

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

IGNAS ŠUKLINSKAS

VEIKLOS PROCESŲ MODELIO KOKYBĖS LAIPSNIO
NUSTATYMO PAGAL KARKASUS TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

lekt. dr. Lina Bisikirskienė

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

**VEIKLOS PROCESŲ MODELIO KOKYBĖS LAIPSNIO
NUSTATYMO PAGAL KARKASUS TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas
Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa (kodas 621E15001)

Vadovas

lekt. dr. Lina Bisikirskienė
2016-05-24

Recenzentas

doc. dr. Lina Čeponienė
2016-05-24

Projektą atliko

Ignas Šuklinskas
2016-05-24



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

INFORMATIKOS FAKULTETAS

(Fakultetas)

Ignas Šuklinskas

(Studento vardas, pavardė)

Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa, 621E15001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimas“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

20 16 m. gegužės 24 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Ignas Šuklinsko**, baigiamasis projektas tema „Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Šuklinskas, Ignas. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Lina Bisikirskienė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Informatikos inžinerija, technologijos mokslai

Reikšminiai žodžiai: *veiklos procesai, kokybė, modelis, karkasai, tyrimas, veikla.*

Kaunas, 2016. 115 p.

SANTRAUKA

Veiklos procesų modeliavimas yra pagrindinė verslo sistemų projektavimo dalis. Šių dienų besikeičiančioje ir dinamiškoje aplinkoje veiklos procesų modeliavimas pasiekė tą ribą, kai nė viena pažengusi organizacija negali gyvuoti be informacinės sistemos, kurioje veiklos procesai nenuspėjamai kinta, reikalaujami naujo proceso ir jo taisyklių įvertinimo iš naujo apibrėžiant įmonės tikslus ir strategiją. Organizacijų sėkmė tiesiogiai priklauso nuo teisingo veiklos procesų sutvarkymo, diegimo, jų valdymo bei visos sistemos funkcionavimo, todėl veiklos procesų modelio kokybės vertinimas bei tobulinimas yra būtinas.

Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika, leidžia išspręsti šiuo metu sudėtingus organizacijų veiklos kokybės gerinimo procesus. Sudaryta metodika leidžia analitikams taupyti darbo laiką, organizacijos patiria mažesnes sąnaudas, didina veiklos pajamas, bei didina darbuotojų efektyvią veiklą, atsisakant neefektyvių veiklos procesų.

Sukurtas veiklos procesų modelių kokybės laipsnio nustatymo metodas, įtraukiant geriausia praktika paremtus kokybės nustatymo karkasus, jų abstraktumo lygius, identifikuotos veiklos procesą apibūdinančias metrikas bei užrašytas vertinimo taisyklės. Metodo įvertinimui ir eksperimentams pasirinkta BPMN veiklos procesų modeliavimo kalba, kuri pritaikyta veiklos procesams modeliuoti. Remiantis sukurtu metodu buvo parengtas programinis prototipas pagal pasirinktas dalykines sritis, lengvesniam BPMN veiklos procesų modelių kokybės vertinimui.

Veiklos procesų modelių kokybės laipsnio nustatymo metodas realizuotas ir specialiai pritaikytas Lietuvoje ir pasaulyje gerai žinomus prekinius ženklus atstovaujančiose dviejose skirtinga veikla užsiimančiose įmonėse. Remiantis metodikos skaičiavimais įmonėse atlikti veiklos procesų pakeitimai, kurie ženkliai pagerino įmonės rezultatus.

Šuklinskas, Ignas. *Research on Estimation of Quality of Business Process Model according Frameworks*: Master's thesis in Information Systems Engineering / supervisor lect. dr. Lina Bisikirskienė. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Informatics Engineering, Technology Science

Key words: business process, quality, model, frameworks, research, business.

Kaunas, 2016. 115 p.

SUMMARY

Business process modeling is a key part of the design of business systems. In today's changing and dynamic environment of business process modeling has reached the point where none of the advanced organization can not exist without information systems, in which business processes unpredictably changes, demanding the new process and the rules for the assessment of redefining the company's goals and strategy. Organizational success depends directly on the correct business process arrangement, installation, management and operation of the entire system, so the business process model for quality assessment and improvement is necessary.

Business process model for determining the quality of the methodology by frameworks can solve the currently complicated organization's of quality improvement processes. The methodology allows analysts to save time, organizations reduce costs, increase operating income, and increases workers' effective operation, eliminating inefficient business processes.

Designed for business process models for quality detection method involving best practices based on determining the quality of frames, their levels of abstraction, identified performance metrics characterizing the process and written evaluation rules. Evaluation of methods and experiments selected BPMN business process modeling language, which is adapted to model the business process. According to the method developed prototype software developed in selected subject areas for easier BPMN business process models for quality evaluation.

The method of business process model for for determining the degree of the quality have been implemented and customized in two in Lithuania and the world well-known brands representing enterprises which work in different fields. Establishments were carried out business process changes according to the method of calculating which significantly improved the performance of the company.

TURINYS

Lentelių sąrašas	9
Paveikslų sąrašas	10
Terminų ir santrumpų žodynas	12
Įvadas	13
1. Probleminės srities analizė.....	14
1.1. Analizės tikslas	14
1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema.....	14
1.3. Tyrimo objekto analizė	14
1.3.1. Veiklos procesų analizė.....	14
1.3.1.1. Veiklos proceso apibrėžimas ir struktūra	15
1.3.1.2. Veiklos procesų valdymas.....	19
1.3.1.3. Veiklos procesų karkasai.....	23
1.3.1.3.1. ITIL karkasas.....	23
1.3.1.3.2. APQC PCF karkasas	26
1.3.1.3.3. SCOR karkasas.....	27
1.3.1.3.4. eTOM karkasas.....	30
1.3.1.4. Veiklos procesų modeliavimo standartai	31
1.3.1.4.1. BPMN (<i>angl. Business Process Modeling Notation</i>).....	31
1.3.1.4.2. UML (<i>angl. Unified Modeling Language</i>).....	34
1.3.1.4.3. BPMN ir UML palyginimas.....	35
1.3.2. Kokybės karkasų analizė	36
1.3.2.1. Gebėjimo brandos modelis CMMI.....	36
1.3.2.2. Veiklos procesų brandos modelis BPMM.....	38
1.3.2.3. Kokybės gerinimo metodologija Six Sigma.....	39
1.3.2.4. Procesų valdymo sistema Lean	43
1.3.2.5. Procesų valdymo sistema Lean Six sigma	46

1.3.2.6. Lean ir Six Sigma palyginimo analizė	48
1.3.3. Veiklos taisyklės.....	48
1.3.4. Atsekamumas	51
1.3.5. KPI (<i>angl. Key Performance Indicators</i>)	53
1.4. Tyrimo objekto naudotojų analizė	54
1.5. Esamų problemos sprendimo metodų analizė	54
1.6. Analizės išvados	54
2. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodo ir projekto sudarymas.....	56
2.1. Panaudojimo atvejai ir diagramų tipai.....	56
2.2. Algoritmas	59
2.2.1. Įkelti veiklos procesą.....	59
2.2.2. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį.....	60
2.2.3. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles	63
2.2.4. Patikrinama veiklos proceso kokybė.....	64
2.3. Duomenų struktūra	66
2.3.1. Dalykinės srities modelis.....	66
2.3.2. Projekto klasių modelis	68
2.4. Prototipo specifikacija	73
2.4.1. Loginė sistemos architektūra.....	73
2.4.2. Komponentų modelis	74
2.4.3. Diegimo modelis	75
2.4.4. Vartotojo sąsajos planas	75
2.4.5. Testavimo modelis	76
2.5. Projektinės išvados	77
3. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo metodika.....	78
3.1. Metodo žingsniai	78
3.2. Metrikos veiklos procesų modelio kokybei įvertinti	78

3.3.	Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo realizacija	82
3.4.	Veiklos proceso modeliai tyrimui.....	84
	Bibliotekos veiklos procesas	84
	Užsakymų apdorojimo procesas	86
4.	Veiklos procesų Modelio kokybės laipsnio nustatymo metodo eksperimentinis įvertinimas	89
4.1.	Eksperimento planas	89
4.2.	Eksperimento rezultatai	91
5.	Išvados	97
6.	Literatūra.....	98
7.	Priedai	103
7.1.	priedas. Veiklos diagramos scenarijus veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymui	103
7.2.	priedas. Reikalavimai prototipui.....	107
	7.2.1. Nefunkciniai reikalavimai	107
	7.2.1.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai.....	107
	7.2.1.2. Stilius.....	107
	7.2.1.3. Naudojimosi paprastumas	107
	7.2.1.4. Vartotojui skirtos savybių ir kalbos.....	109
	7.2.1.5. Prieinamumas neįgaliesiems	110
	7.2.1.6. Reikalavimai tikslumui.....	110
	7.2.1.7. Patikimumas ir pasiekiamumas	110
	7.2.1.8. Atsparumas trukdžiams	111
	7.2.2. Numatoma fizinė aplinka	111
	7.2.3. Sistemos palaikymas	112
	7.2.4. Reikalavimai saugumui Prieigos reikalavimai (teisės)	112
	7.2.5. Reikalavimai privatumui	112
7.3.	Priedas. Rekomendacijos	114

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. UML ir BPMN palyginimas [38]	35
1.2 lentelė. BPMM brandos lygiai	38
1.3 lentelė. Six sigma ir Lean metodikų nuostatos [10].....	48
1.4 lentelė. OCL tipai, jų reikšmės ir operacijų tipai [15]	50
1.5 lentelė. Veiklos taisyklių standartų palyginimas [46].....	51
2.1 lentelė. Testavimo atvejai	76
3.1 lentelė. Veiklos proceso kokybės laipsnio nustatymo metrikos	79
3.2 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio elementai, kuriems taikomos metrikos	80
3.3 lentelė. Rezultatų sąrašas iš metrikų veiklos proceso kokybės laipsnio nustatymui	80
3.4 lentelė. Taisyklės rezultatams iš metrikų gauti	81
4.1 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio, aprašančio bibliotekos veiklą, elementų metrikos	89
4.2 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio, aprašančio užsakymų apdorojimo veiklą, elementų metrikos.....	90
4.3 lentelė. Proceso „Loan a book“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	91
4.4 lentelė. Proceso „Loan a book“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys.....	92
4.5 lentelė. Proceso „Provide loan“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	92
4.6 lentelė. Proceso „Provide loan“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys.....	93
4.7 lentelė. Proceso „Process order“ galimi vykdymo scenarijai	94
4.8 lentelė. Proceso „Approve order“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	94
4.9 lentelė. Proceso „Handle order“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	94
4.10 lentelė. Proceso „Order items from suppliers“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	95
4.11 lentelė. Proceso „Provide loan“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas	95
4.12 lentelė. Proceso „Process order“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys	95

