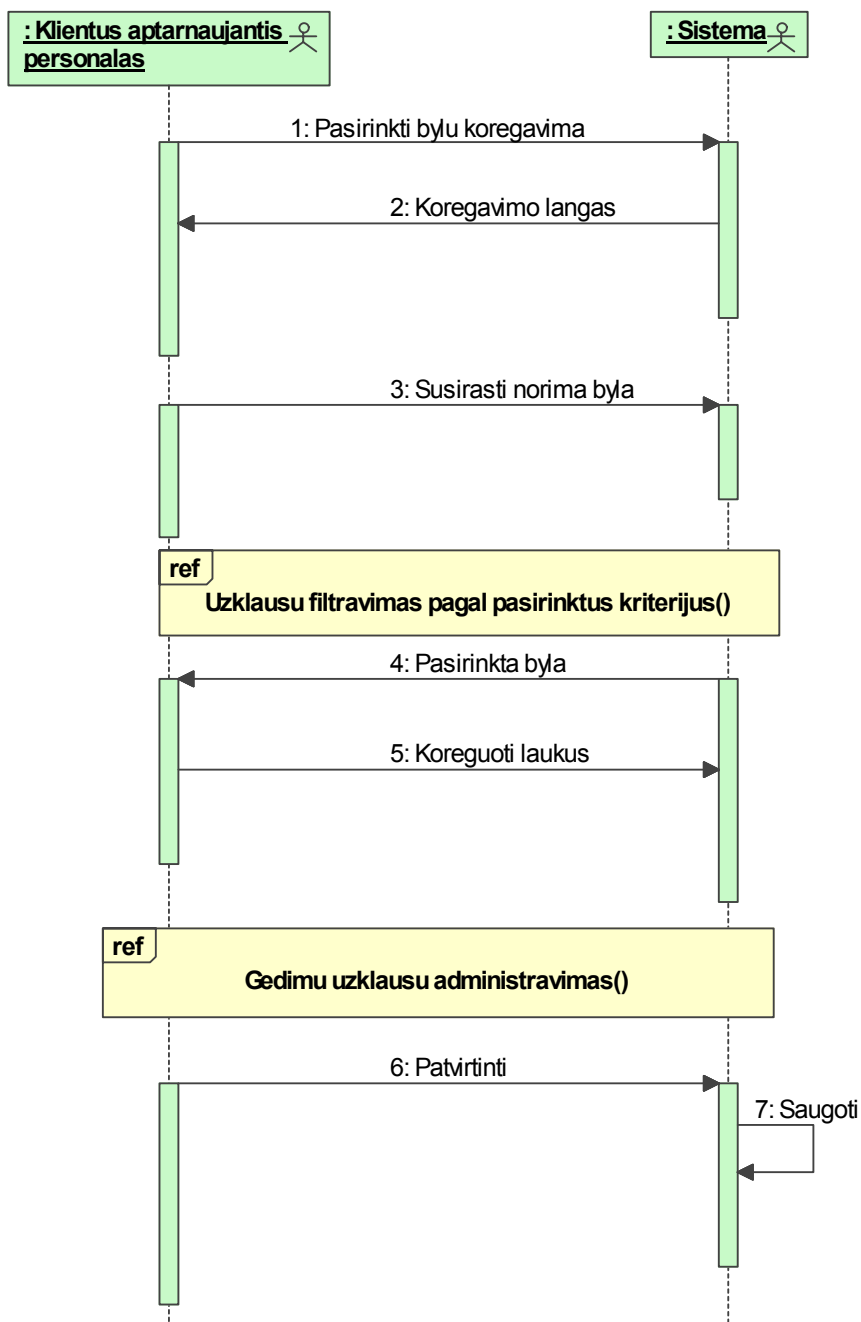
3.73 pav. „Nurodyti gedimo tipą, prioriteta“ sekų diagrama

Redagavimo valdymo funkcijos „Filtruoti bylas“ sekų diagrama pateikta 3.74 paveiksle.



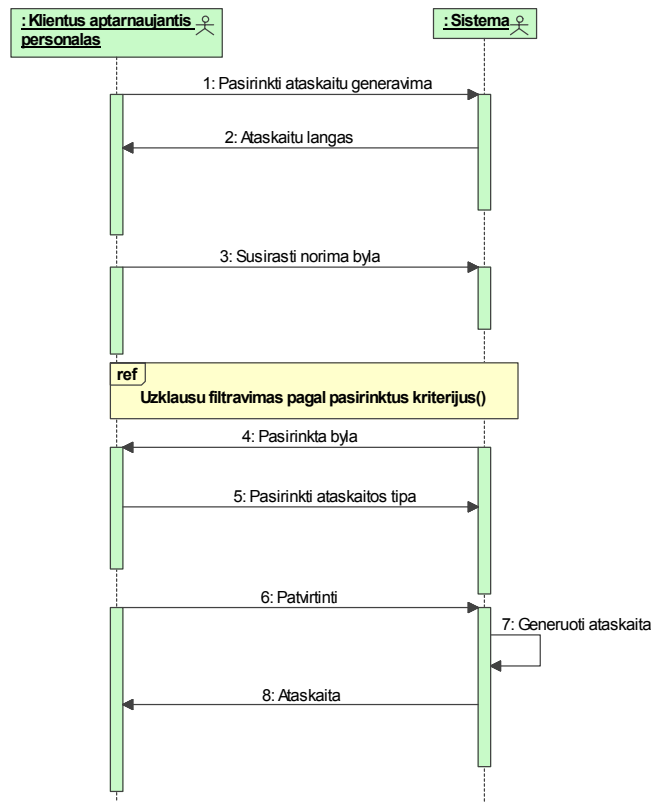
3.74 pav. „Filtruoti bylas“ sekų diagrama

Redagavimo valdymo funkcijos „Koreguoti gedimų bylas“ sekų diagrama pateikta 3.75 paveiksle.



3.75 pav. „Koreguoti gedimų bylas“ sekų diagrama

Ataskaitų valdymo funkcijos „Generuoti ataskaitą“ sekų diagrama pateikta 3.76 paveiksle.



3.76 pav. „Generuoti ataskaitą“ sekų diagrama

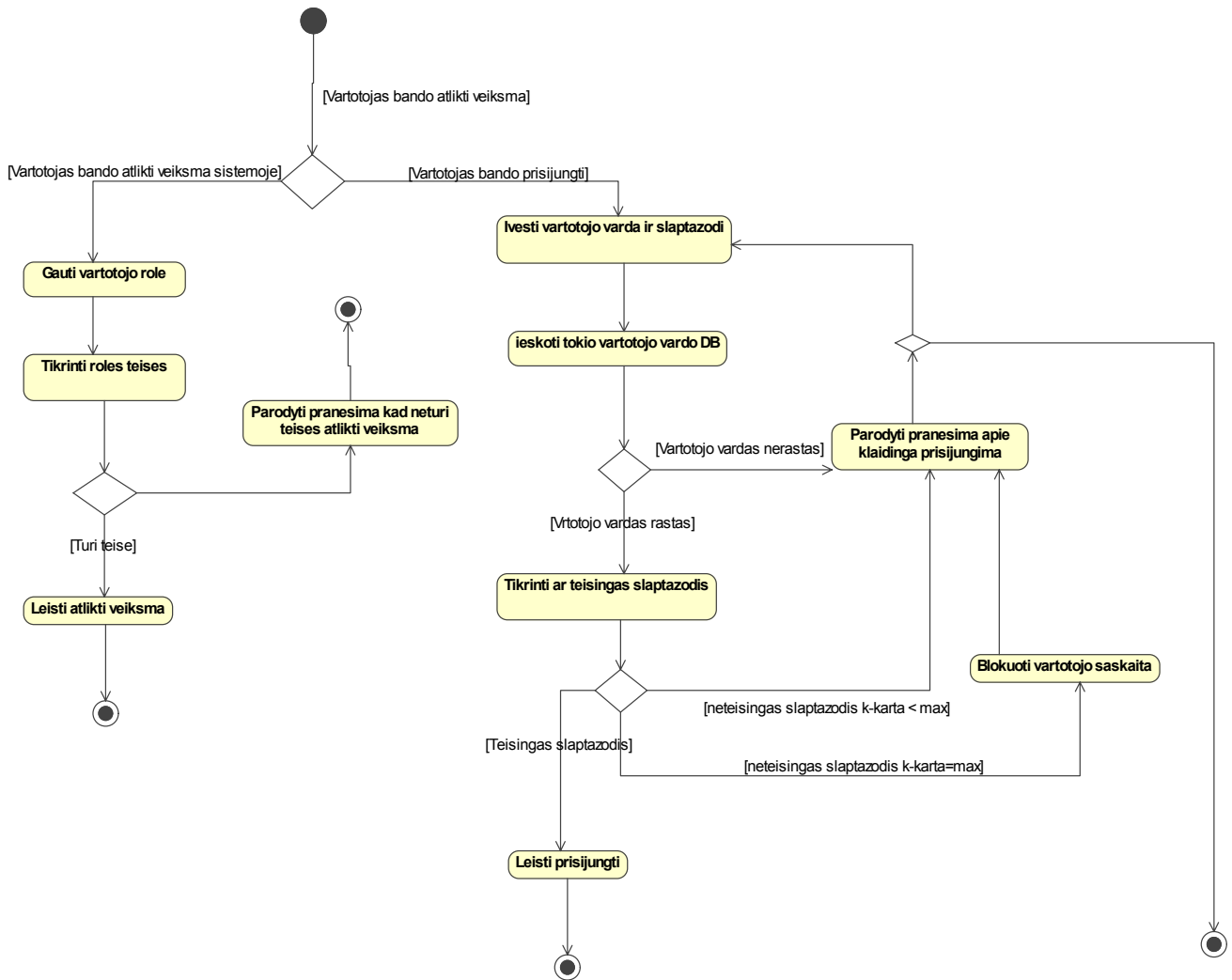
3.4.4 Internetinės prieigos posistemis

Internetinės prieigos posistemio funkcijos skirstomos į:

- Prisijungimo autorizavimas
- Internetinės užklauso registravimas
- Užklauso statistikos peržiūrėjimas

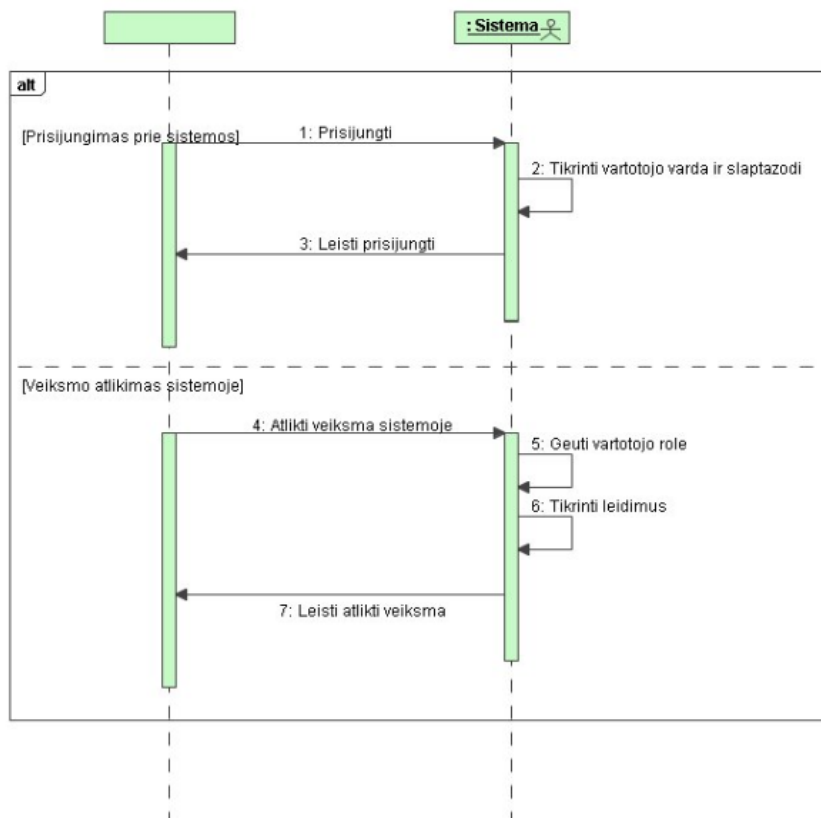
Toliau pateikiamos internetinės prieigos posistemio elgsenos modelio diagramos, parodant vartotojo ir informacinės sistemos sąveiką.

Veiklos diagrama „Tikrinti teises“ pateikta 3.77 paveiksle.



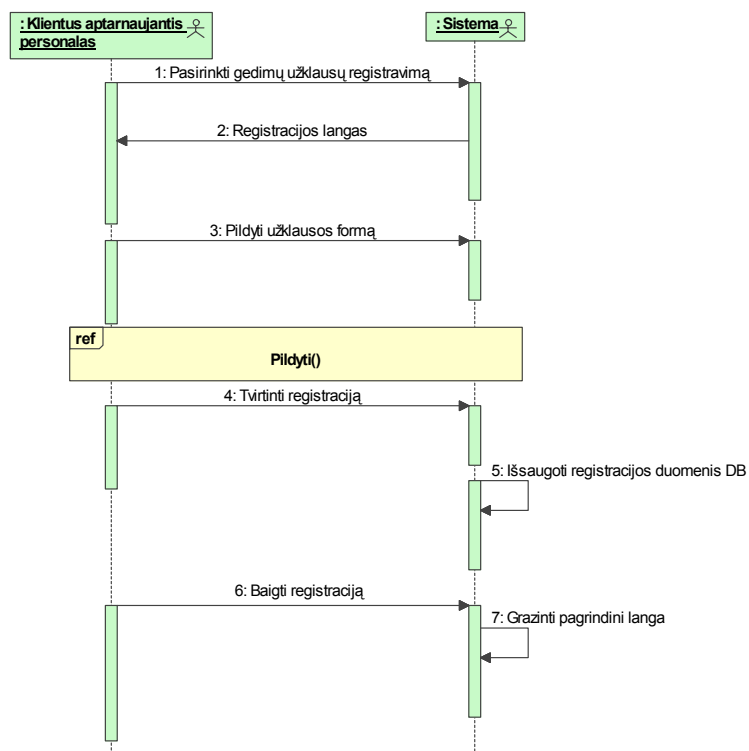
3.77 pav. Panaudojimo atvejo „Tikrinti teises“ veiklos diagrama

Sekų diagrama „Tikrinti teises“ pateikta 3.78 paveiksle.



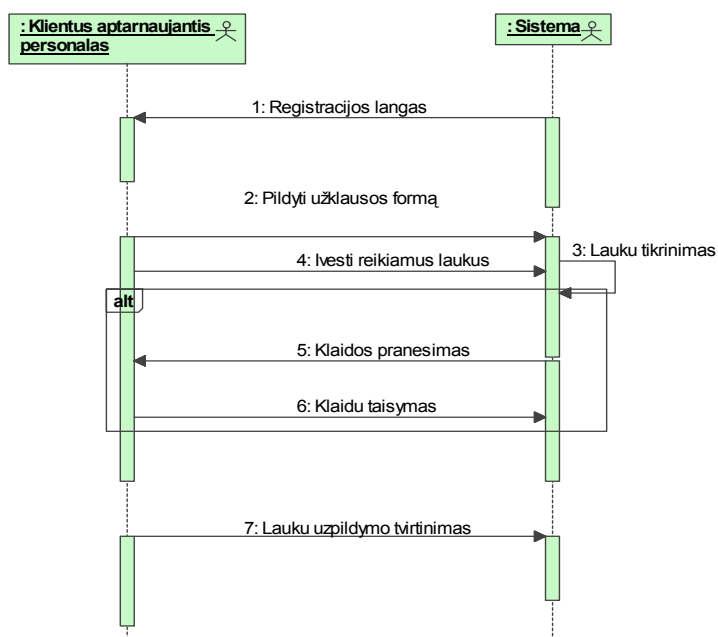
3.78 pav., „Tikrinti teises“ sekų diagrama

Sekų diagrama „Pateikti užklausa“ pateikta 3.79 paveiksle.



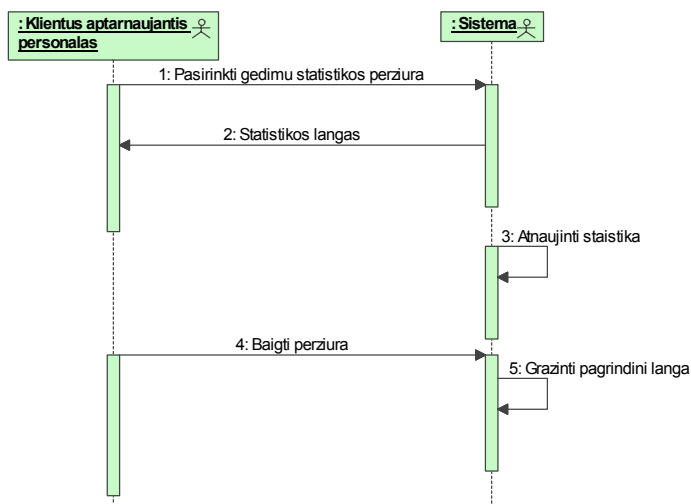
3.79 pav., „Pateikti užklausa“ sekų diagrama

Sekų diagrama „Pildyti laukus“ pateikta 3.80 paveiksle.



3.80 pav., „Pildyti laukus“ sekų diagrama

Sekų diagrama „Peržiūrėti statistiką“ pateikta 3.81 paveiksle.