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. Bendroji veiklos informacinio aprūpinimo schema [1]	15
1.2 pav. Veiklos procesų modelis [1]	16
1.3 pav. Naujo pavyzdinio veiklos proceso kūrimo pradžia [12].....	18
1.4 pav. Abstraktaus lygio arba sprendimo projektavimo pavyzdys [12]	18
1.5 pav. Organizacija kaip trijų lygių sistema [1]	19
1.6 pav. Veiklos procesų valdymo diegimo projekto eigos schema [2]	22
1.7 pav. Veiklos procesų brandumo lygio modelis pagal OMG [2].....	23
1.8 pav. ITIL gyvavimo ciklas	25
1.9 pav. APQC PCF karkasas [25].....	26
1.10 pav. PCF karkaso numeravimo schemas pavyzdys [25]	27
1.11 pav. SCOR modelio tiekimo grandinės infrastruktūra [28]	29
1.12 pav. eTOM veiklos procesų karkasas [30]	31
1.13 pav. Paprastas veiklos proceso pavyzdys [11]	32
1.14 pav. Privatūs veiklos procesai [33].....	32
1.15 pav. Abstraktūs veiklos procesai [33]	33
1.16 pav. Bendradarbiavimo veiklos procesai [33].....	33
1.17 pav. Visi UML diagramų tipai [34].....	35
1.18 pav. CMMI brandos lygiai (Pakopinės architektūros modelis) [41]	37
1.19 pav. DMAIC procesas [43]	40
1.20 pav. IPO diagrama [6]	40
1.21 pav. SIPOC proceso lentelė [6]	41
1.22 pav. Priežasčių – pasekmių diagrama [6].....	42
1.23 pav. Lean karkaso struktūra [9].....	44
1.24 pav. Lean sinchroninės gamybos pavyzdys [20].....	45
1.25 pav. Lean atsekamumo teorinis karkasas [21].....	46
1.26 pav. Veiklos taisyklių abstrakcijų lygiai [13].....	49
1.27 pav. Atsekimo karkasas [18]	52
2.1 pav. Veiklos tikslų diagrama	56
2.2 pav. Panaudojimų atvejų diagrama	57
2.3 pav. Veiklos diagrama.....	58
2.4 pav. Įkelti veiklos procesą.....	59
2.5 pav. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį	60
2.6 pav. Sudaryti individualų modelį	61
2.7 pav. Sukurti naują KPI sąrašą.....	62
2.8 pav. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles	63
	10

2.9 pav. Vidinė diagrama pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės	63
2.10 pav. Patikrinama veiklos proceso kokybė	64
2.11 pav. Patikrinti veiklos proceso kokybę.....	65
2.12 pav. Pradėti platų veiklos proceso kokybės patikrinimą	66
2.13 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Kokybės laipsnio nustatymo modelio“ dalies esybių ryšių modelis	67
2.14 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Kokybės laipsnio nustatymo taisyklės“ dalies esybių ryšių modelis	68
2.15 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Veiklos procesų modelis“ dalies esybių ryšių modelis.....	68
2.16 pav. Įkelti veiklos proceso modelį“ sekų diagrama.....	69
2.17 pav. „Sudaryti kokybės laipsnio metodiką“ sekų diagrama	70
2.18 pav. „Sudaryti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės“ sekų diagrama	71
2.19 pav. „Sudaryti veiklos procesų modelį“ sekų diagra.....	72
2.20 pav. Sistemos loginė architektūra.....	73
2.21 pav. Robastiškumo diagrama	74
2.22 pav. Komponentų modelis.....	74
2.23 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos diagrama	75
2.24 pav. Vartotojo sąsajos navigavimo planas	75
2.25 pav. Vartotojo sąsajos prototipas.....	76
3.1 pav. Veiklos proceso modelio iliustracija	81
3.2 pav. Pagrindinis sistemos prototipo langas	83
3.3 pav. Pagrindinis sistemos prototipo langas pasirinkus BPMN veiklos procesų modelio failą	83
3.4 pav. Metrikų ir rodiklių langas	84
3.5 pav. BPMN veiklos procesas iš skaitytojo perspektyvos [56]	85
3.6 pav. BPMN veiklos procesas iš bibliotekininkės perspektyvos [56]	86
3.7 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos procesų modelio aukščiausio lygio procesas	87
3.8 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Approve order“	87
3.9 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle order“	87
3.10 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Order items from suppliers“....	88
3.11 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle shipping“	88

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

IS	Informacinė sistema
IT	Informacinės technologijos
BAM	Organizacijos veiklos stebėjimas (<i>angl. Business Activity Measuring</i>)
SOA	Į paslaugas orientuota architektūra (<i>angl. Service-oriented architecture</i>)
XML	Duomenų struktūrų ir jų turinio aprašomoji kalba (<i>angl. Extensible Markup Language</i>)
ITIL	Informacinių technologijų infrastruktūros biblioteka (<i>angl. Information Technology Infrastructure Library</i>)
PCF	Veiklos procesų karkasas (<i>angl. Process Classification Framework</i>)
SCOR	Tiekimo grandinės valdymas (<i>angl. Supply-chain operations referense</i>)
BPMN	Veiklos procesų modeliavimo notacija (<i>angl. Business Process Modeling Notation</i>)
HTTP	Pagrindinis protokolas pasiekti informacijai pasauliniame tinkle. (<i>angl. HyperText Transfer Protocol</i>)
KPI	pagrindiniai veiklos indikatoriai (<i>angl. Key Performance Indicators</i>)
VPV, BPM	Veiklos procesu valdymas (<i>angl. Business Process Management</i>)
UML	Modeliavimo kalba (<i>angl. Unified Modeling language</i>)
CMMI	Integruotas gebėjimo brandos modelis (<i>angl. Capability Maturity Model Integration</i>)
SRML	Paprasta taisyklių žymėjimo kalba (<i>angl. Simple Rule Markup Language</i>)
OCL	Deklaratyvi apribojimų kalba (<i>angl. Object Constraint Language</i>)
SBVR	Veiklos žodyno ir veiklos taisyklių semantika (<i>angl. The Semantics of Business Vocabulary and Business Rules</i>)
VZ	Veiklos žodynas
VT	Veiklos taisyklė
VP	Veiklos procesas

ĮVADAS

Šis darbas priklauso Informacinių sistemų inžinerijos studijų programai. Jame nagrinėjama veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika, kuri leidžia išspręsti šiuo metu sudėtingus organizacijų veiklos kokybės gerinimo procesus. Sudaryta metodika leis analitikams taupyti darbo laiką, organizacijos patirs mažesnes sąnaudas, didins veiklos pajamas, bei didins darbuotojų efektyvią veiklą, atsisakant neefektyvių veiklos procesų.

Įmonėms perkopus iš žemesnio brandos lygio į aukštesnį, esami veiklos procesai tampa neefektyvūs, todėl reikia iš naujo apibrėžti įmonės tikslus ir strategiją, įvertinant veiklos procesus, veiklos taisykles. Į veiklos procesų vertinimo metodiką yra įtraukti geriausia praktika paremti kokybės nustatymo karkasai, jų metrikos ir abstraktumo lygiai.

Darbo problematika ir aktualumas

Suformavus veiklos procesų modelį sunku arba beveik neįmanoma nustatyti jo kokybės laipsnio. Esami kokybės karkasai nesudaro sąlygų automatinio būdu nustatyti sudaryto veiklos procesų modelio kokybės laipsnio.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbo tikslas: padidinti veiklos procesų modelio kokybės laipsnį pritaikant kokybės karkasus.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti veiklos procesų modeliavimo veiklos struktūras ir principus.
2. Išanalizuoti kokybės karkasus, jų struktūras bei pritaikymo principus.
3. Sudaryti veiklos procesų modelio kokybės laipsnių nustatymo metodiką pritaikant kokybės karkasus.
4. Sudaryti kokybės laipsnio skaičiavimo metrikas pagal sudarytą metodiką.
5. Apskaičiuoti kokybės laipsnį pasirinktiems veiklos procesų modeliams ir pateikti išvadas.

Darbo rezultatai ir jų svarba

Pagrindinis darbo rezultatas sudaryti metodiką, kuri galės nustatyti pasirinktiems veiklos procesų modeliams kokybės laipsnį. Darbo rezultatai svarbūs siekiant užtikrinti kokybiškesnį veiklos procesų modeliavimą.

1. PROBLEMINĖS SRITIES ANALIZĖ

Daugelis įmonių perkopia iš žemesnio į aukštesnį brandos lygį, todėl veiklos procesai tampa sudėtingesni, juos sunkiau suvaldyti ir įvertinti efektyvumą. Organizacijų veiklos tikslai neįgyvendinami, patiriamos didelės laiko ir lėšų sąnaudos, dėl šios priežasties būtina gerinti veiklos procesus, analizuoti jų kokybę pasitelkiant kokybės karkasus.

1.1. Analizės tikslas

Pagrindinis atliekamos analizės tikslas ištirti veiklos procesų modeliavimo struktūras, principus, išanalizuoti kokybės karkasus, jų struktūras bei pritaikymo principus. Nustatyti kokie yra pagrindiniai esamų sprendimų trūkumai ir privalumai.

1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Tyrimo objektas – veiklos procesų modelio kokybės laipsnis.

Tyrimo sritis – veiklos procesų kokybės nustatymo modeliai, metodai, įrankiai, požiūriai, karkasai.

Tyrimo problematika – suformavus veiklos procesų modelį sunku arba beveik neįmanoma nustatyti jo kokybės laipsnio. Esami kokybės karkasai nesudaro sąlygų automatinio būdu nustatyti sudaryto veiklos procesų modelio kokybės laipsnio.

1.3. Tyrimo objekto analizė

1.3.1. Veiklos procesų analizė

Organizacijų veikla nuolat plečiasi, tuo pačiu didėja procesų sudėtingumas bei atsiranda naujų. Veiklos procesų pokyčiai turi didelę poveikį informacinėms sistemoms (IS). Keičiantis veiklos taisyklėms būtina atlikti atnaujinimo veiksmus. Organizacijos veikla kaip ir procesai nuolat kinta, ir pasikeitimai vienoje sistemos dalyje įtakoja kitų dalių pokyčius. IS – veiklos sistemų posistemis, teikiantis informacijos apdorojimo paslaugas, realizuoja tam tikrus veiklos užduočių žingsnius. Organizacijų veikla ir IS viena nuo kitos priklausomos, turi atitikti viena kitą [1].