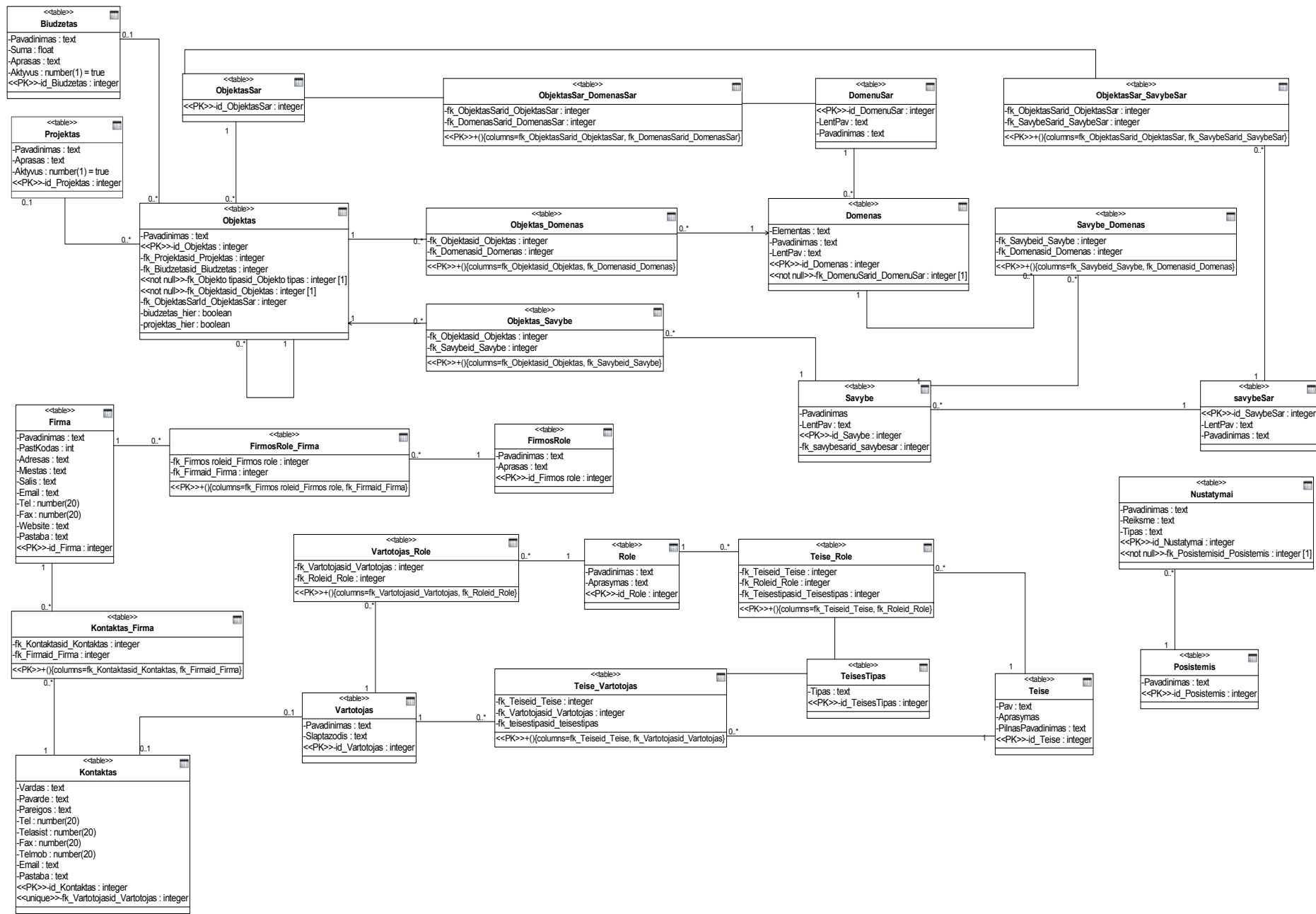


3.81 pav., „Peržiūrėti statistiką“ sekų diagrama

3.5 Pastatų ūkio valdymo sistemos duomenų bazės schema

3.5.1 Administravimo posistemio duomenų bazės schema

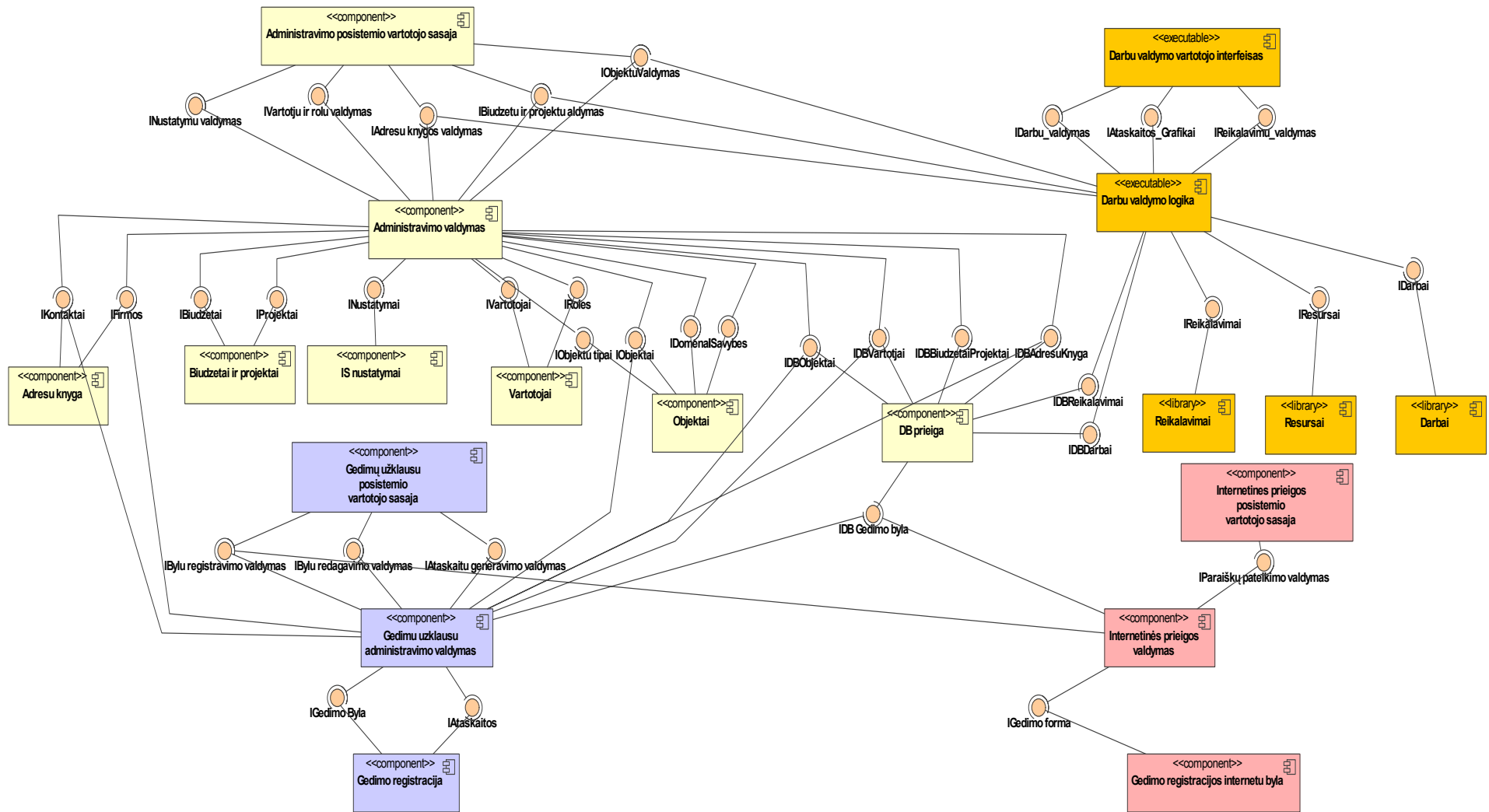
Administravimo posistemio duomenų bazės schema pateikta 3.82 paveiksle



3.82 pav. Administravimo posistemio duomenų bazės schema

3.6 Pastatų ūkio valdymo sistemos realizacijos modelis

Pastatų ūkio valdymo sistemos komponentų modelis [8] pateiktas 3.85 paveiksle.



3.85 pav. Pastatų ūkio valdymo sistemos komponentų modelis

3.7 Pastatų ūkio valdymo sistemos testavimo modelis

Šioje dalyje pateiktas testavimo atvejo pavyzdys, kuriame apėikta testavimo eiga vienam testavimo atvejui.

3.7.1 Administravimo posistemio testavimo pavyzdys

Testavimo atvejo „Naujo objekto įvedimas“ testavimo matrica, kuri parodo sistemos elgsena įvedant naują pastatų ūkio objektą į IS tam tikrų testinių duomenų atžvilgiu, pateikta 3.9 lentelėje.

3.9 lentelė., „Naujo objekto įvedimas“ testavimo matrica

ID	Sąlyga	Tekstinis lauko tipas	Pasirenkamasis sąrašas	Realaus skaičiaus laukas	Datos laukas	Sveiko skaičiaus laukas	Rezultatas (klaidos pranešimas)
TA1	Į vieną iš būtinų laukų neįvedama nieko	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Parodomas klaidos pranešimas apie ne visų būtinų laukų įvedimą
TA2	Pasirenkamajame sąrašė įvesta reikšmė neatitinkanti nei vieno sąrašo elemento	Taip	Ne	Taip	Taip	Taip	Parodomas klaidos pranešimas apie blogą pasirenkamojo sąrašo reikšmę
TA3	Į realaus skaičiaus lauką įvestas ne realus skaičius	Taip	Taip	Ne	Taip	Taip	Parodomas klaidos pranešimas
TA4	Į datos lauką įvesta netinkamo formato data	Taip	Taip	Taip	Ne	Taip	Klaidos pranešimas apie netinkamą datos formatą
TA5	Į sveiko skaičiaus lauką įvestas ne sveikas skaičius	Taip	Taip	Taip	Taip	Ne	Parodomas klaidos pranešimas

Analogiškai pateiktam testavimo modelio pavyzdžiui, buvo atliktas visos sistemos testavimas. Jo metu buvo aptiktos ir ištaisytos kuriamos pastatų ūkio valdymo sistemos klaidos.

3.8 Pastatų ūkio valdymo sistemos projektavimo išvados

Remiantis iškeltais reikalavimais, suprojektuota:

- a. Loginė architektūra, atitinkanti MVC architektūrinį šabloną;
- b. klasių diagramos,
- c. sistemos elgsenos modelis, pateiktas sekų diagramomis;
- d. reliacinės duomenų bazės schema;
- e. sistemos komponentų ir diegimo modeliai;
- f. sistemos testavimo modelis.

Remiantis projektavimo rezultatais bus sugeneruotas sistemos programinio kodo karkasas ir duomenų bazės SQL kodas.

4 Eksperimentinis Pastatų ūkio valdymo sistemos prototipo tyrimas

Eksperimentinio tyrimo dalyje yra aprašytas pastatų ūkio valdymo sistemos diegimas bei pateikta vartotojo instrukcija. Tai pat yra palygintos prototipo savybės su analogiškų sistemų savybėmis.

4.1 Pastatų ūkio valdymo eksperimentinio diegimo aprašymas

Pastatų ūkio valdymo informacinės sistemos prototipas buvo įdiegtas Windows aplinkoje (Windows XP Professional). DBVS - buvo naudojama Microsoft SQL Server 2005. Web serveris buvo naudojamas IIS 5.0 Web Server.

Norint tinkamai įdiegti sistemą reikia:

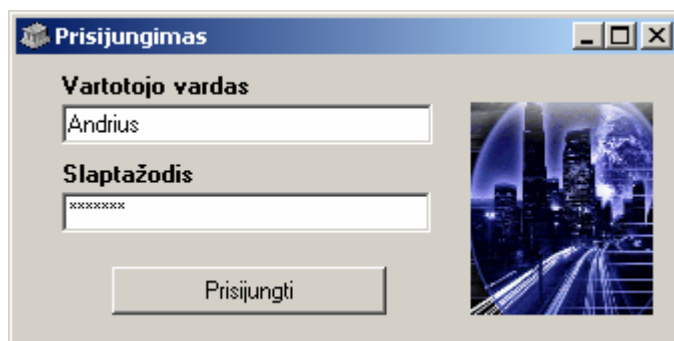
- 1) Nukopijuoti sistemos Administravimo ir gedimų užklausų administravimo posistemius į norimą vietą kietajame diske.
- 2) Nukopijuoti internetinės prieigos posistemio katalogą į norimą vietą diske. Naudojantis IIS konfigūraciniu savybių langu sukurti virtualų katalogą, kuris būtų nuoroda į prieš tai nukopijuotą katalogą diske.
- 3) Microsoft SQL Server duomenų bazių sistemoje įvykdyti failą puvs.sql, kuris sukurs pastatų ūkio valdymo duomenų bazės lenteles.
- 4) Pakeisti administravimo ir gedimų užklausų administravimo posistemiu failą program.conf ir internetinės prieigos failą web.conf.
 - a) Redaguoti eilutę `<data name="DB" xml:space="preserve"> <value>'IP'</value>` reikšmę. Vietoje IP reikia įvesti reikšmę, kuri nurodys kur yra patalpinta duomenų bazė. Jei duomenų bazė yra tame pačiame kompiuteryje kaip ir redaguojamo konfigūracinio failo posistemis tai galime įvesti „localhost“.
 - b) Redaguoti eilutės `< data name = " dbname " xml:space="preserve"> < value 'name'</value >` reikšmę. Vietoje ‚name‘ reikia nurodyti duomenų bazės pavadinimą. Jei duomenų bazėje pavadinimas nebuvo keistas ir jis likęs pagal nutylėjimą „puvs“, tada šioje eilutėje keisti nereikia nieko.
 - c) Redaguoti eilutės `< data name = " uid " xml:space="preserve"> < value >'user'</value >` reikšmę. Vietoje ‚user‘ reikia nurodyti duomenų bazės vartotojo vardą.
 - d) Redaguoti eilutės `< data name = " pwd " xml:space="preserve"> < value >'pass'</value >` reikšmę. Vietoje ‚pass‘ reikia nurodyti duomenų bazės vartotojo slaptažodį.

Atlikus nurodytus pakeitimus pastatų ūkio valdymo prototipas veikė teisingai.

4.2 Pastatų ūkio valdymo sistemos naudojimo instrukcija

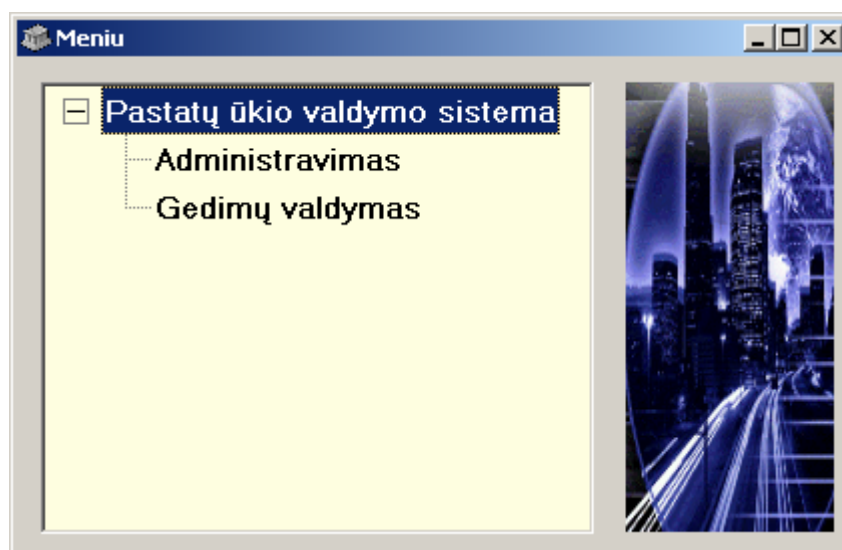
4.2.1 Sistemos paleidimas

Administravimo ir gedimų užklausų administravimo posistemiai paleidžiami, vykdant bylą PUVS_Startas.exe. Paleidus šią bylą į ekraną išvedamas prisijungimo langas. Prisijungimo langas pateiktas 4.1 paveiksle.



4.1 pav. Prisijungimo prie sistemos langas

Įvedus neteisingus prisijungimo duomenis, vartotojui išvedamas pranešimas apie neteisingą prisijungimą. Jei prisijungimo duomenis buvo įvesti korektiškai išvedamas sistemos meniu langas. Šis langas pateiktas 4.2 paveiksle.

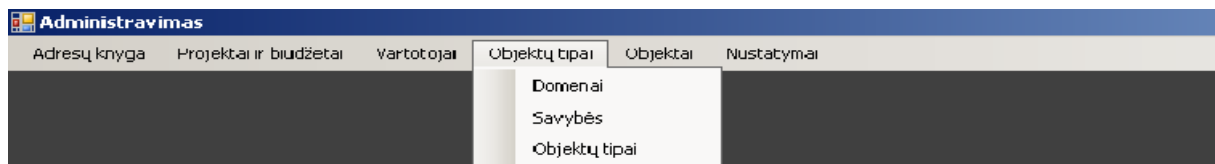


4.2 pav. Sistemos meniu langas

Iš šio meniu du kartus spragtelėjus pele ant atitinkamo meniu punkto galima patekti į administravimo ar gedimų užklausų valdymo posistemius.

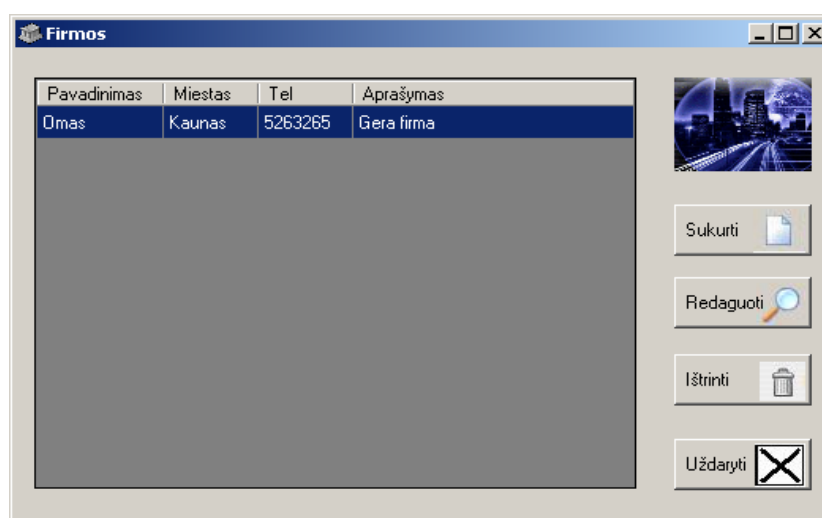
4.2.2 PŪV sistemos „Administravimas“ posistemio naudojimo instrukcija

Patekus į administravimo posistemį vartotojui išvedamas pagrindinis administravimo posistemio langas. Šis langas pateiktas 4.3 paveiksle.



4.3 pav. Pagrindinis administravimo posistemio langas

Pasirinkus iš meniu adresų knygą, galima peržiūrėti adresų knygos firmas ir kontaktus. Firmų peržiūros langas pateiktas 4.4 paveiksle



4.4 pav. Firmų peržiūros langas

Pasirinkus firmos redagavimą ar naujos sukūrimą matomas langas pateiktas 4.5 paveiksle.