Veiklos procesų inžinerija yra labai aktuali šiai dienai, kadangi ji reikalauja įvertinti organizacijų procesus atsižvelgiant į turimas organizacijos informacines technologijas. Procesai yra daug svarbiau nei individualios funkcijos. Apibrėžti veiklos valdymo procesai formalizuoja įmonių tvarką ir procedūras [1].

1.3.1.1. Veiklos proceso apibrėžimas ir struktūra

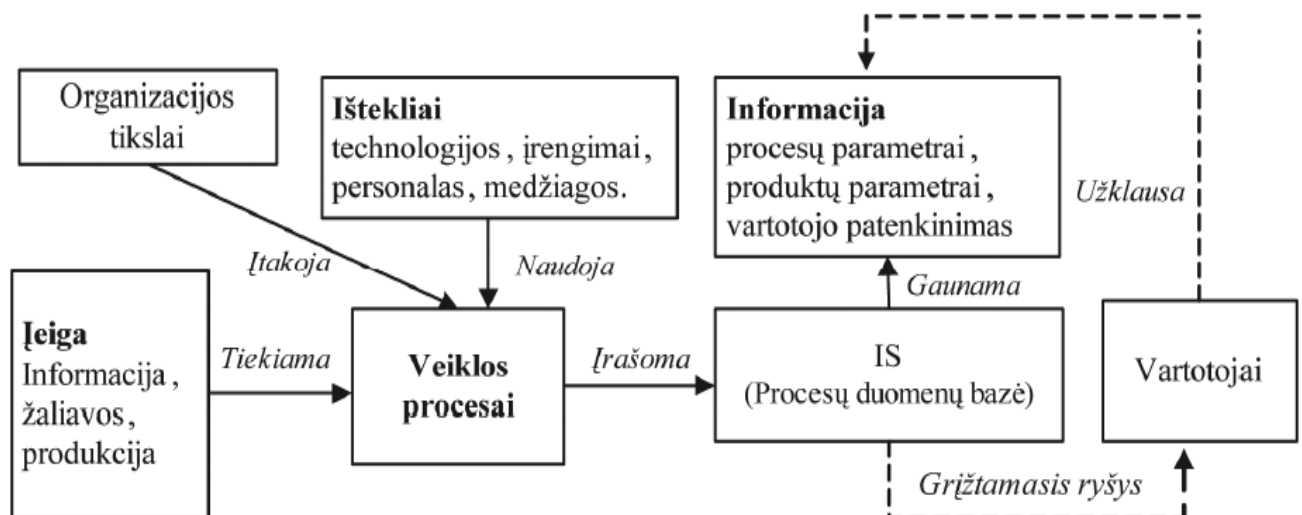
Veiklos procesas – tai veiklos vienetas, nurodantis organizacijos darbų seką. Veiklos proceso apibrėžimai yra labai įvairūs [1]:

- Įvykių srautas sistemoje;
- Daugybė vidinių veiklos žingsnių, kurie prasideda vienu arba keliais įėjimais ir pasibaigia produkcijos sukūrimu;
- Veiklos transakcijų visuma;
- Visuma tarpusavyje susijusių veiksmų, kurie atliekami siekiant tam tikrų veiklos rezultatų;
- Organizacijos darbe įvairios veiklos rūšys.

Remiantis šiais apibūdinimais galima teigti, jog veiklos procesas yra tikslinė organizacijos veikla, o informacijos apdorojimo procesai – viena iš pagalbinių veiklos procesų rūšių.

Vykstantys procesai skirstomi pagal funkcijas. Įgyvendinant organizacijos sprendimus, reguliuojami organizacijos funkcijas realizuojantys procesai. Kiekvienam veiklos procesui iškeliami tikslai ir apibrėžiami sprendžiami uždaviniai.

Informaciniai procesai yra duomenų apdorojimo ir sprendimo priėmimo procesai. Visi šie procesai yra kompiuterizuoti – įrašai kaupiami ir valdomi automatiškai. Veiklos procesas sudarytas iš veiklos, kuri orientuota į prieigas prie duomenų bazių. Šie procesai apima įvairius veiklos elementus: įeinančius ir rezultatinius proceso duomenis. Yra suformuota bendroji veiklos informacinio aprūpinimo schema, remiantis veiklos procesų modeliu ir organizacijos veiklos modeliu (1.1 pav.).



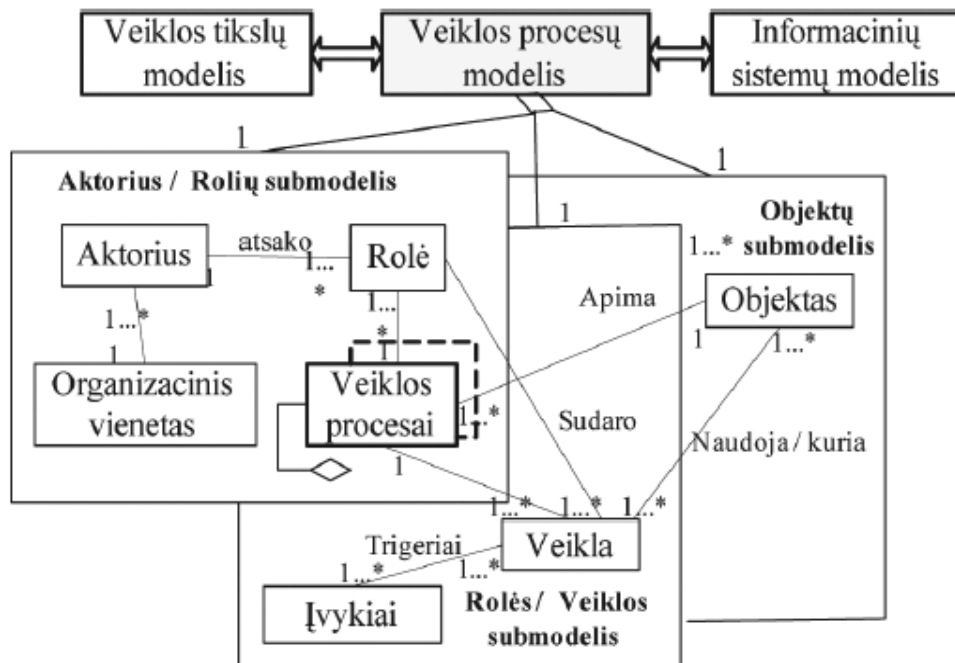
1.1 pav. Bendroji veiklos informacinio aprūpinimo schema [1]

Pagal šią schemą įeigos keitimo į išėigą metu procesas naudoja išteklius (informacinius, materialiuosius). Veiklos procesai yra matuojami ir planuojami, taip gaunami duomenys.

Organizacijos valdymo sistema apdoroja duomenis, taip gaunama informacija apie konkrečią paskirtą veiklos proceso valdyme turinčius susistemintus duomenis [1]. Gautas veiklos rezultatas – tai objektai, kurie yra atlikto veiklos proceso rezultatas, kuriuo naudojasi kiti veiklos procesai arba organizacijos vidaus vartotojai. Svarbus sėkmingos veiklos elementas, kuris lemia operatyvų reagavimą į išorinius ir vidinius veiklos pokyčius, yra informacijos keitimasis tarp valdančiosios ir valdomosios sričių [1].

Kiekviena IS yra susijusi su organizacijos tikslais ir procesais, vadinasi, bet kurios IS kompiuterizuotas inžinerijos procesas grindžiamas veiklos modeliu bei siejamas su organizacijos veiklos valdymo turiniu.

Proceso modelis – galimas atvaizdas to, kaip atrodys procesas. Proceso metu naudojant išteklius, įvesties duomenys pagal nustatytus reikalavimus yra transformuojami į proceso rezultatus. Pritaikant proceso sampratą, kiekviena veikla yra vykdoma kaip nuosekli vienas kitą veikiančių žingsnių seka. Kadangi procesams nustatomi tikslai, todėl organizacijos nariai veikia pagal parinktus tikslus ir procedūras (1.2 pav.).



1.2 pav. Veiklos procesų modelis [1]

Veiklos procesų dekomponavimas ir abstrakcijos lygiai

Dekomponavimo proceso metu sudėtinga problema suskaidoma į smulkias nedalomas dalis (modulius). Tuomet veiklos procesas taikomas kiekvienam moduliui atskirai. Tam, kad dekomponavimo procesas būtų veiksmingas, keliamos problemos dalys turi kiek galima mažiau viena nuo kitos priklausyti. Siekiant pritaikyti dekomponavimo principą pritaikymui reikia atsakyti į tokius klausimus:

- Kaip skaidyti problemą?
- Kurie problemos aspektai turi būti realizuojami tam tikrose sistemos dalyse?
- Koks dalių tarpusavio ryšys? Kurios siejasi tarpusavyje, kurios ne?
- Kada dekomponavimas turi būti baigtas?

Stipriai susietos problemos dalys turi būti realizuojamos vienoje sistemos dalyje. O tos dalys, kurios nesusijusios arba gali būti atskiros, realizuojamos skirtingose sistemos dalyse. Nei viena sistemos dalis negali būti didesnė nei būtina atitinkamai problemos daliai išspręsti.

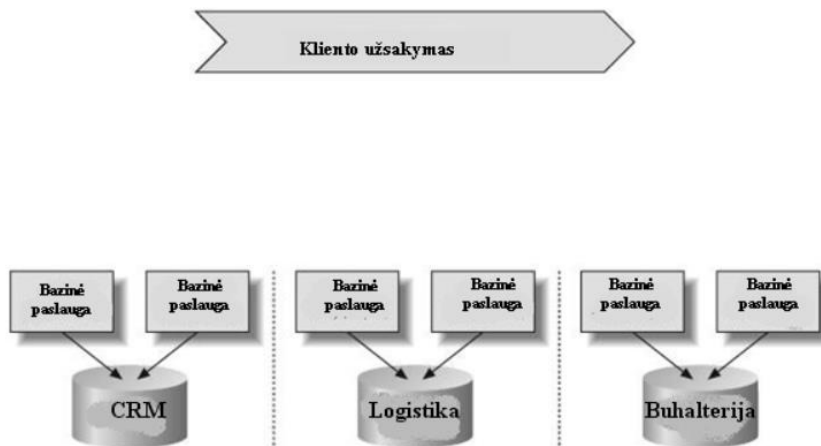
Abstrakcija. Apdorojant sudėtingas programas jos projektuojamos sluoksniais. Projektuojant dažnai susiduriama su aspektais, kurių vienareikšmiškai apibrėžti negalima. Abstrakcijos proceso metu aspektai, kurie yra neesminiai, yra nesureikšminami ir ignoruojami. Apsiribojama tik esminiais klausimais. Abstrakcijos proceso metu ieškoma panašių sistemos savybių, jas grupuojant į grupes. Abstrakcija – apibendrinimo procesas.