Firmos pavadinimas

Adresas

Miestas

Indeksas

Šalis

El. paštas

Telefonas

Faksas

Web puslapis

Pastaba

Firmos kontaktai

Vardas	Pavardė	Pastaba
Tomas	Tomauskas	Geras žmogus

Firmos rolės

Pavadinimas	Aprašymas
Elektros darbai	Atlieka elektro įrenginių montavimo darbus

Galimos kontaktai

Vardas	Pavardė	Pastaba
Andrius	Liutkus	Geras studentas

Galimos rolės

Pavadinimas	Aprašymas
Santchnikos dar...	Atlieka santchnikos darbus

4.5 pav. Firmos redagavimo langas

Šiame lange gali keisti pagrindinius duomenis apie firmą, taip pat priskirti ar pašalinti firmos kontaktus ir firmos roles. Kontaktų peržiūros langas pateiktas 4.6 paveiksle.

Kontaktai

Vardas	Pavardė	Tel	Email	Pastaba
Tomas	Tomauskas	37062255880	tom@one.lt	Geras žmogus
Andrius	Liutkus	34965225	al@mail.lt	Geras studentas

4.6 pav. Kontaktų peržiūros langas

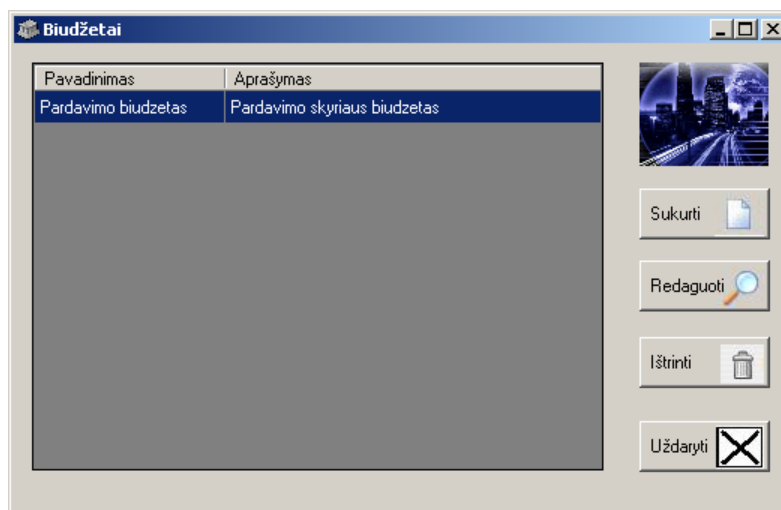
Pasirinkus kontakto redagavimą ar naujo kontakto sukūrimą matomas langas pateiktas 4.7 paveiksle

4.7 pav. Kontakto redagavimo langas

Šiame lange galima keisti pagrindinius kontakto duomenis taip pat kontaktui priskirti sistemos vartotoją. Tada šis kontaktas galės prisijungti prie sistemos priskirto vartotojo vardu.

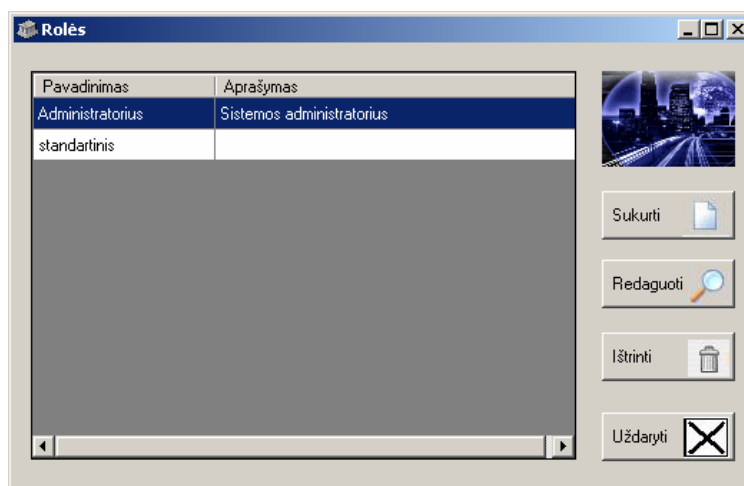
Pasirinkus iš pagrindinio administravimo lango meniu punktą projektai ir biudžetai, galima pasirinkti projektų ar biudžetų peržiūrą. Projektų peržiūros langas pateiktas 4.8 paveiksle, biudžetų - 4.9 paveiksle.

4.8 pav. Projektų peržiūros langas



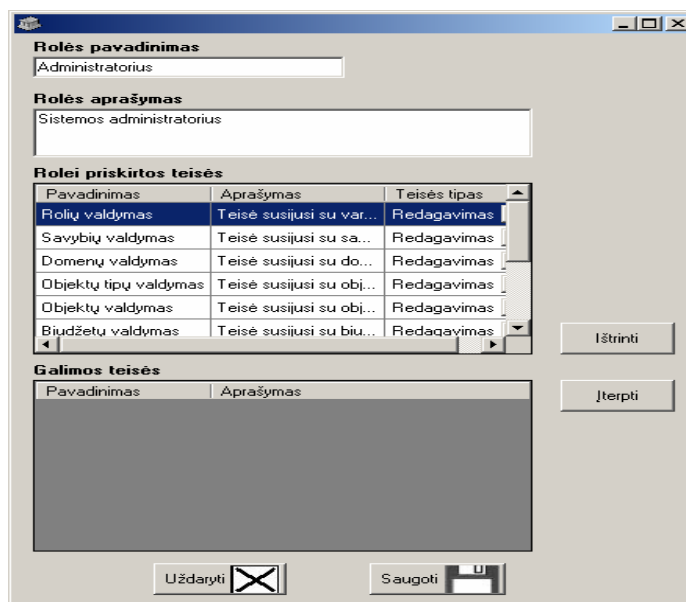
4.9 pav. Biudžetų peržiūros langas

Iš pagrindinio administravimo lango pasirinkus meniu punktą vartotojai, toliau galimas vartotojų ar rolių valdymas. Pasirinkus rolių valdymą į ekraną išvedamas rolių peržiūros langas. Šis langas pateiktas 4.10 paveiksle



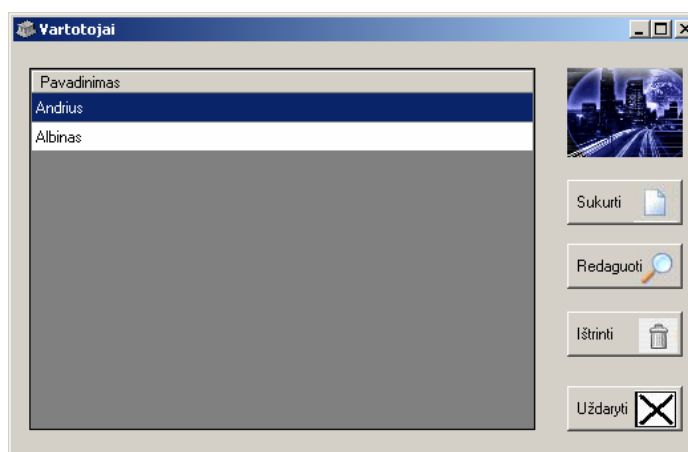
4.10 pav. Rolių peržiūros langas

Šiame lange pasirinkus rolės redagavimą ar naujos sukūrimą, išvedamas rolės redagavimo langas, kuris pateiktas 4.11 paveiksle.



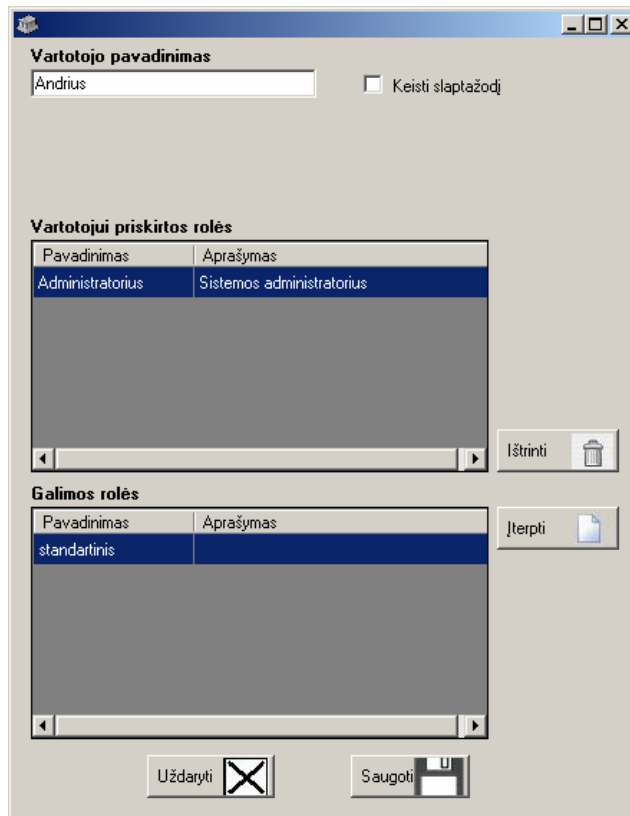
4.11 pav. Rolės redagavimo langas

Rolės redagavimo lange redaguojamai rolei galima priskirti teisės bei nurodyti jų tipą (pvz.: skaityti, redaguoti). Pasirinkus vartotojų peržiūra matomas langas, pateiktas 4.12 paveiksle.



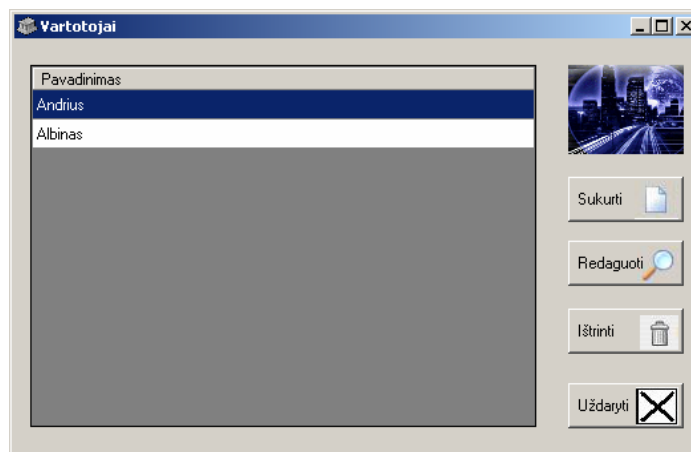
4.12 pav. Vartotojų peržiūros langas

Šiame lange pasirinkus vartotojo redagavimą ar sukūrimą matomas langas, pateiktas 4.13 paveiksle. Vartotojo redagavimo lange galima, priskirti ar pašalinti rolės priskyrimą vartotojui. Taip pat galima keisti sistemos vartotojo slaptažodį.



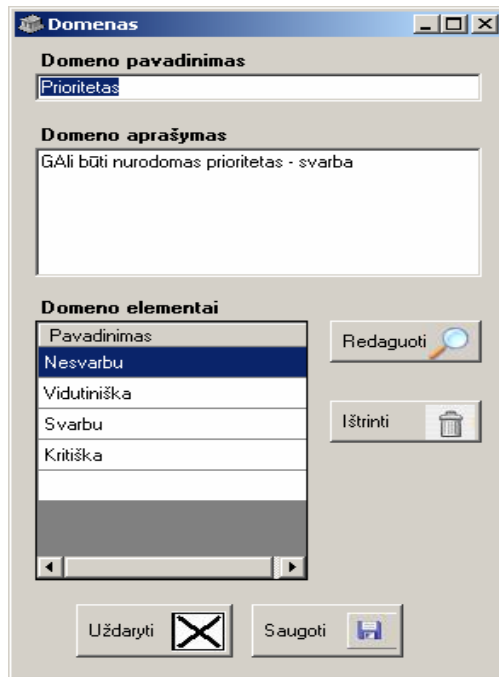
4.13 pav. Vartotojo redagavimo langas

Pagrindiniame administravimo lange pasirinkus meniu punktą objektų tipai ir iš sekančio meniu pasirinkus domenai. Ekrane matysime domenų peržiūros langą. Šis langas pateiktas 4.14 paveiksle.



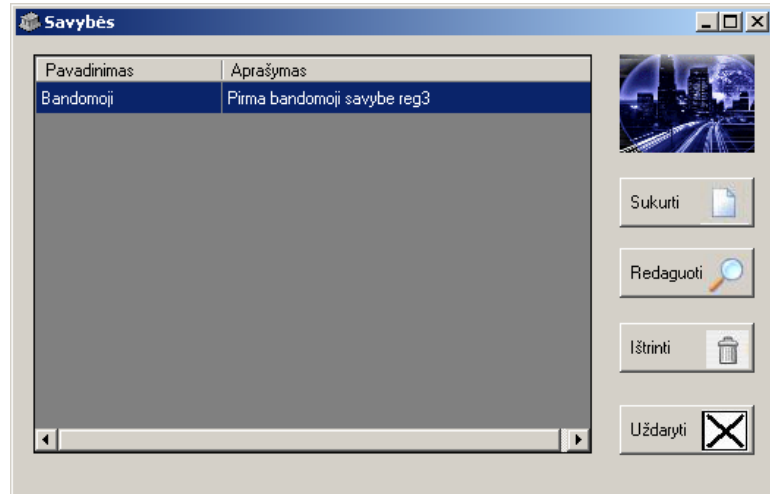
4.14 pav. Domenų peržiūros langas

Domenų peržiūros lange pažymėjus domeną ir pasirinkus jo koregavimą ar pasirinkus naujo domeno sukūrimą, į ekraną išvedamas domeno redagavimo langas. Jis pateiktas 4.15 paveiksle.



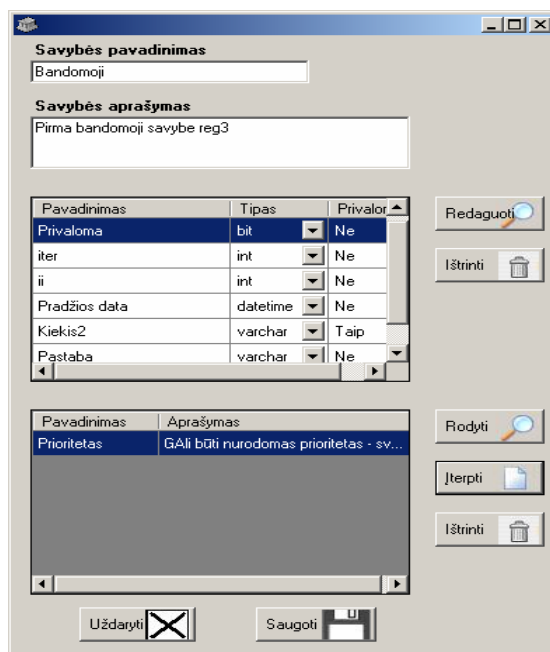
4.15 pav. Domeno redagavimo langas

Domeno redagavimo lange galima redaguoti pagrindinę informaciją apie domeną ar redaguoti domeno sąrašo elementus. Iš objektų tipų meniu pasirinkus meniu punktą savybės išvedamas savybių peržiūros langas, pateiktas 4.16 paveiksle. Savybė gali būti sudaryta iš laukų ir domenų.



4.16 pav. Savybių peržiūros langas

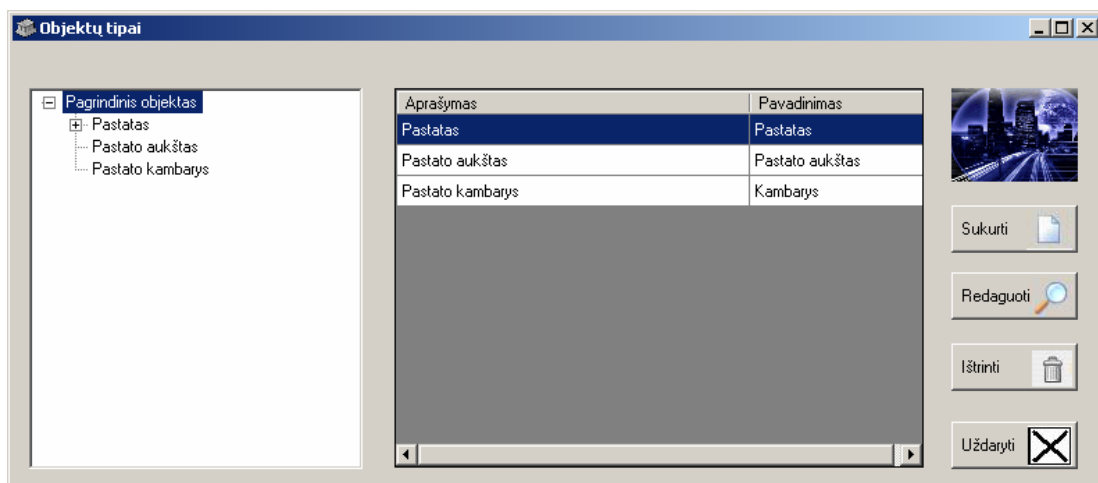
Pasirinkus savybės redagavimą galima redaguoti jai priskirtus laukus ir domeną. Savybės redagavimo langas pateiktas 4.17 paveiksle.



4.17 pav. Savybės redagavimo langas

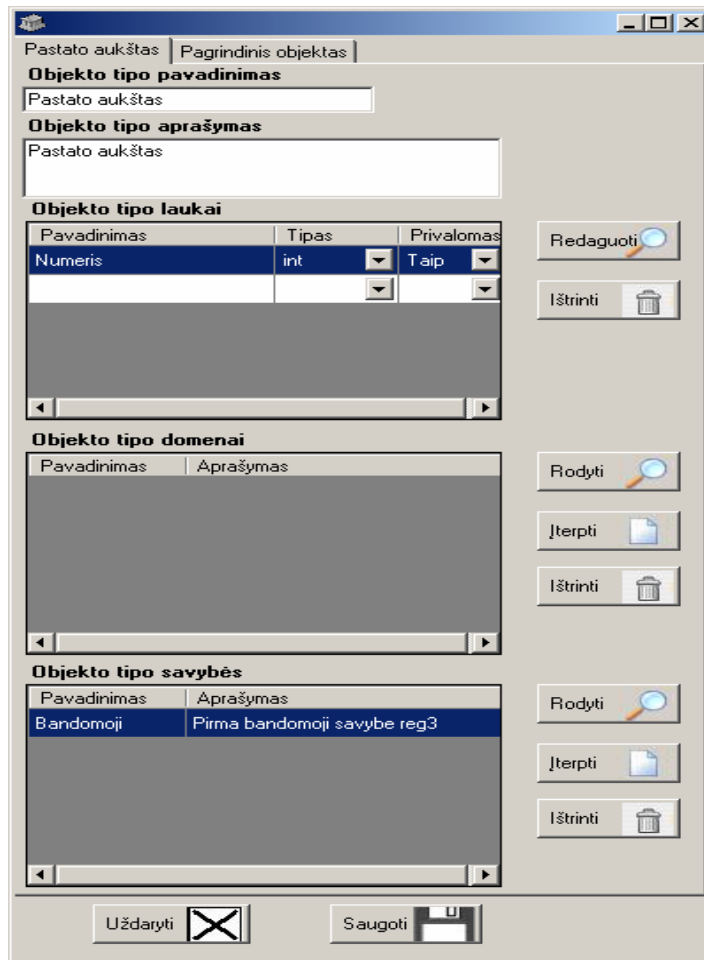
Viršutiniame lango sąrašė galima redaguoti savybės laukus, nurodant jo pavadinimą, tipą ir ar būtina šis laukas turi būti užpildytas.