Paslaugos – veiklos procesų dalys, jos įgyvendina ištisą veiklos procesą arba jo dalis. Todėl labai svarbu nustatyti paslaugas, kurios įgyvendina ar yra veiklos procesų dalys. Egzistuoja du skirtingi sprendimo keliai:

- Iš viršaus į apačią metodas: problema, sistema ar procesas skaidomi į mažesnes dalis, kol pasiekiamas bazinių paslaugų lygmuo.
- Iš apačios į viršų metodas: veiklos procesai kuriami komponuojant paslaugas į vis bendresnes dalis [12].

Vieno iš šių metodo taikymas praktikoje nėra veiksmingas. Projektuojant procesus iš viršaus į apačią suprantama, kas yra reikalinga ir kaip uždaviniai gali būti natūraliai atskirti. Esamos situacijos ignoravimas padidintų sprendimo kainą, lyginant su metodu, kuris atsižvelgia į jau egzistuojantį apatinį lygmenį. Projektuojant veiklos procesus iš apačios į viršų, atsiranda pavojus, kad techninės detalės ir apribojimai perkeliama į aukštus lygmenis, tai daro procesus nelanksčius ir sunkiai suprantamus. Vadinasi, taikant tik pirmąjį metodą, sukuriama paslauga, kurias techniškai ar kompleksiškai sunku realizuoti. Jei bus taikomas tik antrasis metodas, greičiausiai bus sukurtos paslaugos, kurios bus nereikalingos arba neatitiks veiklos poreikių [12]. Todėl praktikoje derinami abu metodai.

Kuriant naują veiklos procesą jis dedamas viršuje, o esami darbiniai sluoksniai, kurie teikia bazinį veiklos funkcionalumą per paslaugas, pavaizduojami apačioje (1.3 pav.)

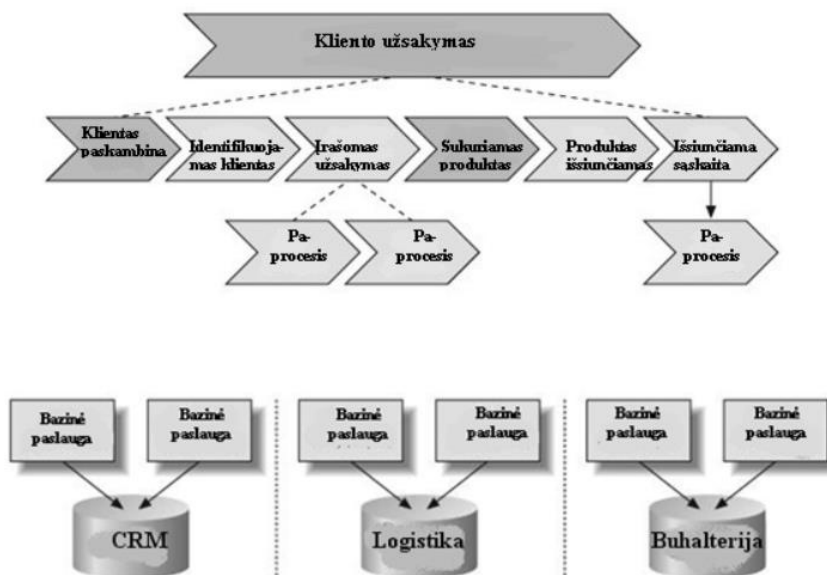


1.3 pav. Naujo pavyzdinio veiklos proceso kūrimo pradžia [12]

Dažniausiai viskas pradedama dekomponavimu iš viršaus į apačią [12]:

- Nutariama, kurie proceso žingsniai atliekami rankiniu būdu, o kurie automatizuojami IT.
- Procesas išskaidomas į smulkesnes dalis pagal tai, kada jos atliekamos ir kurios sistemos turi tai padaryti.
- Kompleksiškos dalys išskaidomos į lengviau suprantamus ir įgyvendinamus komponentus.

Abstraktaus lygio projektavimas arba sprendimo projektavimas yra šio darbo abstraktus supratimas (1.4 pav.). Svarbiausia tokio projektavimo užduotis yra išsiaiškinti, kurios IT sistemos atlieka tam tikrą proceso dalį.

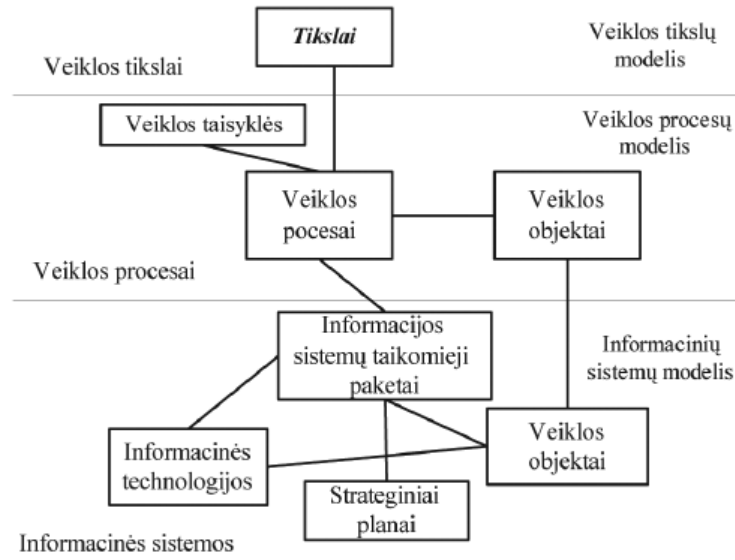


1.4 pav. Abstraktaus lygio arba sprendimo projektavimo pavyzdys [12]

Kuo labiau procesas išskaidomas, tuo daugiau dėmesio reikia kreipti į esamas paslaugas.

1.3.1.2. Veiklos procesų valdymas

Organizacija yra sudaryta iš žmonių, informacijos ir technologijų. Ji atlieka funkcijas apibrėžtoje organizacinėje struktūroje, įgyvendina tikslus, reaguoja į įvykius. Organizacija – procesų ir veiksmų visuma, skirta ryšių tarp visumos dalims sudaryti ir tobulinti. Dažnai organizacija vaizduojama kaip sluoksninė tarp IS, veiklos procesų ir tikslų struktūra (1.5 pav.).



1.5 pav. Organizacija kaip trijų lygių sistema [1]

Siekiant savo tikslų, svarbu, kad visų lygmenų sistemos būtų tinkamai integruotos. Nuolatiniai veiklos pokyčiai daro poveikį IS, nes IS yra vienas iš verslo sistemos posistemių, sudarytų iš tarpusavyje susijusių informacijos apdorojimo procesų. Turi būti užtikrintas adekvatus verslo pokyčių atspindėjimas IS lygmeniu.

Svarbiausi veiklos proceso valdymo komponentai yra procesų modeliavimas ir sistemų integravimo technologijos, kurios apima duomenų pateikimą per interneto naršyklę ir leidžia procesuose sujungti reikiamus žmones bei organizacijos sistemas. Dar vienas labai svarbus komponentas yra organizacijos veiklos stebėjimas (BAM, *angl. Business Activity Measuring*), kuris teikia ataskaitas apie tai, kaip veiklos procesai funkcionuoja.

Procesų optimizavimas, kuriuose dalyvauja žmonės ir kurie dinamiškai kinta, praeityje buvo sudėtingas. Optimizavimo barjeriais buvo matomumo trūkumas ir procesų nuosavybė. Taip pat organizacijų veikla dažnai greičiau keičiasi nei IT specialistai sugeba atnaujinti sistemas, kuriomis atliekamas darbas. Dabar interneto naršyklių pralaidumas ir paprastų sistemų integravimo technologijų, tokių kaip SOA/XML, vystymasis leidžia kurti technologiją, kuri palaiko veiklos procesus funkcinu, techniniu ir organizaciniu požiūriu.

Kad procesas būtų efektyvus, būtina laikytis šių principų:

Tikslų logiškumas ir nuoseklumas. Procesas užtikrins reikiamus rezultatus, jei proceso tikslai ir užsakovų tikslai bus tie patys.

Tikslo aiškumas. Aiškūs, išmatuojami tikslai ir apibrėžti uždaviniai leidžia aiškiai susikoncentruoti į veiksmus ir sprendimus, kurie garantuos, kad užsakovo reikalavimai bus įgyvendinti.

Ryšys su tikslais. Proceso veiksmai ir sprendimai turi būti tokie, kurie leistų pasiekti užsibrėžtą tikslą.

Kompetencija ir galimybės. Proceso išvesties kokybė tiesiogiai proporcinga žmonių kompetencijai bei įrangos, kurią naudoja šie žmonės, galimybėms. Šis principas numato, kad procesui bus parinkti žmonės, turintys reikiamą kompetenciją ir kvalifikaciją, taip pat įranga bus parinkta tokia, kuri leis įgyvendinti proceso tikslus.

Rezultatų tikrumas. Norimi rezultatai yra tikslesni, kai jie dažnai matuojami, naudojant pagrįstus metodus, ir tikrinamas rezultatų atitikimas užduočiai. Taikant šį principą žmonės žino, kaip vyksta procesas.

Lygiavimas į geriausią praktiką. Procesas vyks optimaliai, kai veiksmai ir sprendimai atitiks geriausią turimą praktiką. Taikant šį principą procesas vyksta numatytu būdu ir yra užtikrinamas jo efektyvumas.

Aiškus ryšys. Proceso išeitis labiau atitiks užsakovo lūkesčius, kai periodinis patikrinimas patvirtins, kad tarp tikslų, priemonių, užduočių ir vartotojų lūkesčių yra aiškus ryšys. Kai taikomas šis principas, proceso tikslai, metodai ir užduotys periodiškai bus koreguojami dėl veiklos ir resursų pasikeitimo, kad būtų užtikrinamas pastovus gerinimas.

Procesui būtina kontrolė, nes kontrolės metodai yra efektyvaus procesų valdymo pagrindas ir ilgalaikis gerinimas negali būti taikomas, kol procesas nėra kontroliuojamas.

Veiklos procesų valdymo privalumai

Veiklos procesų valdymo sistemose integruoti įrankiai, kurie skirti kurti ir valdyti sprendimus, pagal sukurtus organizacijos sprendimus, tuo tarpu kitose veiklos sistemos turi iš anksto numatytą funkcionalumą, tai reiškia, kad organizacijos turi priimti tiekėjo primetamus verslo procesus, arba mokėti tiekėjui už modifikacijas, kurių sistemos versijų atnaujinimo kainos nuolat kils arba atnaujinimai bus visiškai negalimi. Veiklos procesu valdymo sistema leidžia organizacijai pačiai efektyviai (sąnaudų prasme) ir greitai modeliuoti ir keisti savo veiklos procesus siekiant atlikti specifinius verslo poreikius. Taip pat veiklos procesų valdymas naudoja grafines procesų modeliavimo priemonę, kurios suteikia galimybę verslo vartotojams ir analitikams diegti ir valdyti procesų apibrėžimą. Suteikiamos didesnės galimybės įtraukti vartotojo sąsajas, sistemų integravimą, taisyklių vykdymą ir įvykių sprendimą.