Iš meniu pasirinkus objektų tipų peržiūra, matomas langas pateiktas 4.18 paveiksle



4.18 pav. Objektų tipų peržiūros langas

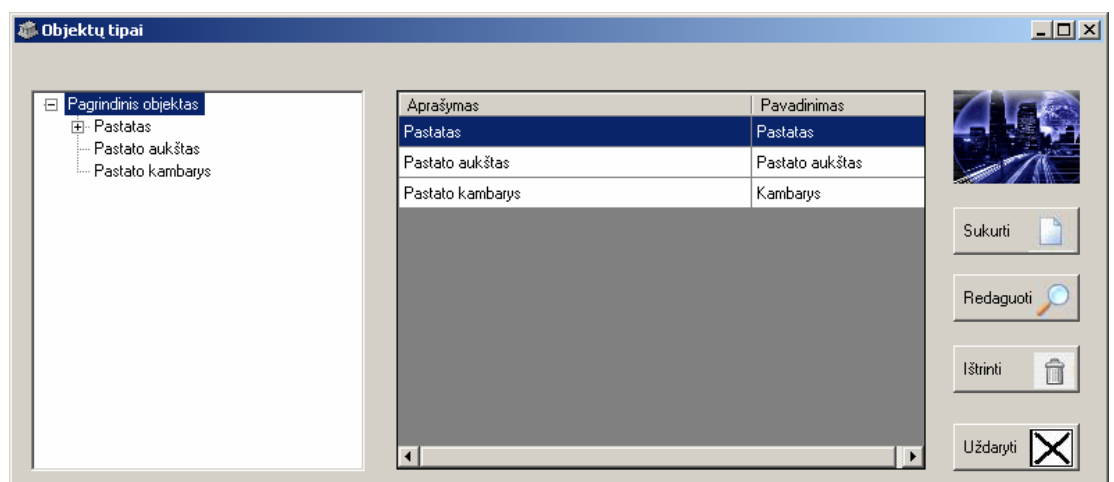
Šio lango kairėje pusėje matoma objektų tipų hierarchija, t.y. paveldėjimai tarp objektų tipų. Dešinėje pusėje matomas objektų tipų sąrašas. Pasirinkus objekto tipo redagavimą matomas langas, pateiktas 4.19 paveiksle.



4.19 pav. Objekto tipo redagavimo langas

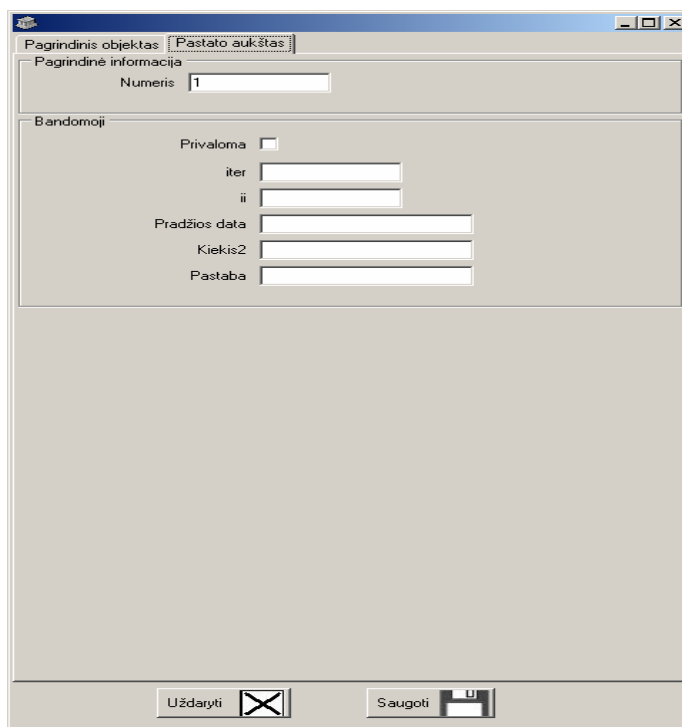
Objekto tipo redagavimo lange galima priskirti ar pašalinti objektui priskirtas savybes, domenų ar laukus. Lango viršuje dešinėje pusėje matomi paveldėtų objektų tipų skirsniai, pasirinkus vieną iš jų, matomi laukai, savybės ir domenai paveldėti iš šio objekto tipo.

Iš pagrindinio administravimo lango pasirinkus meniu punktą objektai, į ekraną išvedamas objektų tipų peržiūros langas. Šis langas pateiktas 4.20 paveiksle.



4.20 pav. Objektų peržiūros langas

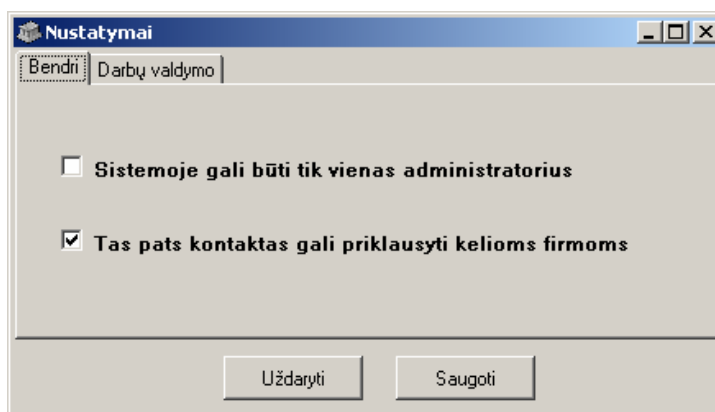
Lango kairėje pusėje matomi objektų ryšiai, t.y. jų priklausomybės. Dešinėje lango pusėje matomas objektų sąrašas. Pažymėjus vieną iš objektų ir pasirinkus redagavimą matomas objekto redagavimo langas, kuris pateiktas 4.21 paveiksle.



4.21 pav. Objekto redagavimo langas

Šio lango laukai ir pasirenkamieji sąrašai sugeneruojami automatiškai priklausomai nuo to kokios savybės, laukai ar domenai buvo priskirti redaguojamo objekto tipo objektui.

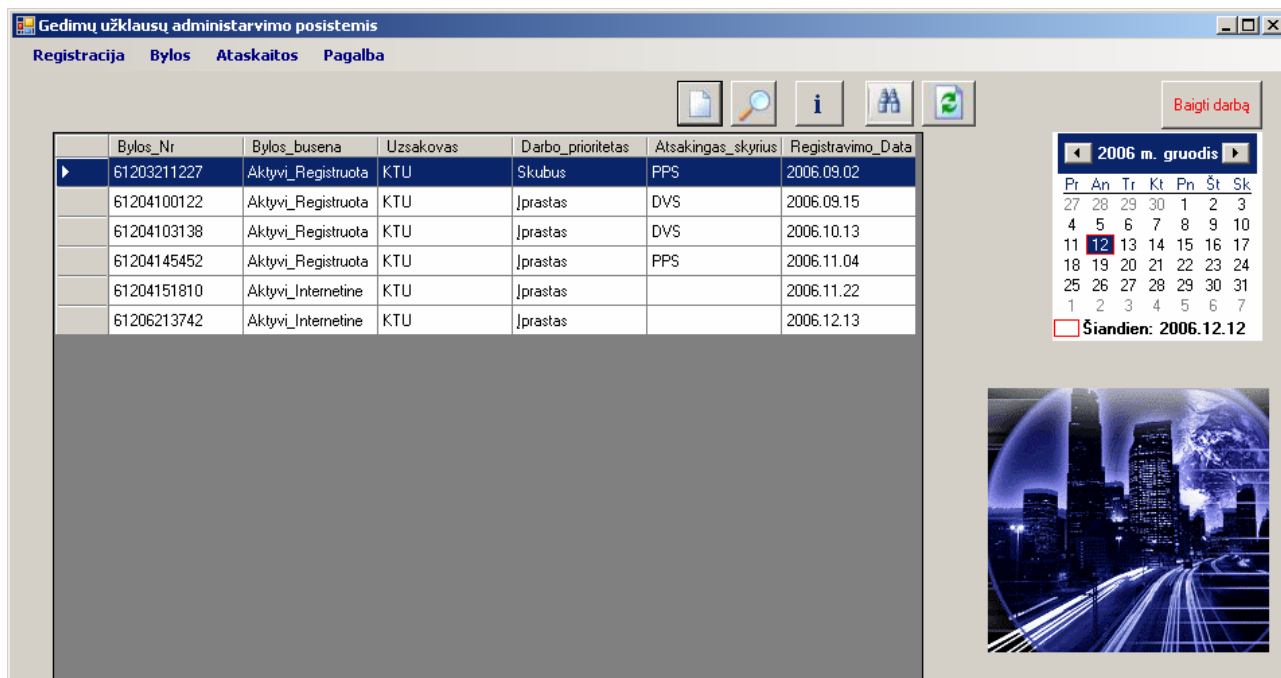
Pasirinkus meniu punktą nustatymai, išvedamas sistemos nustatymų langas pateiktas ... paveiksle. Šiame lange galima keisti įvairius sistemos nustatymus. Sistemos nustatymų langas pateiktas 4.22 paveiksle.



4.22 pav. Sistemos nustatymų langas

4.2.3 PŪV sistemos „Gedimų užklausų“ posistemio naudojimo instrukcija

Sėkmingai prisijungus prie sistemos ir pasirinkus „Gedimų užklausų administravimo posistemį“ pamatysime pagrindinį šio posistemio valdymo langą, kuris pavaizduotas 4.23 paveiksle.



4.23 pav. Pagrindinis „Gedimų užklausų administravimo“ posistemio valdymo langas

Lango struktūra:

- 1) Viršutinė lango dalį sudaro pagrindinis meniu, kurio sandara:
 - a) „Registracija“, kurią sudaro tokie meniu punktai: „Nauja registracija“, „Internetinės užklausos“, „Baigti darbą“ 4.24 paveikslas.



4.24 pav. „Registracija“ meniu

- b) „Bylos“, turi meniu punktą – „Paieška“
 - c) „Ataskaitos“ – „Generuoti ataskaitą“
 - d) „Pagalba“ - „Paaiškinimai“
- 2) Valdymo langas turi greituosius mygtukus, jų paskirtis aprašyta pagalbos lange, kuris pateiktas 4.34 paveiksle.

- 3) Pagrindinėje lango dalyje atvaizduojamas bylų sąrašas. Tai visų bylų sąrašas, registruotų ir šio posistemio ir „Internetinės prieigos“ posistemio.
- 4) Dešinėje lango dalyje pateikiamas darbinis kalendorius.

Nauja registracija

Pasirinkus meniu punktą nauja registracija, matome langą pavaizduotą 4.25 paveiksle.

4.25pav. „Gedimų byla“ langas

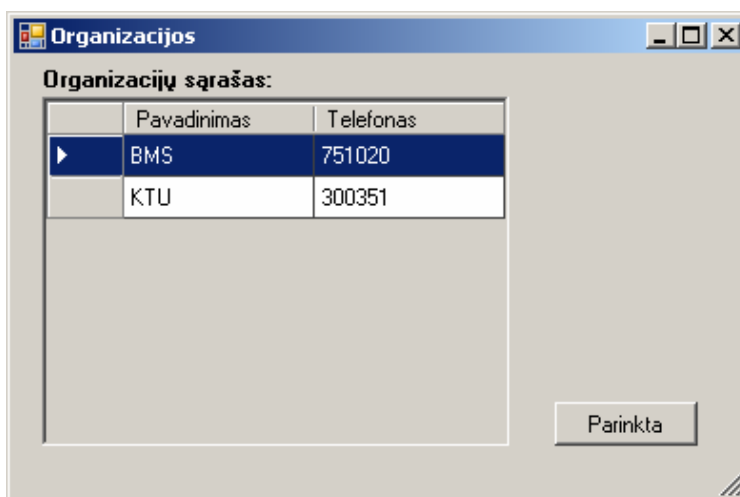
Lango struktūra:

- 1) Informaciniai laukai, generuojami sistemos („Bylos Nr.“, „Data“, „Laikas“)
- 2) Informaciniai laukai, suvedami rankiniu būdu („Papildoma informacija“, „Gedimo apibūdinimas“)
- 3) Informaciniai laukai, pasirenkant siūlomą informaciją, kuri generuojama iš duomenų bazės („Užsakovas“, „Kontaktinis telefonas“, „Objekto lokacija“)

Užpildžius visus atitinkamus laukus, galime tvirtinti registraciją ir jei nėra registracijos klaidų duomenys patalpinami duomenų bazėje, atnaujinami bylų sąrašai. Sėkmės

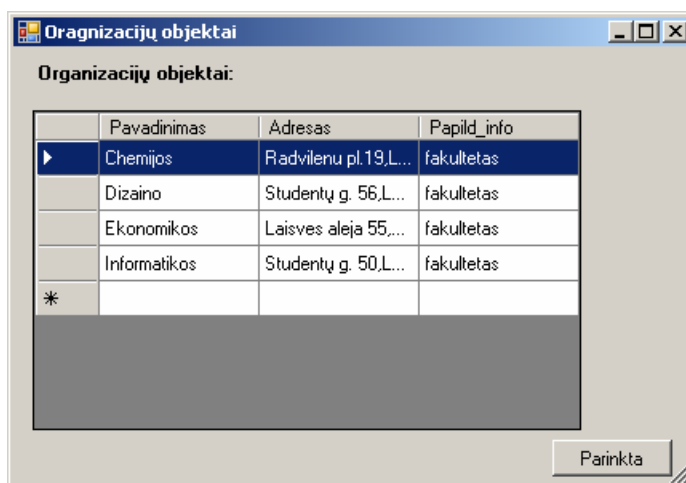
atveju registracijos langas užsidaro ir grįžtame į pagrindinį valdymo langą. Kitu atveju metama registracijos klaida ir pasiūloma vartotojui pataisyti klaidingus langus.

Registruojant užsakovą, jį pasirenkama iš papildomo lango „Organizacijos“, kuriame generuojamos firmos ir jų kontaktiniai telefonai iš duomenų bazės. Šis langas pateiktas 4.26 paveiksle.



4.26 pav. Firmų langas

Objektus nurodome pasirinkę papildomą langą „Organizacijų objektai“, kuris pateikiamas 4.27 paveiksle. Čia nurodoma firma, jos adresas, bei papildoma informacija, kurioje gali būti pateikiamas detalesnis vietos apibūdinimas.



4.27 pav. Organizacijų objektų langas

Internetinės užklauso

Pasirinkus meniu punktą internetinės užklauso, matome langą pavaizduotą 4.28 paveiksle.

Internetinės užklauskos									
Užklauskos atkeliavusios internetu:									
Bylos_Nr	Registravimo_Data	Bylos_busena	Uzsakovas	Objekto_pav	Papild_apibudinima	Gedimo_tipas	Darbo_prioritetas	Kontaktas	
61204151810	2006.11.22	Aktyvi_Internetine	KTU	Studentų g. 48,L...	fakultetas	Elektros instaliacij...	Įprastas	300351	
61206213742	2006.12.13	Aktyvi_Internetine	KTU	Studentų g. 50,L...	fakultetas		Įprastas	300351	

4.28 pav. Internetinių užklauskų langas

Šis langas generuoja bylas, kurias registruojamos internetu. Šios bylos yra registruotos „dalinais“. Jos neturi pilnai užpildytų duomenų ir identifikuojamos bylos būseną – „Aktyvi_internetinė“.

Langas turi pagrindinius funkcinius mygtukus:

- 1) Bylos peržiūra/ koregavimas. Čia galima keisti bylos būseną ir užpildyti , bei koreguoti duomenis.
- 2) Informacija. Trumpas valdymo paaiškinimas.
- 3) Paieška.

Bylos peržiūra/koregavimas

Bylos peržiūros ir koregavimo langas pateiktas 4.29 paveiksle.

Bylos peržiūra/koregavimas Data: 2006.11.22

Bylos Nr. 61204151810 **Bylos būseną:** Aktyvi_Internetine

Kontaktai

Užsakovas: KTU

Kontaktinis telefono Nr. 300351

Papildoma informacija: 351216

Gedimo vieta

Objekto lokacija: Studentų g. 48,LT - 51367 Kaunas

Papildoma informacija: fakultetas

Gedimo aprašas

Gedimo tipas: Elektros instaliacijos

Gedimo apibūdinimas: Pliki laidai

Gedimo prioritetas: Įprastas

Atsakingas skyrius:

4.29pav. Peržiūros langas

Peržiūros langas nėra aktyvus ir čia galima tik pažiūrėti bylos duomenis. Jį aktyvavus galima:



- 1) Redaguoti duomenis
- 2) Ištrinti gedimų bylą
- 3) Keisti bylos būseną

Redagavimo langas pateikiamas 4.30 paveiksle.