Veiklos procesų valdymas dažnai naudojamas siekiant integruoti kelias verslo sistemas ir įvairius išorinius ar vidinius vartotojus į bendrą procesą ir tokiu būdu yra daug lengviau apsiukeičiama duomenimis tarp sistemų. Žmonės į procesą įtraukiami dviem būdais:

1. Iš darbuotojo pusės: veiklos procesų valdymas pateikia verslo proceso dalis kaip užduotis. Kiekviena užduotis turi savo įvykdymo instrukciją, būseną, prioritetą, atlikimo datą ir kt. darbuotojai naudoja veiklos procesų valdymą stebėti iri vykdyti užduotis.
2. Iš vadovų pusės: vadovybė naudoja veiklos procesų valdymą stebėti proceso efektyvumui peržiūrint grafiškai pateiktas ataskaitas, kuriose pateikiama apibendrinta užduoties būseną.

Dauguma veiklos procesų valdymo produktų suteikia galimybę realiu laiku gilintis į proceso efektyvumą.

Veiklos procesų valdymo suderinamumas su kitomis organizacijos sistemomis

Veiklos procesų valdymas labai paprastai integruojasi su kitomis sistemomis. Daugelis verslo sistemų yra skirtos spręsti tik tam tikras problemas ir šių sistemų duomenų apsiukeitimas su kitomis sistemomis yra labai sudėtingas arba net neįmanomas. Veiklos procesų valdyme šios problemos nėra ir lengvesnis duomenų apsiukeitimas tarp sistemų gali didinti organizacijos efektyvumą.

Veiklos procesų valdymo sistemos taip pat gali būti naudojamos kurti sudėtines sistemas. Kombinuota sistema derina funkcionalumą iš įvairių egzistuojančių šaltinių. Veiklos procesų valdymo naudojimas gali suteikti funkcionalumą, kurio pasiekimas modifikuojant kitas sistemas būtų per brangu ir per daug rizikingas.

Veiklos procesų valdymas pasitarnauja šiose srityse:

- Dinamiški procesai, kurie dažnai keičiasi.
- Procesai, kurie įtraukia žmones iš skirtingų organizacijos padalinių.
- Sudėtingi procesai, kurie reikalauja suderinamumo tarp įvairių žmonių iš skirtingų funkcinių padalinių, naudojančių skirtingas sistemas ir duomenis, reikalingus atlikti jų žingsnį procese.
- Išmatuojami procesai, tai yra proceso patobulinimas pagerins veiklos rodiklį, kuris yra matuojamas ir kuris yra labai svarbus organizacijai.
- Procesai, kurie negali būti užbaigti be daugiau nei vienos sistemos.
- Procesai su išimtimis, kurios sprendžiamos neautomatiškai.
- Procesai su išimtimis, kurioms reikalingi greiti apėjimai.

Veiklos procesų valdymas netinka, kai:

- Reikia pakeisti pagrindines sistemas;
- Procesai, kuriuose yra labai mažai arba jokio žmogaus dalyvavimo;
- Procesai, kurie gali būti paprastai ir pigiai automatizuojami kitomis priemonėmis.

Veiklos procesų įgyvendinimo schema (1.6 pav)



1.6 pav. Veiklos procesų valdymo diegimo projekto eigos schema [2]

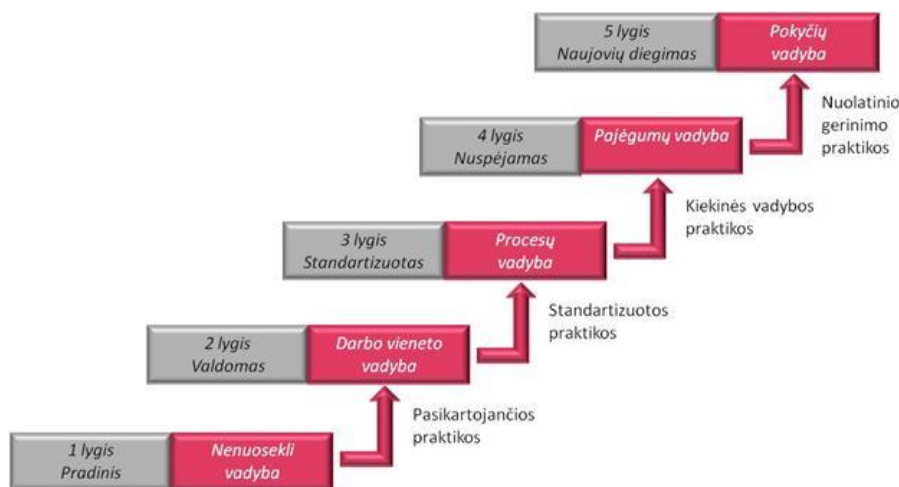
1. **Apibrėžti organizacijos strategiją:** aiškiai suformuoti organizacijos verslo viziją, nustatyti ilgalaikius tikslus bei kaip jų planuojama siekti. Strategiją būtina aiškinti visoms suinteresuotoms pusėms.
2. **Formuoti procesų architektūrą:** nustatyti pagrindines veiklos sritis, verslo procesus bei darbuotojų pareigybės.
3. **Paruošti starto aikštelę:** pasirinkti veiklos sritį, kurioje reikalingi pakeitimai, įvardinti siekiamus tikslus ir suformuoti pirmąjį verslo procesų valdymo diegimo projektą.
4. **Suprasti esamą būseną:** išanalizuoti, kaip dirbama šiandien, identifikuoti kritines verslo procesų vietas, kuriose reikalingi pokyčiai.
5. **Kurti naujoves:** įvardinti reikiamus pokyčius, kurie padės pasiekti užsibrėžtus tikslus.
6. **Pasiruošti diegimui:** paruošti visas reikiamas priemones pokyčių įgyvendinimui.
7. **Dirbti su žmonėmis:** supažindinti darbuotojus su artėjančiais pokyčiais, aiškiai perteikti, kokią vertę suteiks naujovės, bei užtikrinti jų palaikymą.
8. **Įdiegti naujoves:** įgyvendinti numatytus pokyčius organizacijos veikloje.
9. **Realizuoti vertę:** šis žingsnis tęsiamas ankstesniais projekto etapais, bet pabaigoje turi būti užakcentuojama, kokia vertė gauta.

10. *Išlaikyti patikimą funkcionavimą*: projekto metu pasiekti rezultatai neturi suprastėti perėjus į kasdieninį režimą.

Veiklos procesų modelį sudaro 5 brandumo lygiai (1.7 pav.):

1. Pradinis. Čia vadyba yra nenuosekli, paremta darbuotojų asmeninėmis savybėmis.
2. Valdomas. Darbo vieneto vadyba, kuri panaudoja pasikartojančias praktikas. Šių praktikų pagrindu apibrėžiama darbuotojų kompetencija, atsakomybė, darbo taisyklės.
3. Standartizuotas. Čia pradama taikyti procesų vadyba, būtina apibrėžti ir reglamentuoti veiklos procesus, taip siekiama kokybiškai teikti paslaugas ar gaminti produktus.
4. Nuspėjamas. Jame atsiranda pajėgumų vadyba, kaupiami ir analizuojami veiklos procesų duomenys, kuriais remiamasi prognozuojant ateities rezultatus, simuliuoti naujus modelius ir vertinti pokyčių įtaką.
5. Naujovių diegimas. Pokyčių vadyba, kuri tako nuolatinio gerinimo praktikas. Veiklos procesai peržiūrimi ir keičiami, siekiant geresnių rezultatų.

Reikalingas veiklos procesų brandumo lygis priklauso nuo organizacijos gyvavimo etapų. Skirtinguose etapuose reikalingas skirtingas brandumo lygis. Organizacijos pradžioje reikia lanksčiai reaguoti į aplinką, todėl jei veiklos procesai bus griežtai reglamentuoti, gali pakenkti. Augant organizacijai kartu turi augti ir veiklos procesų brandumo lygis.



1.7 pav. Veiklos procesų brandumo lygio modelis pagal OMG [2]

1.3.1.3. Veiklos procesų karkasai

1.3.1.3.1. ITIL karkasas

ITIL – labiausiai paplitęs ir 20 metų naudojamas IT veiklos procesų karkasas. Buvo įrodyta, kad tose įmonėse, kuriose buvo naudojamas ITIL – padidintas produktyvumas, optimizuotos išlaidos

ir pagerintas klientų įsitvirtinimas. Tikslas – pagerinti efektyvumą ir pasiekti numatomos paslaugos lygį. ITIL tinkamai paskirsto išlaidas verslo augimui. Jis nuolat tobulina ir matuoja IT kokybę.

ITIL buvo sukurtas 1980 metais Jungtinėje Karalystėje. Tai buvo perversmas IT perversmas. Naudojant nuoseklius visų IT paslaugų gyvavimo ciklo aspekto metodus būtų efektyvus prognozuojamų paslaugų lygio įgyvendinimas.

ITIL siūlo daugiau holistinį požiūrį į valdymo paslaugas nuo pat pradžių iki pabaigos.

ITIL gali būti pritaikytas ir naudojamas kartu su:

- COBIT (IT valdymo ir kontrolės sistema)
- Six Sigma (kokybės metodika)
- TOGAF (IT architektūros sistema)
- ISO 27000 (IT saugumo standartas)
- ISO/IEC 20000 (IT paslaugų valdymo standartas).

ITIL yra organizuotas paslaugų gyvavimo ciklas (1.8 pav.), kuris apima:

- Paslaugų strategiją (*angl. Service strategy*)
- Paslaugų dizainą (*angl. Service design*)
- Paslaugų teikimą (*angl. Service transition*)
- Paslaugų valdymą (*angl. Service operation*)
- Nuolatinį paslaugų tobulinimą (*angl. Continual service improvement*)

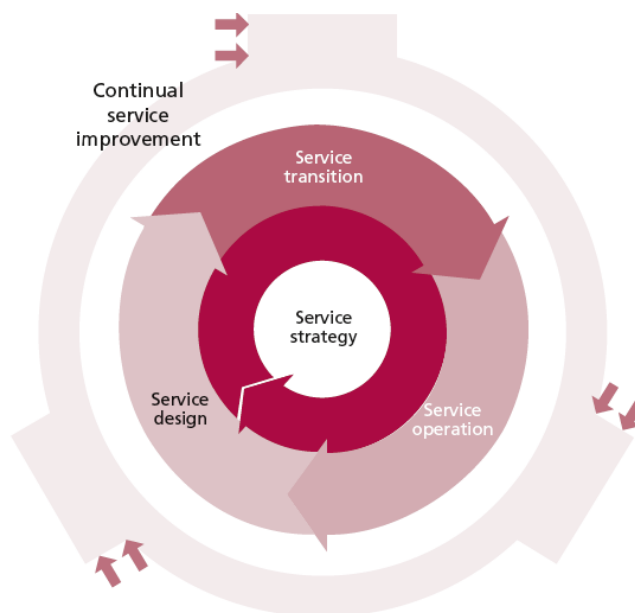
Gyvavimo ciklas prasideda nuo **paslaugų strategijos** – būtina suprasti, kas yra klientai, paslaugų pasiūla privalo patenkinti klientų poreikius, nustatyti IT pajėgumus ir išteklius, kurių reikia plėtojant paslaugas ir sėkmingai jas pateikiant. Pagal šią strategiją kaina turi atitikti siūlomos klientui paslaugos vertę.