Bylos peržiūra/koregavimas Data: 2006.11.22

Bylos Nr. 61204151810 **Bylos būseną:** Aktyvi_Internetine



Kontaktai

Užsakovas: KTU  

Kontaktinis telefono Nr. 300351


Papildoma informacija: 351216

Gedimo vieta

Objekto lokacija: Studentų g. 48,LT - 51367 Kaunas  

Papildoma informacija: fakultetas


Gedimo aprašas

Gedimo tipas: Elektros instaliacijos 

Gedimo apibūdinimas: Pliki laidai

Gedimo prioritetas: Įprastas

Atsakingas skyrius:


Koreguoti
Tvirtinti
Baigti peržiūrą

4.30 pav. Redagavimo langas

Jeigu bylą tiesiog peržiūrėjome ir nenorime nieko redaguoti, tiesiog spaudžiame „Baigti peržiūrą“. Šį mygtuką galima spausti ir redagavimo eigoje, bet tada duomenys nebus išsaugoti ir byla liks nepakitusi, su pradinėmis reikšmėmis. Aktyvavus bylą (paspaudus „Koreguoti mygtuką“), aktyvuojasi ir papildomo pasirinkimo galimybė (užsakovo, objekto pasirinkimai), bei tvirtinimo mygtukas. Paspaudus „Tvirtinimo“ mygtuką sėkmės atveju išsaugomi redagavimo duomenys, bei atnaujinami sąrašai, langas užsidaro ir grįžtama į pagrindinę formą. Nesėkmės atveju metama redagavimo klaida ir pasiūloma vartotojui pataisyti klaidingus langus.

Bylos paieška

Bylos paieškos langas pateiktas 4.31 paveiksle.

Paieška



Paieškos kriterijai:

Bylos Nr.

Užsakovas

Užsakymo data (YYYY.MM.DD)

Bylos būseną

	Bylos_Nr	Registravimo_Data	Bylos_busena	Uzsakovas	Atsakingas_skyriu
▶	61203211227	2006.09.02	Aktyvi_Registruota	KTU	PPS
	61204100122	2006.09.15	Aktyvi_Registruota	KTU	DVS
	61204103138	2006.10.13	Aktyvi_Registruota	KTU	DVS
	61204145452	2006.11.04	Aktyvi_Registruota	KTU	PPS
	61204151810	2006.11.22	Aktyvi_Internetine	KTU	
	61206213742	2006.12.13	Aktyvi_Internetine	KTU	

4.31 pav. Paieškos langas

Šį langą galima išsikviesti keliuose darbo stadijose: norint redaguoti, norint peržiūrėti.

Paiešką galime atlikti pagal įvairius kriterijus:

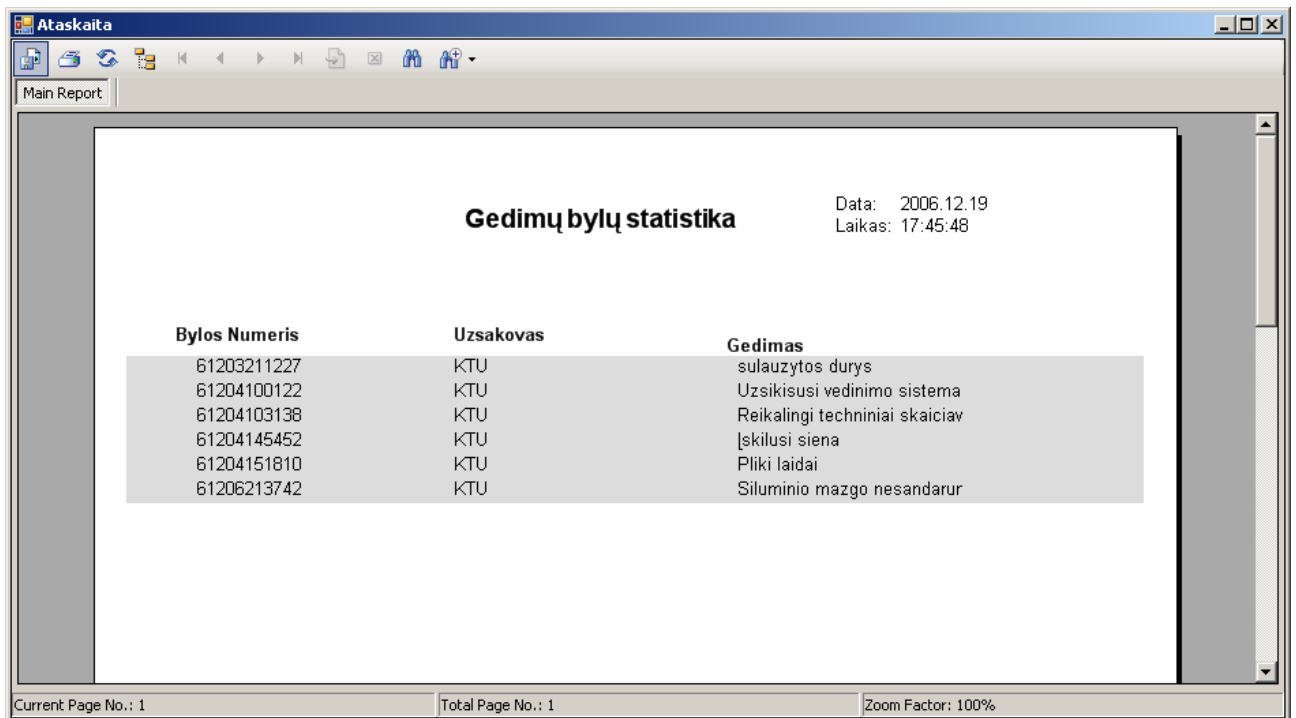
- ✓ Bylos Nr.
- ✓ Užsakovas
- ✓ Užsakymo data
- ✓ Bylos būseną

Paieška gali būti atliekama pagal visus kriterijus vienas nuo kito nepriklausomai. Rezultatas – byla turinti atitinkančius įvestus laukus. Kiekvienas langas, kriterijui įvesti, turi apsaugą ir įvedus netinkamas reikšmes, metamas klaidos pranešimas.

Sėkmės atveju (paieška pavyko), galime peržiūrėti rastą bylą, ją koreguoti, pradėti naują paiešką, baigti paiešką.

Ataskaitų generavimas

Ataskaitos generavimo langas pateiktas 4.32 paveiksle.



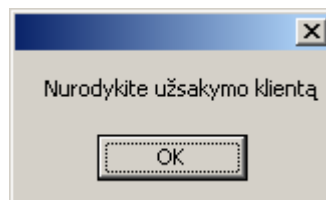
4.32 pav. Ataskaitos generavimo langas

Sugeneruotos ataskaitos galimybės:

- ✓ Paieškos atlikimas
- ✓ Ataskaitos išdidinimas/mažinimas
- ✓ Ataskaitos atnaujinimas
- ✓ Transformavimas ataskaitos į kitus formatus (Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Acrobat)
- ✓ Ataskaitos spausdinimas

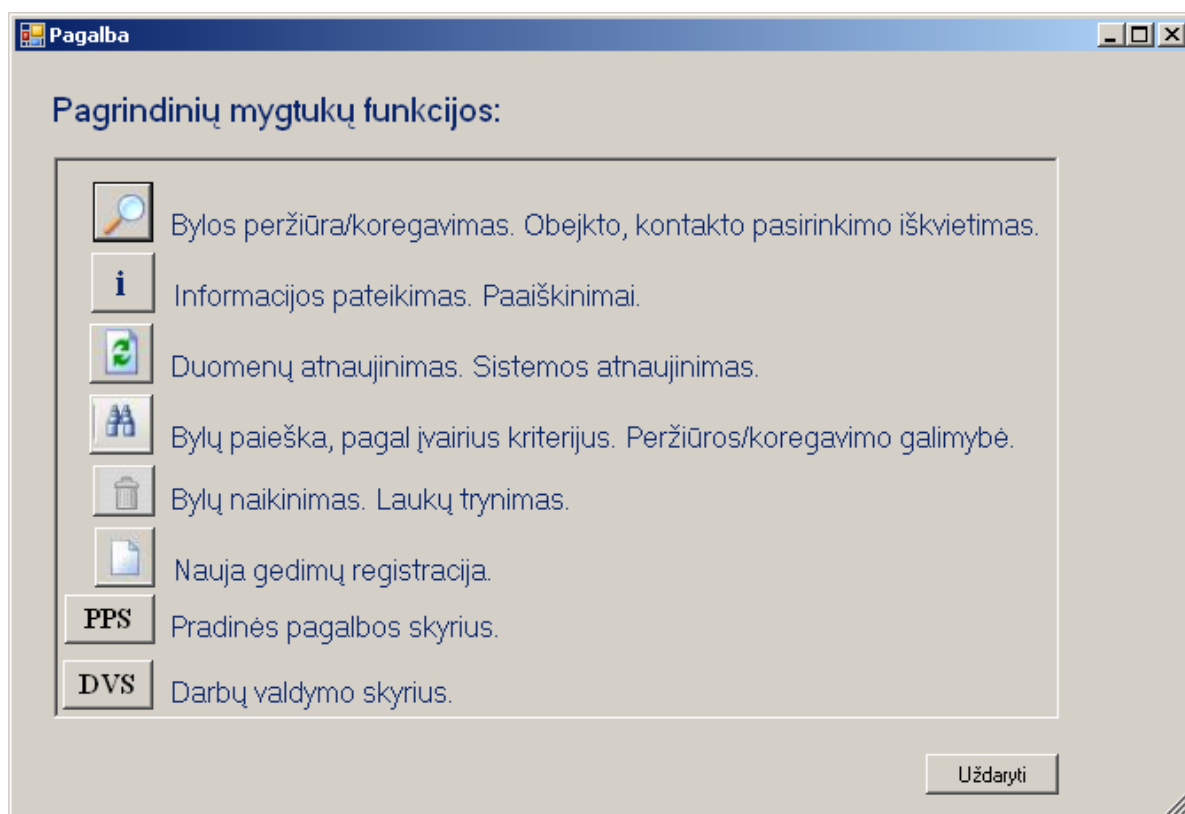
Pagalba

Kiekviename lange yra pagalbos mygtukų, suteikiančių informaciją. Pavyzdinis pateikiamas 4.33 paveiksle



4.33 pav. Pagalbos langų pavyzdys

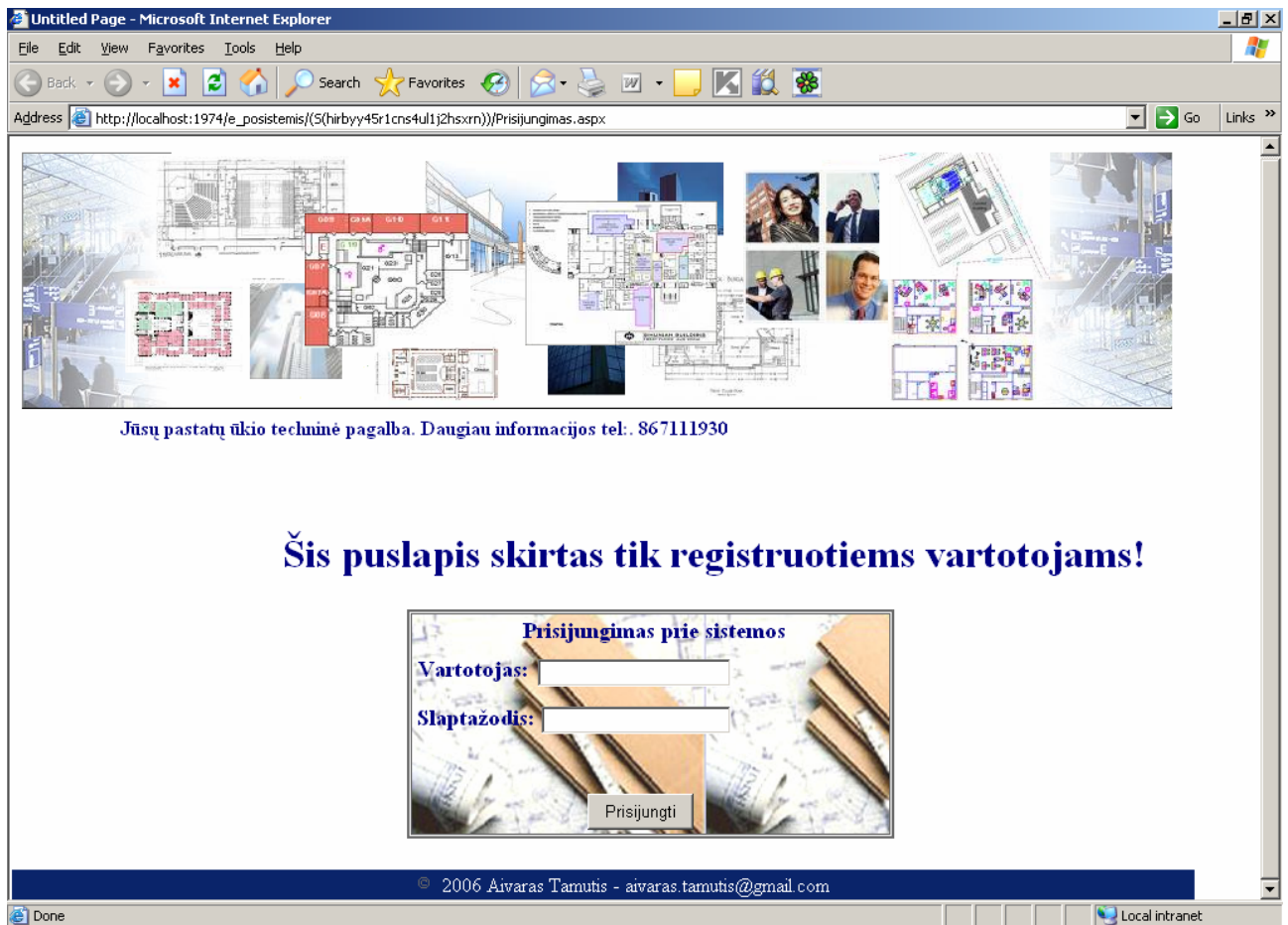
Pagrindinis pagalbos langas pateikiamas 4.34 paveiksle.



4.34 pav. Pagalbos langas

4.2.4 PŪV sistemos „Internetinės prieigos“ posistemio naudojimo instrukcija

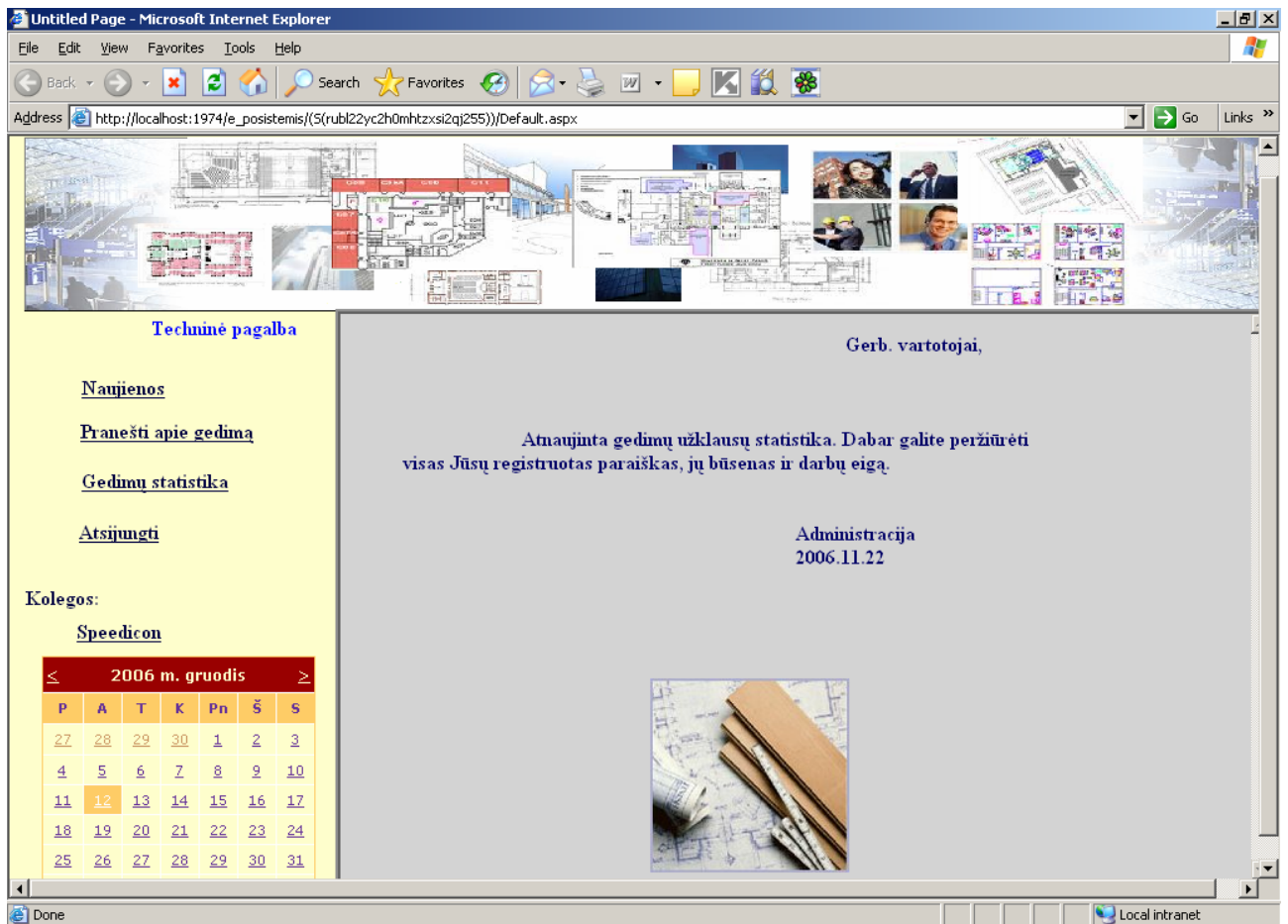
Įdiegus sistemą, ją paleidžiame naršyklėje įvesdami serverio, kuriame yra įdiegta sistema adresą ir kelią iki sistemos įdiegimo katalogo. Jei adresas įvestas teisingai turėtumėte pamatyti langą pavaizduotą 4.35 paveiksle.



4.35 pav. Prisijungimo langas

Prisijungimo lange vartotojas (šiuo atveju aptarnaujamos organizacijos atsakingas asmuo), įveda prisijungimo vardą ir slaptažodį. Įvedus neteisingus laukus arba jų visai neįvedus išvedamas klaidos pranešimas.

Teisingai įvedus registracijos laukus pamatysime langą, kuris pateiktas 4.36 paveiksle.

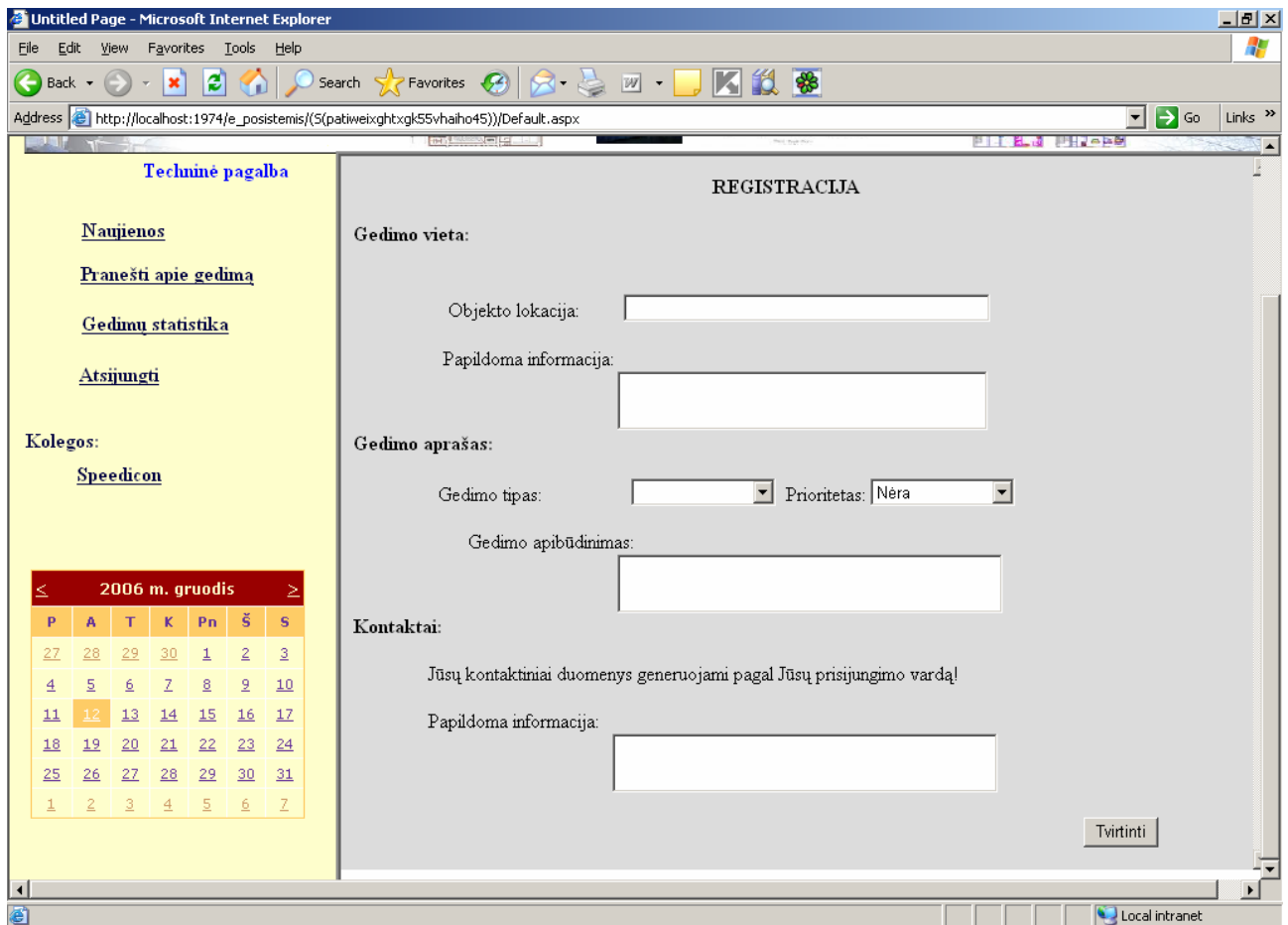


4.36 pav. Pagrindinis langas

Puslapį sudaro:

1. Viršutinė puslapio dalis – puslapio logotipas.
2. Kairioji puslapio dalis
 1. Puslapio meniu
 2. Puslapio kalendorius
3. Pagrindinė puslapio dalis, kurioje atvaizduojamas puslapio turinys

Pasirinkus meniu punktą „Pranešti apie gedimą“ matome registracijos langą pateiktą paveiksle.



4.37 pav. Registracijos langas

Šiame puslapyje vartotojas užpildo registracijos laukus. Jei laukai teisingai užpildyti, paspaudus tvirtinimą, registracijos užklausa išsiunčiama. Ši užklausa nukeliauja į „Gedimų užklauskų administravimo“ posistemį. Ten ji nukeliauja su būsena „Aktyvi_internetine“ ir nepilnai registruotais laukais. Personalo darbuotojai, jei užklausa logiškai teisinga, pabaigia ją pildyti ir pakeičia bylos būseną „Aktyvi_registruota“, bei priskiria darbui vykdyti atsakingą skyrių. Teisingai užpildžius paraišką, vartotojas po tvirtinimo mato vėl pagrindinį langą.

Jei paraiška pildoma neteisingai (praleidžiami privalomi laukai), išmetamas klaidos pranešimas ir registracijos patvirtinti negalima tol kol neištaisomos klaidos.

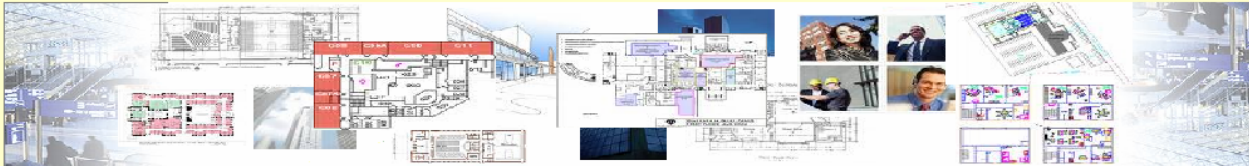
Pasirinkus statistikos nuorodą matome langą, kuris pateiktas 4.39 paveiksle. Jame sugeneruojamos užklauskos pagal vartotojo organizaciją. Taip galima sekti kokioje būsenoje yra dabartinė užklausa.

Untitled Page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Local intranet

Address http://localhost:1974/e_posistemis/(S(gmfdlw20aas11445sjngbonu))/Default.aspx



Techninė pagalba

[Naujienos](#)

[Pranešti apie gedimą](#)

[Gedimų statistika](#)

[Atsijungti](#)

Kolegos:

[Speedicon](#)

Gedimų statistika:

Bylos_Nr	Bylos_busena	Registravimo_Data	Darbo_prioritetas	Atsakingas_skyrius
61203211227	Aktyvi_Registruota	2006.09.02	Skubus	PPS
61204100122	Aktyvi_Registruota	2006.09.15	Iprastas	DVS
61204103138	Aktyvi_Registruota	2006.10.13	Iprastas	DVS
61204145452	Aktyvi_Registruota	2006.11.04	Iprastas	PPS
61204151810	Aktyvi_Internetine	2006.11.22	Iprastas	
61206213742	Aktyvi_Internetine	2006.12.13	Iprastas	

2006 m. gruodis

P	A	T	K	Pn	Š	S
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Done Local intranet

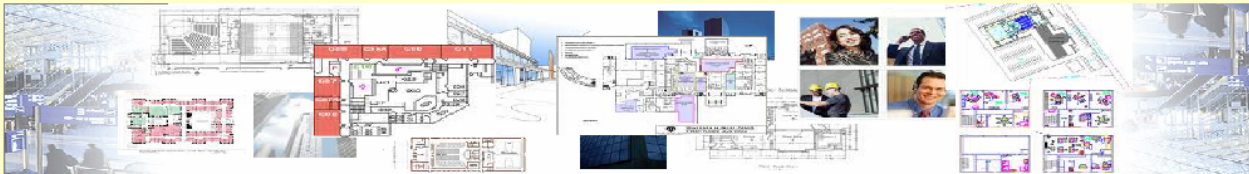
4.38 pav. Statistikos langas

Untitled Page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Local intranet

Address http://localhost:1974/e_posistemis/(S(gmfdlw20aas11445sjngbonu))/Default.aspx



Techninė pagalba

[Naujienos](#)

[Pranešti apie gedimą](#)

[Gedimų statistika](#)

[Atsijungti](#)

Kolegos:

[Speedicon](#)

speedikon
Facility Management AG

Unternehmen Produkte Dienstleistungen Referenzen Veröffentlichungen Veranstaltungen Schu

Willkommen bei der speedikon FM AG

Ihrem Partner für innovative IT-Lösungen zur Bewirtschaftung von Immobilien und Anlagen.

Links

- switch to English
- partner login
- usergroup login
- fm - alliance

Kooperation

BearingPoint hat mit der speedikon FM AG einen Kooperationsvertrag für die Bereiche des Immobilienmanagements, des Immobiliencontrolling sowie des Gebäudemanagements im Bereich der komplementären Lösungen unterzeichnet.

>> lesen Sie hier weiter

Südwestdeutscher Rundfunk

Neuku
Vierse
Nach i
die Nie
entsch
Immob
speedi
Bensh

Stadt.
Die sp
installi
um ein
verstär

Done Local intranet

4.39 pav. Langas – nuoroda į kitą puslapį

4.3 PŪV prototipo veikimas ir savybių aprašymas lyginant su kitomis sistemomis

Norint įvertinti, ar realizuota pastatų ūkio valdymo sistema veikia tinkamai, atitinka kokybės kriterijus ir yra pranašesnė už sukurtas panašias sistemas, reikia įvertinti:

- ✓ Sistemos atitikimą iškeltiems reikalavimams.
- ✓ Sistemos nurodytų kriterijų tenkinimas.
- ✓ Sistemos nurodytų būtiniausių savybių turėjimas.

4.3.1 Sistemos atitikimo reikalavimams įvertinimas

4.1 lentelėje pateikti pagrindiniai sistemos veikimui, duomenims bei funkcijoms išsikelti reikalavimai ir pagrįstas sistemos jiems atitikimas.

4.1 lentelė. Sistemos atitikimo reikalavimams įvertinimas

Reikalavimas	Atitikimo reikalavimui pagrindimas
Reikalavimai tikslumui	Reikalavimas tenkinamas, nes visų operacijų skaičiavimo tikslumas yra 4 skaičiai po kablelio.
Reikalavimai saugumui	Reikalavimas tenkinamas, nes tenkinami nustatyti reikalavimai slaptažodžio saugojimui, prieigos prie sistemos autorizavimui, vartotojo atliktų veiksmų sistemoje registravimui.
Reikalavimui suprantamumui	Reikalavimas tenkinamas, nes pagal atliktus kriterijų vertinimus, vartotojo sąsaja buvo įvertinta kaip paprasta ir lengvai suprantama.
Sistema turi būti patikima	Reikalavimas tenkinamas, nes sistema atlieka visus jai skirtus uždavinius.
Sistema turi būti lengvai plečiama	Reikalavimas tenkinamas, nes į sistemą galima lengvai įdiegti papildomus modulius ir komponentus.
Reikalavimai perkėlimui	Reikalavimas tenkinamas, nes sistema turi duomenų eksportavimo galimybę, bei pilnai dokumentuotą duomenų modelį.
Turi būti įgyvendinti visi apibrėžti funkciniai reikalavimai	Sistemoje įgyvendintos reikalavimo etape numatytos sistemos administravimo, gedimų užklausų administravimo, internetinės prieigos funkcijos.

Iš sistemos atitikimo reikalavimams įvertinimo matome, kad sistema atitinka visus jai išsikeltus reikalavimus.

4.3.2 PŪV sistemos savybių aprašymas lyginant su kitomis sistemomis

4.2 lentelėje pateikėme 1.5 skyriuje nagrinėtų sistemų ir suskurtos sistemos savybių palyginimą.

4.2 lentelė. Jau sukurtų sistemų palyginimas su mūsų sistema.

Pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinių įrangų savybės	FMDesktop™	Speedikon® FM	PUVS
NT valdymo supaprastinimas ir eksploatacinių išlaidų sumažinimas	+	+	+
Atliekamų valymo darbų valdymas	-	+	+
Atliekamų remonto darbų valdymas	+	+	+
Galimybė matyti informaciją per WEB	+	+	+
Klientų nusiskundimų registravimas	+	-	+
Dinaminių ataskaitų generavimas	+	+	+
Paprastas įdiegimas	+	+	+
Saugumas	-	+	+
Sistemą galima diegti atskirais moduliais	-	+	+
Dinaminės objektų struktūros	-	-	+
Darbų būsenos stebėjimas bet kurioje vykdymo stadijoje	-	-	+

Pagal atliktą analizę nustatyta, kad sukurta sistema turi visas teigiamas analogiškų sistemų savybes ir ištaiso jų esminius trūkumus. Didžiausias pastatų ūkio valdymo sistemos pranašumas lyginant su kitomis sistemomis yra tas, kad sistema palaiko dinamines objektų struktūras.

4.3.3 Sistemos kokybės kriterijų įvertinimas

Įvertinant kokybės kriterijus buvo išrinkti 5 specialistai:

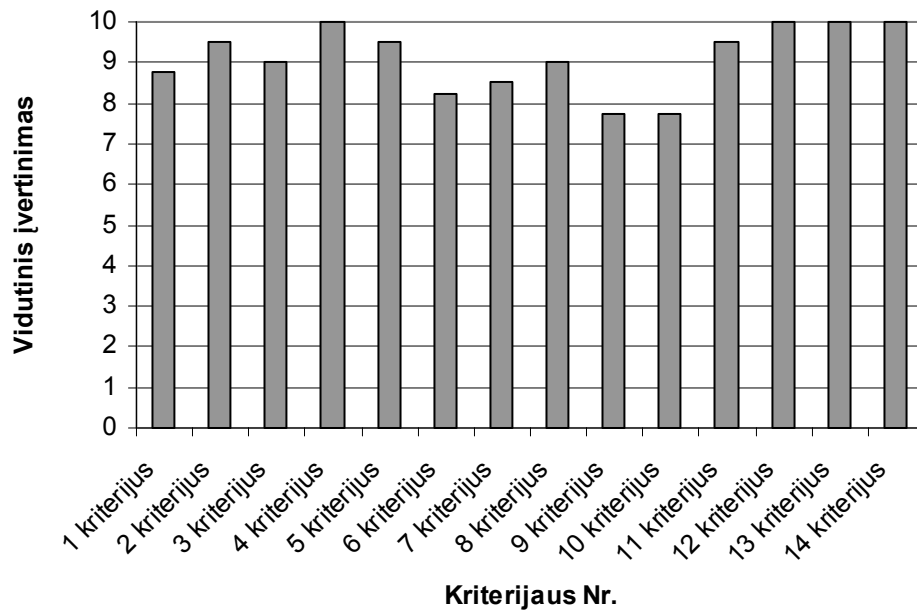
1. Andrius Popliauskas, Informacinių technologijų ir telekomunikacijų skyriaus vadovas;
2. Audrūnas Matonis, programuotojas;
3. Irmantas Rimkus, programuotojas;
4. Aušra Kulikauskaitė, KTU pastatų ūkio valdymo sistemos administratorė

Buvo rašomas skaitinis įvertinimas nuo 1 iki 10.

Eil. Nr.	Kokybės kriterijus	Vert. 1	Vert. 2	Vert. 3	Vert. 4	Vidurkis
1	Ar sistema pritaikyta įvairiems pastatų ūkio objektų tipams?	9	9	9	8	8,75
2	Ar galima sukurti naują objekto tipą su jam reikalingom naujom ir paveldimomis savybėmis iš kito objekto tipo?	9	10	10	9	9,5
3	Ar sistema leidžia stebėti pastato eksploatuotojui darbų vykdymo eigą?	9	9	9	9	9
4	Ar galimas įmonių, juose dirbančių darbuotojų kontaktinės informacijos valdymas?	10	10	10	10	10
6	Ar galimas biudžetų ir projektų valdymas, bei jų priskyrimas objektams?	9	10	9	10	9,5
7	Ar galimas patogus vartotojų teisių valdymas?	8	8	8	9	8,25
8	Ar sistema suprojektuota ir realizuota optimaliai?	9	8	8	9	8,5
9	Ar našiai pasiekiami ir vartotojui pateikiami duomenys?	10	8	9	9	9
10	Ar galima lengvai keisti ir pridėti sistemos modulius ir komponentus?	8	8	8	7	7,75
11	Ar sistema veikia be klaidų?	8	7	7	9	7,75
12	Ar sistema apsaugota nuo ne autorizuotos prieigos?	10	9	9	10	9,5
13	Ar konfidencialūs duomenys (prisijungimo slaptažodis ir kt.) saugomi duomenų bazėje užkuoduoti?	10	10	10	10	10
14	Ar vartotojo sąsaja lengvai suprantama?	10	10	10	10	10

Bendras sistemos įvertinimas – 8,4 iš 10.

Grafinis kokybės įvertinimas pavaizduotas 4.40 paveiksle.



4.40 pav. Kokybės kriterijų įvertinimas

Atlikus kokybės įvertinimą matome, kad sistema daugumą kriterijų tenkina. Visi kriterijų vertinimai bent minimaliai tenkina iškeltus reikalavimus ir neįtakoja bendro sistemos veikimo.

IŠVADOS

1. Išnagrinėjus jau sukurtas panašias sistemas, jų privalumus ir trūkumus, nustatėme, kad didžiausi trūkumai yra tai, kad sistemos nepritaikytos individualiems pastatų ūkio objektų tipams ir nesuteikiama galimybė stebėti gedimų šalinimo ciklo, todėl yra tikslinga kurti patobulintą IS.
2. Remiantis panašių sistemų analize ir vartotojų problemomis, iškelti pagrindiniai funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Siekiant nustatyti pastatų ūkio valdymo sistemos funkcionalumą nubraižytos ir specifiкуotos kiekvieno sistemos posistemio panaudojimo atvejo veiklos diagramos, kurių pagrindu kuriamas naujo tipo IS projektas.
3. Remiantis iškeltais reikalavimais, suprojektuota:
 - g. loginė architektūra, atitinkanti MVC architektūrinį šabloną;
 - h. sistemos elgsenos modelis, pateiktas sekų diagramomis;
 - i. reliacinės duomenų bazės schema;
 - j. sistemos komponentų ir diegimo modeliai;
 - k. sistemos testavimo modelis.
4. Remiantis projektavimo etapo rezultatais, realizuotas pastatų ūkio valdymo sistemos prototipas pagal apsibrėžtą loginę sistemos architektūrą ir pasirinktas realizavimo priemonės. Atliktas eksperimentinis sistemos diegimas ir testavimas taikant realius duomenis.
5. Atlikus pastatų ūkio valdymo sistemos atitikimo iškeltiems reikalavimams įvertinimą nustatyta, kad sistema tenkina visus iškeltus funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus: tikslumui, saugumui, vartotojo sąsajos suprantamumui, patikimumui, išplečiamumui, reikalavimus kompiuterizuojamoms sistemos funkcijoms.
6. Atlikus lyginamąją analizę su analogiškoms sistemoms pagal iškeltus kriterijus darome išvadą, kad realizuotas sistemos prototipas yra pranašesnis, nes jis pritaikytas skirtingoms duomenų struktūroms ir gali būti stebimo darbų būsenos bet kurioje vykdymo stadijoje.
7. Atlikus sukurtos sistemos kokybės kriterijų įvertinimą pasiektas bendras sistemos naudingumo koeficientas – 8,4 iš 10 balų. Didžiausias sistemos trūkumas – ne pilnai išbaigtas jos funkcionalumas, bet tai yra natūralu, nes buvo kuriama ne realiai funkcionuojanti sistema, bet jos prototipas.