Paslaugos dizainas – čia užtikrinama, kad naujos paslaugos yra skirtos patenkinti klientų lūkesčius. Technologija ir architektūra privalo tenkinti klientų poreikius, nes tai neatskiriama paslaugų dizaino valdymo procesas. Nuolat stebimas paslaugos lygis, bei technologijų, efektyvumo ir veiksmingumo procesai.

Paslaugų teikimas. Šiame etape valdomi pagrindiniai komponentai, tokie kaip aparatūra, konfigūracijos elementai (programinė įranga), kurie susiję su naujomis ir pakeistomis sistemomis. Čia taip pat atliekamas tarnybų patvirtinimas. Atliekamas testavimas ir užtikrinama, kad gamybos aplinka, personalas bus parengtas tiekimui.

Paslaugų valdymas apima administravimą, klaidų nustatymą ir pasikartojančių problemų tendenciją, galutinio naudojimo prašymus ir paslaugų valdymo prieigą.

Nuolatinis paslaugų tobulinimas. Nuolat matuojamas ir gerinamas paslaugos lygis, atliekami technologijų efektyvumo ir veiksmingumo procesai, taip pat tikrinamos naudojamos bendrosios valdymo paslaugos.



1.8 pav. ITIL gyvavimo ciklas

ITIL nauda:

- Suderinamas su verslo poreikiais
- Pasiekiamas aptarnavimo lygis
- Prognozuojami nuoseklūs procesai
- Efektyvus paslaugų teikimas
- Matuojami ir tobulinami paslaugos bei procesai
- Bendra kalba

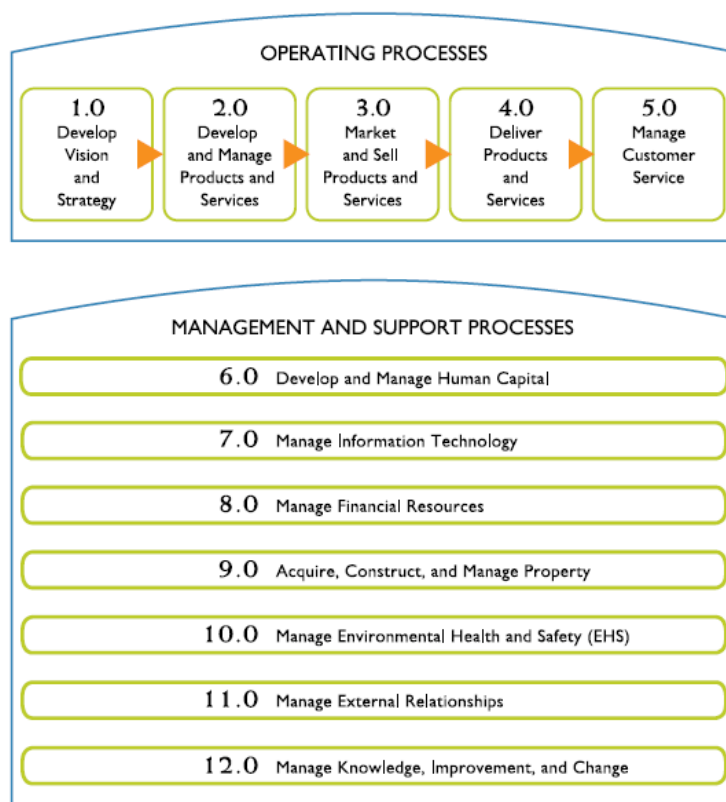
Tūkstančiai įmonių pasaulyje priėmė ir naudoja ITIL, tai yra:

- Didelės technologijų kompanijos, tokios kaip Microsoft, HP, Fujitsu, IBM, NASA.
- Mažmenininkai: Target, Walmart, Staples.
- Finansines paslaugas teikiančios organizacijos tokios, kaip Citi, Amerikos bankas, Barclays bankas
- Pramonės subjektai: Sony, Disney
- Gamintojai, tokie kaip: Boeing, Toyota, Bombardier
- Gamtos mokslų kompanijos: Eli Lilly, Pzifer, Takeda Pharmaceuticals.

ITIL lengvai pritaikomas prie kompanijos veiklos, dydžio, organizacinės struktūros ir reikalavimų.

1.3.1.3.2. APQC PCF karkasas

APQC PCF – veiklos procesų karkasas, kuris nuolatos tobulinamas ir plėtojamas. Iš pat pradžių jis buvo kuriamas tam, kad per jį būtų galima palyginti procesus [24]. 2008 metais dirbo kartu su IBM siekiant sustiprinti pramonės šakų ir plėtoti pramonės specifinių procesų karkasus. APQC – tarptautiniu mastu pripažintas išteklių procesų ir rezultatų tobulinimas. APQC PCF padeda organizacijoms prisitaikyti prie sparčiai kintančios aplinkos, kuria naujas ir geresnes priemones veikai. Daugiausiai dėmesio skiria našumui, žinių valdymui, lyginamajai analizei ir kokybės gerinimui. Naudojant šį veiklos procesų karkasą yra apibrėžiami klasifikuoti procesai. Šis karkasas padeda pagerinti lyginamosios analizės ir valdymo procesus nepriklausomai nuo pramonės, dydžio ar geografinės padėties. PCF organizuoja darbo ir valdymo procesus į dvylika kategorijų, įskaitant procesų grupes ir daugiau kaip 1000 procesų susijusių su veikla [25], [26], [27] (1.9 pav.).



1.9 pav. APQC PCF karkasas [25]

PCF naudoja numeravimo schemą. Kiekvienas proceso elementas sudarytas iš dviejų skaičių: pirmas skaičius nurodo vietą (kurio formatas yra 1.2.3.4) antrasis serijos numerį, kuris naudojamas proceso elemento identifikavimui (pradedant nuo 10000) (1.10 pav.).

I.0 Develop Vision and Strategy (10002)

1.1 Define the business concept and long-term vision (10014)	1.2.3 Select long-term business strategy (10039)
1.1.1 Assess the external environment (10017)	1.2.4 Coordinate and align functional and process strategies (10040)
1.1.1.1 Analyze and evaluate competition (10021)	
1.1.1.2 Identify economic trends (10022)	
1.1.1.3 Identify political and regulatory issues (10023)	
1.1.1.4 Assess new technology innovations (10024)	1.2.5 Create organizational design (structure, governance, reporting, etc.) (10041)
1.1.1.5 Analyze demographics (10025)	1.2.5.1 Evaluate breadth and depth of organizational structure (10049)
1.1.1.6 Identify social and cultural changes (10026)	1.2.5.2 Perform job-specific roles mapping and value-added analyses (10050)
1.1.1.7 Identify ecological concerns (10027)	1.2.5.3 Develop role activity diagrams to assess hand-off activity (10051)
1.1.2 Survey market and determine customer needs and wants (10018)	1.2.5.4 Perform organization redesign workshops (10052)
1.1.2.1 Conduct qualitative/quantitative assessments (10028)	1.2.5.5 Design the relationships between organizational units (10053)
1.1.2.2 Capture and assess customer needs (10029)	1.2.5.6 Develop role analysis and activity diagrams for key processes (10054)
1.1.3 Perform internal analysis (10019)	1.2.5.7 Assess organizational implication of feasible alternatives (10055)
1.1.3.1 Analyze organizational characteristics (10030)	1.2.5.8 Migrate to new organization (10056)
1.1.3.2 Create baselines for current processes (10031)	1.2.6 Develop and set organizational goals (10042)
1.1.3.3 Analyze systems and technology (10032)	1.2.7 Formulate business unit strategies (10043)
1.1.3.4 Analyze financial positions (10033)	
1.1.3.5 Identify enterprise core competencies (10034)	
1.1.4 Establish strategic vision (10020)	1.3 Manage strategic initiatives (10016)
1.1.4.1 Align stakeholders around strategic vision (10035)	1.3.1 Develop strategic initiatives (10057)
1.1.4.2 Communicate strategic vision to stakeholders (10036)	1.3.2 Evaluate strategic initiatives (10058)
1.2 Develop business strategy (10015)	1.3.3 Select strategic initiatives (10059)
1.2.1 Develop overall mission statement (10037)	1.3.4 Establish high-level measures (10060)
1.2.1.1 Define current business (10044)	
1.2.1.2 Formulate mission (10045)	
1.2.1.3 Communicate mission (10046)	
1.2.2 Evaluate strategic options to achieve the objectives (10038)	
1.2.2.1 Define strategic options (10047)	
1.2.2.2 Assess and analyze impact of each option (10048)	
1.2.2.3 Develop sustainability strategy (14189)	
1.2.2.4 Develop global support and shared services strategy (14190)	
1.2.2.5 Develop risk mitigation and management strategy (14191)	
1.2.2.6 Develop lean/continuous improvement strategy (14197)	

1.10 pav. PCF karkaso numeravimo schemos pavyzdys [25]

APQC PCF sukurtas remiantis geriausia praktika. Naudojant šį karkasą turint mažiau padaroma daugiau. APQC PCF karkasas palengvina veiklos procesų klasifikavimą ir inventorizavimą.

1.3.1.3.3. SCOR karkasas

SCOR karkasas, kurio pagalba vertinamas ir tobulinamas įmonės tiekimo grandinės veiksmingumas ir valdymas. Jis skirtas tam, kad įmonės galėtų bendrauti, palyginti ir kurti naujas ar pagerinti esamas tiekimo grandines tiek įmonių viduje tiek už jos ribų.

Pagrindiniai komponentai:

- Standartiniai proceso elementų aprašymai, kurie sudaro kompleksinius valdymo procesus.
- Palyginamumo metrikos, naudojamos procesų veiklos palyginimams.
- Geriausios valdymo veiklos aprašymas.
- Programinės įrangos sudaromas geriausių produktų žemėlapis.