LITERATŪRA

1. Gediminas Marčiukaitis. Pastatai ir jų konstrukcijos. Vilnius: Technika, 2004. p. 1-10
2. The Products of speedikon Facility Management AG. [žiūrėta 2005-12-10]. Prieiga per internetą: http://www.speedikonfm.com/index_uk.html
3. Speedikon® FM - pastatų infrastruktūros valdymui. [žiūrėta 2005-12-12]. Prieiga per internetą: <http://www.hnit-baltic.lt/DesktopDefault.aspx?tabID=3746&alias=hnit-baltic&lang=lt-LT>
4. FMDesktop™ - AST firmos siūloma programinė įranga. [žiūrėta 2005-12-26]. Prieiga per internetą: <http://www.fmdesktop.com>
5. „HNIT-BALTIC GEOINFOSERVISAS“ atstovaus VOKIETIJOS pastatų infrastruktūros ir turtų valdymo programinės įrangos kūrėjams. [žiūrėta 2005-12-12]. Prieiga per internetą: <http://www.infobalt.lt/forumas/2004/?&r=572&t=news&i=5944>
6. Computer Aided Facility Management (CAFM). [žiūrėta 2005-12-14]. Prieiga per internetą: http://www.gocfi.com/facility-management-technology/cafm_cifm.htm
7. Pastatų ūkio valdymas. [žiūrėta 2005-12-14]. Prieiga per internetą: http://www.inservice.lt/lt.php/paslaugos/pastatu_ukio_valdymas/17
8. Model-View-Controller Architecture [interaktyvus]. [Žiūrėta 2005-12-01]. Prieiga per internetą: <http://rd13doc.cern.ch/Atlas/Notes/004/Note004-7.html>
9. BARR, Paull C. *Component-Based Architecture Development* [interaktyvus],. [Žiūrėta 2006-02-20]. Prieiga per internetą: <http://www.stc-online.org/cd-rom/1999/slides/SofComp8.pdf>
10. Aivaras Tamutis, Andrius Liutkus, Audrius Lopata. *Pastatų ūkio valdymo informacinių sistemų taikymas Lietuvoje ir pasaulyje*. INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS. 11-toji tarpuniversitetinė magistrantų ir doktorantų konferencija. Konferencijos pranešimų medžiaga Technologija, Kaunas 2006, p. 51-56.
11. Wrennall W., Lee Quarterman. *Handbook of Commercial and Industrial Facilities Management*, McGraw-Hill, Inc., 1994.
12. Teicholz E., Ikeda T. *Facility Management Technology*, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
13. Richard Grimes., *Developing Applications with Visual Studio.NET First Edition* February 11, 2002 p. 509-544
14. Joel Spolsky ., *User Interface Design for Programmers* by ISBN:1893115941 Apress © 2001 p 1-36

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

1. AST (Applied Spatial Tehnolgies) – pastatų ūkio valdymo programinės įrangos kūrėja.
2. FM (Facility management) – nekilnojamo turto valdymas
3. PUVS – Pastatų ūkio valdymo sistema.
4. NT – nekilnojamas turtas.
5. IS (informacinė sistema) - tai sistema, kurios tarpusavyje susiję komponentai dirbdami kartu surenka, apdoroja, saugo ir platina informaciją, kuri organizacijoje padeda priimti sprendimus, koordinuoti ir kontroliuoti veiklą, analizuoti problemas, vizualizuoti sudėtingus objektus, kurti naujus produktus.
6. PPS – pirminės pagalbos sistema.
7. DVS – darbų valdymo sistema.
8. CMMS – (Computerized maintenace management system) – tai programinė įranga, skirta techninės eksploatacijos valdymui.
9. WEB serveris - internetinio žiniatinklio paslaugas teikianti tarnybinė stotis.
10. Ranga – tai sutartis, kuria viena šalis (rangovas) įsipareigoja atlikti tam tikrą darbą savo rizika pagal kitos šalies (užsakovo) užduotį ir perduoti šio darbo rezultatą užsakovui, kuris įsipareigoja atliktą darbą priimti ir už jį sumokėti.
11. Subrangovas - tai trečiasis asmuo, kuriam užduoties įvykdymą perleidžia rangovas
12. Sistemos verifikavimas - tai sistemos kūrimo žingsnio korektiškumo tikrinimo procesas.
13. Sistemos inspektavimas – tai procesas, kuriuo siekiama patikrinti, ar kuriant sistemą nenukrypstama nuo numatytų standartų bei specifikacijomis, sutartimis ar kitais dokumentais numatytų reikalavimų.
14. MVC (model-view- controler) – tai architektūrinis šablonas: modelis – vaizdas – valdiklis.
15. Rational Unified Process (RUP) - Rational firmos sukurta programinės įrangos kūrimo metodologija.

1 PRIEDAS. „PASTATŲ ŪKIO VALDYMO INFORMACINIŲ SISTEMŲ TAIKYMAS LIETUVOJE IR PASAULYJE“

VILNIAUS UNIVERSITETO KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS
KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS



INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS 2006

11-oji tarpuniversitetinė doktorantų ir magistrantų konferencija

Konferencijos pranešimų medžiaga

II dalis

Kaunas 2006

PASTATŲ ŪKIO VALDYMO INFORMACINIŲ SISTEMŲ TAIKYMAS LIETUVOJE IR PASAULYJE

Aivaras Tamutis, Andrius Liutkus, Audrius Lopata

*Kauno technologijos universitetas
Informacijos sistemų katedra, Studentų 50-308*

Straipsnyje analizuojamas nekilnojamo turto valdymas, taikant informacines sistemas. Supažindinama su pastatų ūkio valdymo problematika, dabartiniu aptarnavimu bei ateities vizija Lietuvoje ir pasaulyje. Straipsnyje analizuojami nekilnojamo turto valdymui kuriama programinė įranga, jos moduliai, jų paskirtis, privalumai ir nauda.

1. Įvadas

Pastatų ūkio valdymas – tai sprendimų visuma, padedanti minimizuoti nekilnojamo turto ūkio klausimams spręsti skiriamą laiką bei lėšas ir pailginti komfortiško pastatų konstrukcijų bei inžinerinių sistemų eksploatavimo laikotarpį.

Europoje jau plačiai paplito sąvoka Nekilnojamojo turto valdymas (angl. *Facilities Management*). Tai nekilnojamo turto (NT) valdymo proceso optimizavimas. Be to, populiarėja pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinė įranga. Tokia įranga gali būti skirta: vizualiam planavimui ir integruotam statinių ir patalpų valdymui bei patalpose esančių personalo darbo vietų, inventoriaus išdėstymo ir judėjimo valdymui. Taip pat techninės įrangos, atliekamų valymo ir remonto darbų, energijos išteklių panaudojimo, visos su NT administravimu susijusios dokumentacijos bei finansų valdymui. Jau naudojami ir tokie moduliai kaip: praėjimų ir leidimų, elektroninių ir mechaninių raktų administravimas. Pastatų ūkio valdymas taikant informacines sistemas suteikia daug privalumų:

- ✓ NT valdymo supaprastinimas,
- ✓ Laiko sąnaudų taupymas,
- ✓ eksploatacijos ir administracijos išlaidų sumažinimas,
- ✓ NT infrastruktūros gerinimas.

Šiame straipsnyje didžiausias dėmesys skiriamas pastatų ūkio valdymo dabartinės situacijos analizei.

Facilities Management sąvoka ir NT valdymo programinė įranga Lietuvoje vis dar yra naujiena. Kuriant naują informacinę sistemą, gali iškilti įvairiausių problemų. Aktualiausia iš jų – tai informacijos stoka apie pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinę įrangą. Taip pat negalima pilnai pritaikyti jau pasaulyje naudojamų informacinių sistemų, nes susiduriama su tipinėmis problemomis:

- ✓ Duomenų apie prižiūrimą objektą trūkumas (menka inventorizacija, netikslūs teritorijų, pastatų bei patalpų planai, ne visada sekama ir vertinama eksploatacijos būklė)
- ✓ Programiniai moduliai per sudėtingi ir nėra pritaikyti mūsų pastatų ūkiui

Kuriant savo informacinę sistemą pirmiausiai turime gerai išanalizuoti ją supančią aplinką, dabartinę situaciją Lietuvoje ir pasaulyje. Norėdami išspręsti aprašytas problemas, mes analizuosime jau sukurtus nekilnojamo turto valdymo programinius paketus. Kadangi Lietuvoje dar nėra realių pavyzdžių, todėl remsimės Vokietijos pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinės įrangos kūrėjų „Speedikon Facility Management AG“ sprendimais ir apibrėšime naujos kuriamos sistemos modelį. Analizės rezultatai bus pritaikyti naujos informacinės sistemos kūrimui.

2. Pastatų ūkio valdymas pasaulyje

Pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinės įrangos kūrimas Lietuvoje vis dar yra nauja veiklos sritis, todėl galima remtis tik tarptautinių organizacijų žiniomis, kurios dažniausiai yra konfidencialios. Taigi, gaunamas pradinės informacijos kiekis yra minimalus.

Nekilnojamojo turto valdymas pasaulyje sparčiai žengia į priekį. Egzistuoja daug įmonių, kurios užsiima šia veikla. „Speedikon Facility Management AG“ – tai viena iš pastatų valdymo programinės įrangos kūrėjų. Ši bendrovė gerai žinoma NT valdymo plėtos ir įgyvendinimo srityje. Jos veikla apima keturias pagrindines pastatų infrastruktūros valdymo funkcijas:

1. Vietos/Turto valdymas
2. Erdvės planavimo valdymas
3. Avarinių situacijų valdymas
4. Eksploatacijos valdymas

Kauno technologijos universitetas savo pastatų valdymui ruošiasi naudoti net 9 iš 13 šios firmos siūlomų NT valdymui skirtų modulių. Ši švietimo įstaiga viena iš didžiausių Lietuvoje: daugiau kaip 3000 darbuotojų, apie 40 pastatų ir 400 000 m² valdomo pastatų ploto. „Speedikon Facility Management AG“ teikiamų paslaugų analizė priartins mus prie kuriamos sistemos loginės architektūros.

3. Speedikon Facility Management AG

Vokietijos įmonė „Speedikon Facility Management AG“ kuria ir pritaiko naujų sprendimų (angl. „know-how“) žinias bei technologijas išskirtinai pastatų infrastruktūros valdymui ir efektyviam nekilnojamojo turto panaudojimui. Nuo 1997 m. Europos Sąjungos šalyse veikia 6 bendrovės kompetencijos centrai, kuriuose ne tik kuriami NT sprendimai, bet taip pat konsultuojama NT infrastruktūros valdymo klausimais. Bendrovės kuriamą ir nuolat tobulinamą PI „Speedikon FM“ pripažino daugiau nei 400 stambiausių Europos Sąjungos korporacijų.

Speedikon Facility Management AG firmos siūloma programinė įranga Speedikon® FM yra skirta integruotam grafiniam ir atributiniam pastatų ir patalpų infrastruktūros valdymui. Ji yra efektyvi ir naudinga daugelyje sričių:

- ✓ Nekilnojamojo turto (NT) savininkams ir valdytojams
- ✓ Patalpų aptarnavimo ir priežiūros paslaugų tiekėjams
- ✓ NT fondams
- ✓ NT konsultantams ir projektų vykdytojams
- ✓ Bet kurios rinkos šakos lyderiams

Speedikon® FM programinę įrangą sudaro 13 pagrindinių modulių. Savo pastatų valdymui Kauno technologijos universitetas ateityje planuoja diegti 9 iš jų: erdvės planavimo (angl. *Area Management*), valymo optimizavimo bei administravimo (*Cleaning Management*), inventoriaus išdėstymo ir judėjimo (*Occupational Planning*), informacijos administravimo (*Document Management*), priežiūros ir remonto valdymo (*Maintenance*), techninės įrangos administravimo (*Services-Installation-Manager*), energijos suvartojimo apžvalgoms atlikti (*Energy Management*), patalpų nuomos administravimo (*Lease Management*), mechaninių ir elektroninių raktų administravimo (*Access Management*) modulius.

Mūsų kuriamos informacinės sistemos pagrindas – pastatų eksploatacijos valdymas (angl. *Maintenance*). Platesnė nekilnojamojo turto valdymui skirtų programinių modulių apžvalga padės sukurti savo sistemos loginę architektūrą.

Vizualus erdvės planavimas. Šis modulis - pagrindinė sistemos duomenų bazė. Jo dėka tampa lengviau hierarchiškai struktūrizuoti informaciją pagal neribotą lygmenų skaičių ir rinkti tobulintinus duomenis apie patalpas, erdvę, inventorių, personalą ir finansus. NT valdytojams ir nuomininkams suteikiama grafinė ir atributinė informacija apie erdvės panaudojimą ir finansų paskirstymą. Taip pat suteikiama galimybė simuliuoti įvairias erdvės planavimo alternatyvas ir pajamų – išlaidų modelius. Modulio savybės:

- ✓ Pilnas ir išsamus grafinės ir atributinės informacijos integravimas į vieną duomenų bazę
- ✓ Galimybė tvarkyti duomenis www būdu (Intranetas, Internetas, WAP)
- ✓ Modernus ataskaitų generavimas
- ✓ Praeities / įrašų alternatyvos
- ✓ Nepriklausomas nuo CAD sąsajos, bet turintis DWG, DXF, DGN, ADT importuotas savybes

Patalpų valymo optimizavimui bei administravimui skirtas modulis. Nepriklausomai nuo to, ar patalpų valymą atlieka NT savininko samdomi darbuotojai ar išorinės valymo įmonės, įprastiniam pastatų ir patalpų plotų valymui reikalinga nemažai išlaidų. Šis modulis padeda optimizuoti patalpų valymo procesus ir suteikia informaciją: kada ir ką valyti, kiek kainuos paslaugos, kurių patalpų valymo išlaidų galima atsikvoti ir pan. Dėl išsamaus plotų dokumentavimo ir susietų valymo charakteristikų NT savininkai ir valdytojai gauna tikslesnius duomenis, reikalingus apmokėjimo už paslaugas dokumentų sudarymui ir sąskaitų adekvatumo įvertinimui. Modulio savybės:

- ✓ Turimų ir planavimo duomenų įvertinimas – planavimo scenarijų sudarymas, nepriklausomai nuo turimų duomenų
- ✓ Nesudėtinga valdymo procesų grafinė ir atributinė analizė

Inventoriaus išdėstymo ir judėjimo administravimui skirtas modulis. Jis padeda NT valdytojams visuose persikraustymo ir persikėlimo proceso etapuose. Naudojant šį modulį, palengvinamas erdvės objektų, baldų perstatymo ir rekonstrukcijos planavimas, sutrumpėja persikraustymo laikas ir išvengiama prastovos (dėl patalpų tvarkymo) periodų. Visą planavimo procesas pateikiamas grafiškai ir galima automatiškai generuoti ir išsaugoti įvairius patalpų apstatymo ir inventoriaus išdėstymo variantus. Modulio savybės:

- ✓ Vizualus planavimas (pasiekiamas didesnis informacijos aiškumas ir taupomas laikas)
- ✓ Inventoriaus perkėlimo veiksmų supaprastinimas ir saugumas
- ✓ Inventoriaus išdėstymo alternatyvų planavimas ir valdymas
- ✓ Naujausia vaizdinė informacija apie baldus patalpose
- ✓ Tiesioginė planavimo ir realizavimo proceso rezultatų analizė

Modulis, skirtas greitam ir paprastam informacijos apie turimą turtą radimui. NT savininkams ir valdytojams tenka peržvelgti ir išanalizuoti daugybę brėžinių, sutarčių, protokolų, dokumentų ir ataskaitų. Šio modulio pagalba NT dokumentai valdomi naudojant atributinę ir grafinę informaciją. Tai užtikrina priėjimą prie didelio kiekio duomenų vienu žvilgtelėjimu. Modulio savybės:

- ✓ Centrinė dokumentų katalogavimo sistema

- ✓ Integruota duomenų bazė
- ✓ Integruota grafika
- ✓ Sutarties dokumentų pateikimas nustatytu laiku

Priežiūros, remonto valdymui, eksploataavimo išlaidų optimizavimui skirtas modulis. Daugelio remonto darbų bei avarinių situacijų galima išvengti turint daugiau informacijos apie esamą pastatų ir patalpų būklę. Šis programinis paketas suteikia NT valdytojui sisteminius sprendimus, kurių dėka išlaidos ir remonto paslaugos tampa skaidresnės ir optimalesnės. Modulio savybės:

- ✓ Interneto sąsaja paremta ataskaitų sistema apie turimo turto veiklos sutrikimus
- ✓ Sisteminiams norimos NT būklės palaikymo ir remonto priemonių valdymas
- ✓ Automatizuoti išpėjimų ir remonto priemonių siūlymai, susiejant juos su informacija apie pastatus
- ✓ Išsami eksploataavimo išlaidų ir paslaugų valdymo analizė

Modulis, skirtas techninės įrangos administravimui ir dokumentavimui, garantijų valdymui, eksploataavimo planavimui ir valdymui. Valdant NT svarbu ne tik pastatai su patalpomis ir plotais, baldai ir personalas, bet ir objektuose esančios technikos bei techninės įrangos administravimas ir dokumentavimas. Modulio pagalba NT savininkai ir valdytojai gali nustatyti patalpose esančios technikos ir techninės įrangos vertę esamuoju momentu bei jos amortizaciją ir nusidėvėjimą. Kiekvienam technikos objektui priskiriama daugybė savybių, kurios logiškai sujungiamos su kitais technikos objektais ir naudotojui pateikiama instaliavimo struktūra. Kiekvienas patalpose esantis technikos objektas atvaizduojamas grafiškai. Šis modulis yra susietas su priežiūros ir remonto valdymo (angl. *Maintenance*) moduliu, todėl vartotojai žino, kada laikas atlikti prevencinį technikos ir techninės įrangos palaikymą, kokybės kontrolę ir remontą. Į modulį galima įvesti darbo su technine įranga tvarkaraščius ir gauti atliktų darbų ataskaitas. Modulio savybės:

- ✓ Grafinis technikos ir techninės įrangos atvaizdavimas – loginių įrangos ir įrangos dalių kombinacijų atvaizdavimas
- ✓ Lanksčios įrangos savybių ir indeksų bylos – vartotojai patys gali apibrėžti duomenų ir savybių tipus
- ✓ Techninės įrangos ir technikos išdėstymo vietų nustatymas – gedimų atveju nustatoma tiksli vieta ir joje esantys objektai
- ✓ Integravimas su kitais sistemos procesais

Modulis, skirtas energijos suvartojimo apžvalgai, tyrimui, analizės ir apskaitos atlikimui. Modulio dėka gaunama išsami informacija apie energijos suvartojimą, t.y. kaštai paskirstomi pagal individualų energijos suvartojimą, atsižvelgiant į nekilnojamojo turto, pastatų ir patalpų duomenis. Automatizuotos sąsajos užtikrina sklandų pastato automatizavimo duomenų perkėlimą, efektyvią analizę ir įvertinimą. Be to, statybos tikslais bet kuriuo metu įmanomas duomenų apsiskeitimas su apskaitos sistemomis.

Modulio savybės:

- ✓ Tikslūs energijos suvartojimo duomenys – sumažinami pastatų eksploataavimo ir energijos suvartojimo kaštai
- ✓ Automatiškai arba ranka įvestų duomenų įvertinimas
- ✓ Analizės ir statistinių verčių nustatymas – galima nustatyti individualų energijos sutaupymo potencialą įvairių energijos suvartojimo kiekių atžvilgiu; šie ir kiti duomenys atvaizduojami grafiškai; duomenys suspaudžiami ir archyvuojami
- ✓ Eksploataavimo išlaidų kontrolė – priklausomai nuo poreikių nustatomos eksploataavimo išlaidų suvestinės kas tam tikrą pasirinktą laiko tarpą

Modulis skirtas patalpų (ir plotų) nuomos administravimui. Jis naudingas viso patalpų nuomos valdymo proceso metu – jo dėka gerėja nekilnojamojo turto naudojimo kokybė ir didėja panaudojimo potencialas. Naudojant šį modulį greičiau ir paprastesniu būdu sugeneruojami pagrindiniai patalpų nuomos rodikliai ir ataskaitos (tokios kaip sandoriai pagal sudarymo datą ir sandorių nutraukimo laikas, siūlomas nekilnojamas turtas, potencialus nekilnojamas turtas nuomai, taip pat apskaičiuojami įvairūs pokyčiai dėl nuomos). Šis programinis paketas taip pat palengvina nuomos sutarčių sudarymą ir administravimą bei lankstesnį nekilnojamojo turto atsakymų, kontrakto partnerių, susitarimų dėl sąlygų ir paslaugų aprašymą.

Modulio savybės:

- ✓ Integruotas nekilnojamojo turto nuomos administravimas – apjungiami NT nuomos administravimo komerciniai, techniniai ir infrastruktūros procesai
- ✓ Integruojamas su pastato erdvės valdymui ir vizualiam erdvės planavimui skirtais moduliais – grafiškai išdėstoma ir naudojama visa informacija apie turimus nuomai skirtus objektus, jų padėtį ir savybes, susietas su grafinėmis ir atributinėmis ataskaitomis
- ✓ Papildomų kaštų apskaičiavimas – išlaidų įvertinimas ir paskirstymas, atsižvelgiant į individualų vartojimą ir priklausomai nuo apskaitos tikslų
- ✓ Centralizuotas nuomos sutarčių administravimas – NT naudojimo terminų ir sąlygų patikslinimas, galimybė pažymėti kontraktus ir dokumentus

Modulis skirtas turto saugumui: mechaninių ir elektroninių raktų administravimui. Jis užtikrina didesnę turo saugumą. NT objektuose apsilanko daugybė žmonių – darbuotojai, lankytojai, paslaugų teikėjai (paštininkai,

darbininkai, valytojai), todėl saugumas yra labai svarbu. Visa tai siekiama administruojant mechaninius ir elektroninius raktus. Šio modulio pagalba NT valdytojai gali grafiškai matyti, kurias patalpas ir kuriuo raktu galima atrakinti, kokie asmenys turi įgaliojimus įeiti į vieną ar kitą patalpą; modulis padeda išdalinant ir surenkant raktus iš vidinio ir išorinio personalo; instaliuojant ir išmontuojant raktų spynų širdėles – raktų ir spynų širdelių indeksai bei operacijos išsamiai dokumentuojamos ir archyvuojamos.

Modulio savybės:

- ✓ Pagrindinių raktų sistemų kūrimas ir administravimas
- ✓ Išbaigta kiekvieno raktų ir spynos širdelės administravimo istorija
- ✓ Integravimas į esamą pastato struktūrą – naudojama visa informacija ir objektai (tokie kaip patalpos ir personalas)
- ✓ Raktų išdavimas ir surinkimas bei gražinimo procedūros

Visi apžvelgti moduliai pasaulyje jau plačiai žinomi. Mūsų pastatų valdymui vis dar naudojami primityvūs sprendimai, ir neefektyvūs veiksmai. Kuriant savo informacinę sistemą pirmiausiai turime gerai išanalizuoti ją supančią aplinką, t.y. dabartinę situaciją Lietuvoje.

4. Pastatų ūkio valdymas Lietuvoje

Dauguma Baltijos šalių įmonių ūkio turto apskaitą ir administravimą vykdo neefektyviai: ne visada tiksliai žino kiek, kur ir kokią konkrečiai turtą valdo. Lietuvoje yra NT bendrovių (AB „Rubicon City Service“, UAB „Invalda Service“, „Corpus A“ ir kt.), kurios teikia pastatų valdymo paslaugas, tačiau, programinė įranga, skirta šių paslaugų optimizavimui vis dar yra naujiena. Perdavus pastatų ūkio valdymo funkcijas NT bendrovėms, labai sutaupomas laikas. Lieka tik:

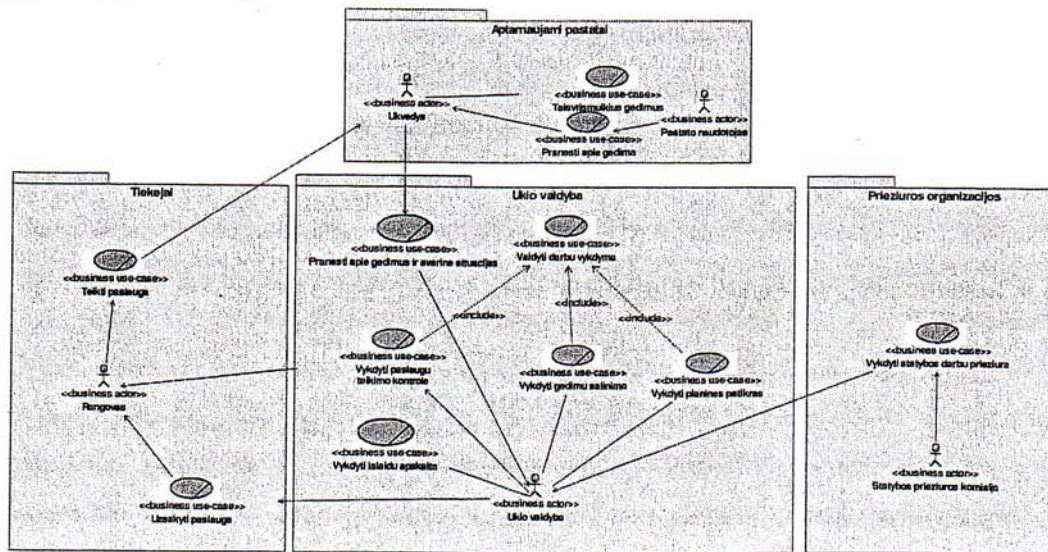
- ✓ susitarti dėl bendradarbiavimo sąlygų sutarties sudarymo metu;
- ✓ pranešti apie gedimus arba poreikį papildomoms paslaugoms;
- ✓ susipažinti su pateikta gedimų ir papildomų paslaugų užsakymo statistika, išlaidų struktūros kitimo tendencijomis, rekomendacijomis ir patvirtinti siūlomus sprendimus;
- ✓ atsiskaityti už paslaugas.

Perleidus NT turto valdymą rangovui, išryškėja daug privalumų. Pirmiausia tai mažesnės pastatų priežiūros sąnaudos: sutaupoma daug piniginių lėšų, kurios būtų skirtos įvairių sričių specialistų darbo užmokesčiui, reikalingai įrangai įsigyti. Visus priežiūros darbus atlieka kvalifikuotas personalas. NT valdymo bendrovė rūpinasi visais organizaciniais pastatų priežiūros klausimais. Kiekvienam pastato savininkui rūpi jo nuosavybės ilgaamžiškumas. Siekdamas kuo ilgiau išvengti fizinio ir funkcinio pastato nusidėvėjimo, NT organizacijos rūpinasi esama statinio būkle, taip pat teikia pasiūlymus jai pagerinti. Be to, beveik kiekvienu atveju bendrovių, atsakingų už pastatų infrastruktūros valdymą, veikla yra apdrausta, todėl objektų savininkai gali būti saugūs dėl savo nekilnojamo turto.

Šioje srityje jau dirba daug specialistų, bet pastatų valdymo programinė įranga dar tik ateities planuose.

5. NT valdymas nenaudojant informacinių sistemų

Daugelis pastatų ūkių jau turi atsakingas bendroves, kurios rūpinasi NT infrastruktūra. Žinoma, čia vis dar išlieka senoji monitoringo struktūra (1 pav.).



1 pav. Pastatų ūkio bendrovės veiklos sąveikų modelis

Kiekvienas pastatas turi savo ūkvedį. Šis asmuo atsakingas už savo pastato priežiūrą ir visus smulkiuosius ūkio darbus atlieka jis pats. Žinoma, visą infrastruktūrą valdo ūkio tarnyba. Ji gauna duomenis apie gedimus iš pastatų ūkvedžių. Pastatų priežiūros darbams ši organizacija turi rangovus. Tai konkurso tvarka atrinktos statybinės organizacijos, kurios tvarko ir prižiūri ūkio tarnybai priklausančius objektus. Visą darbų priežiūrą stebi ir vertina statybų priežiūros komisija.

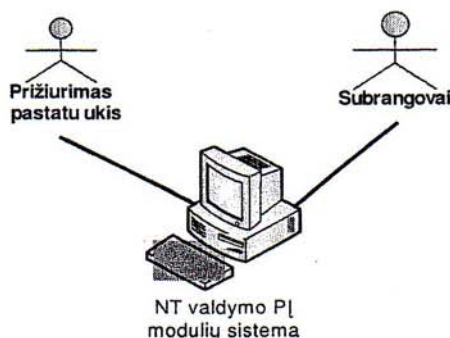
Ši sistema jau senai nebenaudojama išsivysčiusiose pasaulio šalyse, kur plačiai paplitusi pastatų infrastruktūros ir turto valdymo programinė įranga. Nors Lietuvoje dar tokios sistemos nekuriamos, bet jau atsiranda organizacijų platinančių NT infrastruktūros valdymo programinius modulius.

6. NT programinė įranga Lietuvoje

Lietuvoje jau yra įmonių (viena iš jų UAB “Hnit-Baltic GeoInfoServisas”), kurios įgijo teises tiekti vienos iš didžiausių pastatų ūkio valdymo sistemų atstovų specializuotą programinę įrangą įmonėms, valdančioms nekilnojamąjį turtą ir /arba teikiančioms patalpų aptarnavimo, priežiūros ir nuomos paslaugas.

Bandydami pritaikyti naują programinę įrangą susidursime su daugeliu problemų. Didžiausia jų - atsirinkti ir pritaikyti programinius modulius mūsų pastatų infrastruktūroms. Čia greit pastebėsime, kad mums siūloma naujovė per daug sudėtinga, nepakanka techninių duomenų apie pastatus.

Galimas sprendimas: analizuoti jau esamas pasaulyje NT programines įrangas, apibrėžti savo duomenų modelius, kurti savo informacines sistemas. Naudojant programinę įrangą keičiasi pastatų ūkio valdymo struktūra (2 pav.).



2 pav. Modernizuota pastatų ūkio valdymo struktūra, taikant specializuotą NT valdymo programinę įrangą

NT valdymo PI modulių sistema – tai programinių modulių paketas, kurį renka kiekvienas pastatų ūkis pagal savo poreikius. Ūkio valdybos modulį pakeičiame informacine sistema. Programinės įrangos modulių sistema kuriama NT valdymo paslaugų grupių pagrindu.

Atliekant pastatų ūkio valdymą, galima išskirti pagrindines šio valdymo paslaugų grupes, kurios dar detalizuojamos į smulkesnes (1 lentelė)

1 lentelė Pastatų ūkio valdymo paslaugų grupės.

Paslaugos pastato funkcionalumui užtikrinti:	Šildymo bei karšto vandens tiekimo sistemų priežiūra, Vandentiekio ir kanalizacijos sistemų priežiūra, Aukštos ir žemos įtampos elektros sistemų priežiūra, Vėdinimo sistemų priežiūra, Kondicionavimo sistemų priežiūra, Priešgaisrinės apsaugos sistemos priežiūra, Apsauginės signalizacijos sistemos priežiūra, Praleidžiamųjų punktų kontrolės sistemų priežiūra, Liftų priežiūra, Pastato konstrukcijų techninė priežiūra, Durų, langų, baldų priežiūra ir funkcionavimo užtikrinimas.
Paslaugos, skirtos pastato nuomininkų / naudotojų aptarnavimui:	Apsauga, Vidaus patalpų ir pastato teritorijos valymas, Šiukšlių išvežimas, Kompiuterinių tinklų priežiūra, Telekomunikacinės įrangos priežiūra, Baldų, lengvų konstrukcijų sienų išrinkimas ir perstatymas, Sekretorės-biuro administratorės paslaugos, Pobūvių, banketų ir švenčių organizavimas.

Paslaugos, skirtos pastato inžinerinės įrangos priežiūra:	Bendravimas su nuomininkais, Skaitiklių rodmenų tikrinimas ir pateikimas, Mokesčių už teikiamas paslaugas skaičiavimas, Visą parą veikianti dispečerinė tarnyba, Reguliariai naudojamų medžiagų tiekimas.
Paslaugos, skirtos sutarčių su paslaugų teikėjais administravimas:	Paslaugas teikiančių įmonių išsipareigojimų monitoringas, Teikiamų paslaugų kokybės kontrolė, Mokesčių už teikiamas paslaugas skaičiavimo kontrolė, Garantinių išsipareigojimų vykdymo kontrolė ir koordinavimas.

Kiekvienas pastatų ūkis turi savo priežiūros reikalavimus, todėl NT valdymą aptarnaujanti sistema turi būti universali, lanksti naudojimo atžvilgiu, lengvai suprantama, intuityvi, lengvai modifikuojama, palaikyti papildomų komponentų įdiegimą ar esamų pašalinimą nesutrikdant bendro sistemos funkcionalumo. Naudojama DBVS turėtų būti perorganizuojama pagal mūsų NT duomenų registrą (inžineriniai, elektros, šiluminių mazgų ir t.t. matavimai).

7. Išvados

Šiuo straipsniu išanalizavome mūsų kuriamos IS sistemos dalykinę sritį. Plačiau susipažinome su NT valdymo situacija pasaulyje ir Lietuvoje. Kadangi savo šalyje atitiktens neradome, analizavome tarptautines įmones. Išskyrėme šios srities lyderę - Vokietijos įmonę „Speedikon Facility Management AG“. Apžvelgėme pasaulyje naudojamų programinių modulių pagrindinius išskirtinius bruožus ir nustatėme, kad NT srityje jau vyrauja naujausios technologijos, o mūsų pastatų valdymui vis dar naudojami primityvūs sprendimai, ir neefektyvūs veiksmai. Savo NT valdymui dalį programinių paketų ruošiasi diegti ir Kauno technologijos universitetas. Remdamiesi „Speedikon“ bendrovės sprendimais modernizavome pastatų ūkio valdymo struktūrą: ūkio valdybos modulį pakeitėme NT valdymo P1 modulių sistema. Prižiūrimo objekto duomenų trūkumo (menkos inventurizacijos, netikslių teritorijų, pastatų bei patalpų planų, ne visada sekamos ir vertinamos eksploatacijos būklės ir kitų) problemą spręsimė kurdami savo duomenų bazės modelį, remdamiesi tais duomenimis, kurie registruojami Lietuvos pastatų ūkiuose.

Analizės rezultatai bus pritaikyti naujos NT valdymo informacinės sistemos kūrimui, kurios pagrindiniai privalumai yra šie:

- Supaprastintas pastatų ūkio valdymas
- Taupomas personalo laikas
- Taupomos administracinės išlaidos
- Taupomos eksploatacinės išlaidos

Literatūros sąrašas

- [1] The Products of speedikon Facility Management AG. [žiūrėta 2005-12-10]. Prieiga per internetą: http://www.speedikonfm.com/index_uk.html
- [2] Speedikon® FM - pastatų infrastruktūros valdymui. [žiūrėta 2005-12-12]. Prieiga per internetą: <http://www.hnit-baltic.lt/DesktopDefault.aspx?tabID=3746&alias=hnit-baltic&lang=lt-LT>
- [3] „HNIT-BALTIC GEOINFOSERVISAS“ atstovaus VOKIETIJOS pastatų infrastruktūros ir turtų valdymo programinės įrangos kūrėjams. [žiūrėta 2005-12-12]. Prieiga per internetą: <http://www.infobalt.lt/forumas/2004/?&r=572&t=news&i=5944>
- [4] Pastatų ūkio valdymas. [žiūrėta 2005-12-14]. Prieiga per internetą: http://www.inservice.lt/lt.php/paslaugos/pastatu_ukio_valdymas/17

INFORMATION SYSTEMS OF FACILITIES MANAGEMENT DEVELOPMENT IN LITHUANIA AND IN THE WORLD

This article is introducing to information systems of facilities management (FM). FM, its development, maintenance and future vision in Lithuania and in the world were analyzed. For supporting estates management processes there are a number of integrated software - modules. For the management of its buildings the Kaunas University of Technology is using some of them. Modules overview was done.