SCOR modelis turi:

- Standartinę kalbą. Ankstesnis tiekimo grandinės valdymas buvo pilnas terminologijos. Planas, Šaltinis, Markė, Pristatymas ir Gražinimas – bendrinė kalba, ji naudojama tam, kad galėtų suprasti visi žmonės. Tokiu paprastumu ji gali padėti žmonėms iš įvairių disciplinų ir taip prisitraukti naujų vartotojų.
- Standartinis planas. SCOR modelis sudaro tiekimo grandinės gerinimo sistemą: nuo veikos strategijos iki naujų valdymo metodų įgyvendinimo.
- Standartinis procesas. Kiekvienos tiekimo grandinės gerinamas yra susijęs su veiklos proceso perprojektavimu ir užtrunka daug laiko mokantis kitų procesų pertvarkymo metodikas, tuo tarpu SCOR proceso žemėlapiu perskaitymui ir supratimui užtenka mažiau nei pusę dienos.

SCOR apima:

- Visą klientų sąveiką: nuo užsakymo iki apmokamos sąskaitos faktūros.
- Visus fizikinius sandorius nuo tiekėjo iki kliento įskaitant logistikos paslaugas.
- Rinkos sąveiką, nuo visuminės paklausos iki kiekvieno užsakymo įvykdymo.

SCOR turi keturis lygius tiekimo grandinės valdyme [29]:

1 Lygmuo. Čia vykdomas pagrindinis procesas. Sudaromas planas, pasirenkamas šaltinis, pasirenkamos pristatymo proceso rūšys, nustatomi tiekimo grandinės konkurenciniai tikslai.

2 Lygmuo. Apibrėžia 26 pagrindinių procesų kategorijas, kurie yra galimi komponentai kompanijos tiekimo grandinei. Kompanija gali konfigūruoti tiek faktines, tiek planuojamas tiekimo grandines pasirinkdami komponentus iš šių pagrindinių procesų.

3 Lygmuo. Suteikia įmonei informaciją, ką reikia planuoti ir kokius nustatyti tikslus sėkmingam tiekimo grandinės gerinimui kiekviename 2 Lygio kategorijoje. Planavimas apima apibrėžimų procesus, diagnostinius rodiklius, lyginamuosius standartus, sistemų programinės įrangos galimybes.

4 Lygmuo. Dėmesys skiriamas įgyvendinimui. 4 Lygis yra unikalus kiekvienai bendrovei.

Taikant SCOR vartotojai paprastai mato dvi tiekimo grandinės tobulinimo perspektyvas:

- Vidinis tobulinimas: SCOR realizuojama vidaus procesų gerinimui.
- Išoriniam tobulinimui: SCOR diegiama su partneriais susijusių procesų sprendimams.

SCOR proceso elementai

Planas, šaltinis, gaminimas, pristatymas yra keturi pagrindiniai tiekimo grandinės komponentai (1.11 pav.).

Planavimas [29]. *Paklausos/ tiekimo planavimas:* įvertinami tiekimo ištekliai, kaupiama ir teikiama pirmenybė paklausos reikalavimams, atliekama inventorizacija, įvertinami paskirstymo reikalavimai, nustatoma gamyba, medžiagos, nustatomi visų produktų ir kanalų pajėgumai.

Plano infrastruktūra: padaromi sprendimai, tiekimo grandinės konfigūracija, ilgalaikis pajėgumų ir išteklių planavimas, verslo planavimas, produktų linijos valdymas.

Šaltinis [29]. Tiekimas/ medžiagų įsigijimas: gavimas, sandėliavimas ir išdavimas.

Šaltinio infrastruktūra: pardavėjo sertifikavimas, kokybės nustatymas, sutartys, apmokėjimas.

Gamyba [29]. Gamybos vykdymas: medžiagų prašymas ir gavimas, produkto gamyba ir tyrimas, laikymas.

Gamybos infrastruktūra: inžineriniai pokyčiai, priemonės ir įranga, gamybos statusas, produkcijos kokybė, pajėgumai.

Pristatymas [29]. Paklausos valdymas: elgesio prognozavimas, akcijų planavimas, projektų planavimas, pardavimų kompanijų planas, rinkos analizavimas, faktiniai klientų užsakymai, produktų kainos, klientų pasitenkinimo įvertinimas.

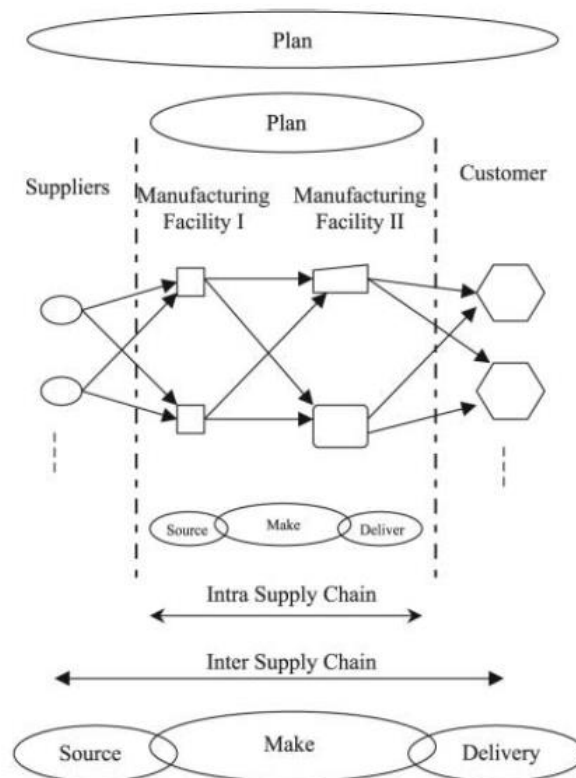
Užsakymų vykdymas: suvedami užsakymai, produktų konfigūravimas, klientų duomenų bazės sukūrimas, asignavimų valdymas, gautinų sumų valdymas, kreditai.

Sandėlio valdymas: akcijinių prekių nustatymas ir gavimas, pakuotės pasirinkimas, ženkliniai, konsoliduojami užsakymai.

Transportavimo valdymas: vykdomas produktų eksportas/ importas, krovinių valdymas.

Diegimo valdymas: tvarkaraščių sudarymas, įdiegimo darbai, rezultatų patikrinimas.

Pristatymo infrastruktūra: užsakymų taisyklės, atsargų pristatymo valdymas.



1.11 pav. SCOR modelio tiekimo grandinės infrastruktūra [28]

SCOR nenurodo kaip žingsnis po žingsnio pagerinti tiekimo grandinės valdymą, jis labiau naudojamas pasikeitimų valdymo procesams konfigūruoti, palyginti ir įgyvendinti. SCOR pagrindiniai keturi komponentai suteikia gamintojui informaciją apie tai kokie turėtų būti tikslai, padeda nustatyti finansines išlaidas. SCOR nėra išsamios strategijos rengimo pakaitalas. Prieš naudojant šį modelį įmonė turi aiškiai apibrėžti konkurencijos pagrindą ir įsitikinti, kad jis suprantamas visai valdymo komandai. Be to operacijos strategija turi būti suderinta su bendrovės verslo strategija. Kai bazinis modeliavimas baigiamas, įmonė gali pradėti lyginti rodiklius.

1.3.1.3.4. eTOM karkasas

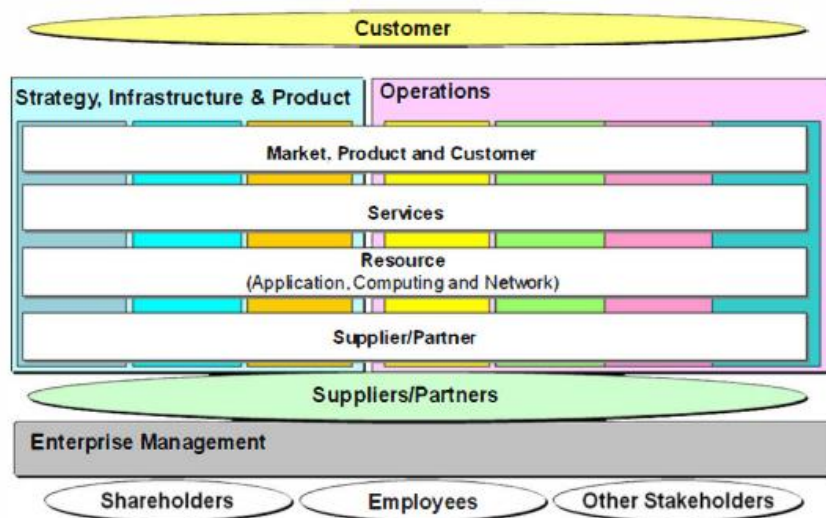
eTOM yra veiklos procesų karkasas naudojantis hierarchinį susiskaidymą, kuris apibūdina visą operatoriaus veiklą standartiniu būdu. eTOM naudojamas telekomunikacijos įmonėse. Jis nusako visus įmonės procesus, reikalingus paslaugų teikėjui ir analizuoja juos įvairiais detalumo lygiais pagal įmonės svarbą ir prioritetus. Jis suteikia atskaitos tašką vidaus procesų reorganizavimo poreikiams ir susitarimams su kitomis įmonėmis. eTOM nustato pramonės viziją, kad įmonė galėtų sėkmingai konkuruoti. Tai apima visas įmonės gyvybinių sistemų, susijusių su paslaugų teikimu ir palaikymu, integraciją. eTOM karkase pagrindinis dėmesys skiriamas teikėjų naudojamiems veiklos procesams, šių procesų sąsajoms, šių sąsajų identifikavimui ir informacijai apie klientus, išteklius tiekėjus, partnerius[31], [32] [30].

eTOM karkasas gali būti naudojamas kaip priemonė įmonės esamiems veiklos procesams analizuoti bei kurti naujus procesus. Taikant eTOM karkasą galima panaikinti dubliavimo klaidas, atskleidžiamos verslo spragos, lyginant su kitomis tą pačią paslaugą teikiančiomis įmonėmis. Taip pat gali būti įvertinamos atskirų organizacijos procesų sąnaudos ir veiklos rezultatas.

Net keičiantis informacijos ir ryšių technologijų pramonei pagrindinis eTOM karkasas išliks stabilus, nes:

- Naudoja aukštą lygį ir bendrą požiūrį
- Numato platų veiklos ir įmonės proceso modelį
- Numato paslaugų tiekėjo pokyčius savo profilio įmonėse

eTOM atstovauja paslaugų visumą tiekėjo įmonėje. eTOM architektūra dalinama į dvi pagrindines sritis: ryšį su klientais ir operatorių (1.12 pav.). Horizontalieji procesai naudojami valdyti klientų kontaktus arba tiekimo grandinės valdymui. Vertikalūs procesai skirti grupėms, kurios apima visas valdymo operacijas.



1.12 pav. eTOM veiklos procesų karkasas [30]

eTOM fiksuoja visus pranešimus apie procesų pasikeitimus, taip siekiant užtikrinti jų veiklumą, yra valdymo priežiūros bazės, kurios padeda išspręsti anomalijas, kurios reikalauja labai daug intelektualinių žinių. Sistema numato galimas tinklo problemas. Tam reikalingas loginių subjektų sukūrimas, kurie atstovauja skirtingus sluoksnius ir surenkama visa naudinga informacija apie vartotojus, paslaugų, išteklių ir teikėjo infrastruktūrą [31].

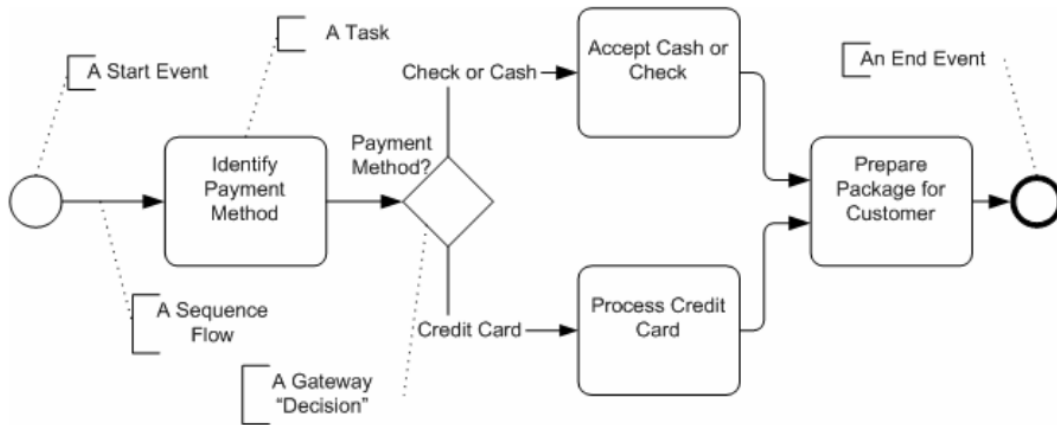
1.3.1.4. Veiklos procesų modeliavimo standartai

Veiklos procesų modeliavimo (VPM) tikslas yra pagerinti sudėtingų veiklos procesų vykdymą. Didžioji dalis VPM kalbų yra pagręstos XML standartu, todėl jų kūrimas ir perskaitymas yra sunkesnis. Geriausiai yra tuomet kai veiklos procesas yra aprašytas diagramomis. Veiklos procesų modelis turi du užrašų ir grafikos įrankius: BPMN ir UML.

1.3.1.4.1. BPMN (*angl. Business Process Modeling Notation*)

BPMN yra veiklos procesų modeliavimo kalba, skirta modeliuoti veiklos procesų srautus ir paslaugų procesus. BPMN suteikia lengvai suprantamą metodą, kuris apibūdina ir grafiškai atvaizduoja veiklos proceso modelius (1.13 pav.). BPMN vaizduoja veiklos proceso kontrolės logiką ir darbo srautą, tačiau yra išteklių grafinio vaizdavimo nepakankamas palaikymas ir nepakankamas išplėtojimas.

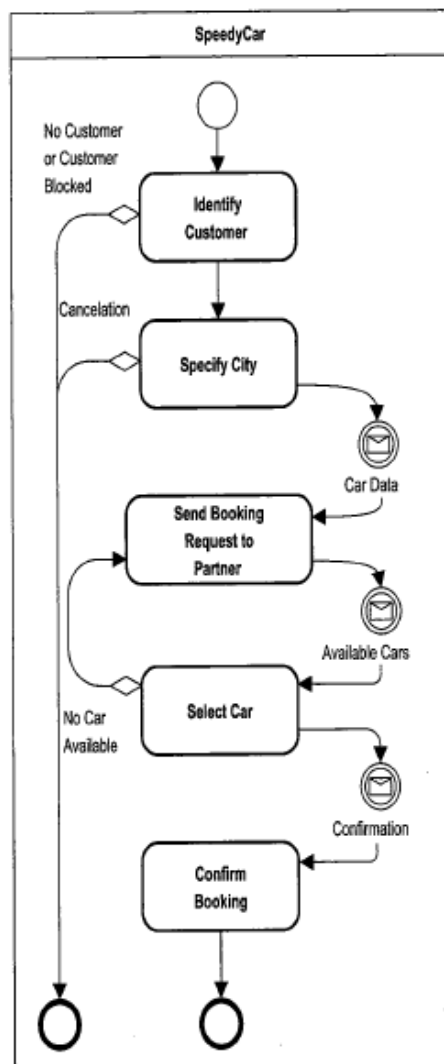
BPMN plačiai naudojama įmonėse modeliuojant veiklos procesus. Veiklos procesai, tai išrikiuota darbų seka, kuri sukuria naudingą klientui rezultatą. Veiklos procesų valdymą sudaro modeliavimas, vykdymas ir vertinimas [11].



1.13 pav. Paprastas veiklos proceso pavyzdys [11]

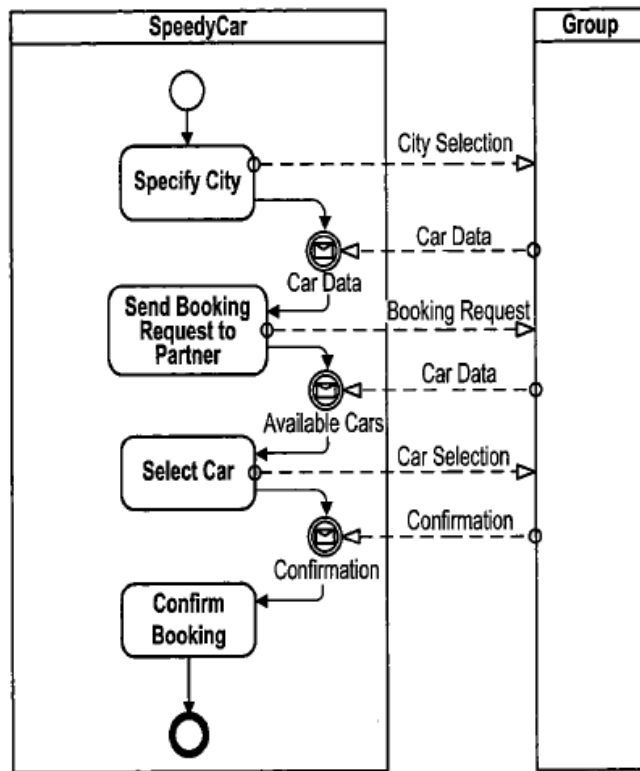
BPMN leidžia kurti tiesioginius veiklos procesus ir apima ne vieną modeliavimo būdą. BPMN modelis gali būti trijų tipų:

- Privatūs (vidiniai) veiklos procesai – vidiniai organizacijos procesai (1.14 pav.).



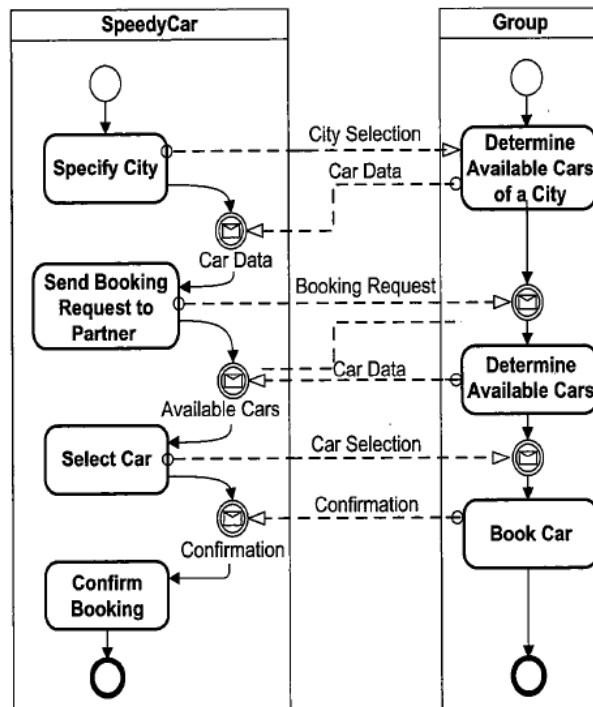
1.14 pav. Privatūs veiklos procesai [33]

- Abstraktūs (vieši) procesai – procesai, kurie atvaizduoja sąveikavimą tarp vidinių veiklos procesų ir kitų procesų ar dalyvių (1.15 pav.).



1.15 pav. Abstraktūs veiklos procesai [33]

- Bendradarbiavimo (globalūs) procesai, kurie vaizduoja sąveikavimą tarp dviejų ar daugiau veiklos objektų (1.16 pav.).



1.16 pav. Bendradarbiavimo veiklos procesai [33]

Visiems veiklos procesams atvaizduoti BPMN naudoja keturias pagrindines objektų grupes:

- Srauto objektus (*angl. Flow Objects*). Tai pagrindiniai elementai, kurie apibrėžia veiklos procesus. Jie būna trijų rūšių: įvykiai (*angl. Events*), veiklos (*angl. Activities*) ir vartai (*angl. Gateways*).
 - Sujungimo objektus (*angl. Connecting Objects*). Jie tarpusavyje jungia srauto objektus arba kitokią informaciją. Sujungimo objektai skirstomi į: sekos srautus (*angl. Sequence flow*), pranešimų srautus (*angl. Message flow*) ir asociaciją (*angl. Association*).
 - Sritis (*angl. Swimlane*). Tai dalyviai. Sritis turi vardus, kurie nusako kas ką daro.
 - Žmogaus darbo produktus (artefaktus) (*angl. Artifacts*). Jie naudojami papildomos informacijos pateikimui apie procesus. Yra trys standartizuoti žmogaus darbo produktai: duomenų objektas (*angl. Data Object*), grupė (*angl. Group*) ir anotacija (*angl. Annotation*).
- BPMN standartizuojant procesus galima išspręsti veiklos procesų komunikavimą.

1.3.1.4.2. UML (*angl. Unified Modeling Language*)

UML modeliavimo kalba lengvai išmokstama, patogi realizuoti, specifikuoti ar dokumentuoti. Šiai modeliavimo kalbai būdinga diagramų įvairovė, dėl šios priežasties ši modeliavimo kalba lanksti ir patogi įvairiam projektavimui [35]. Diagramos UML kalboje skirstomos į tris kategorijas: statines, dinamines ir organizavimo, valdymo. UML kūrėjai siekė, kad būtų galima sistemas modeliuoti visapusiškai: pradedant idėja ir baigiant realizacija.

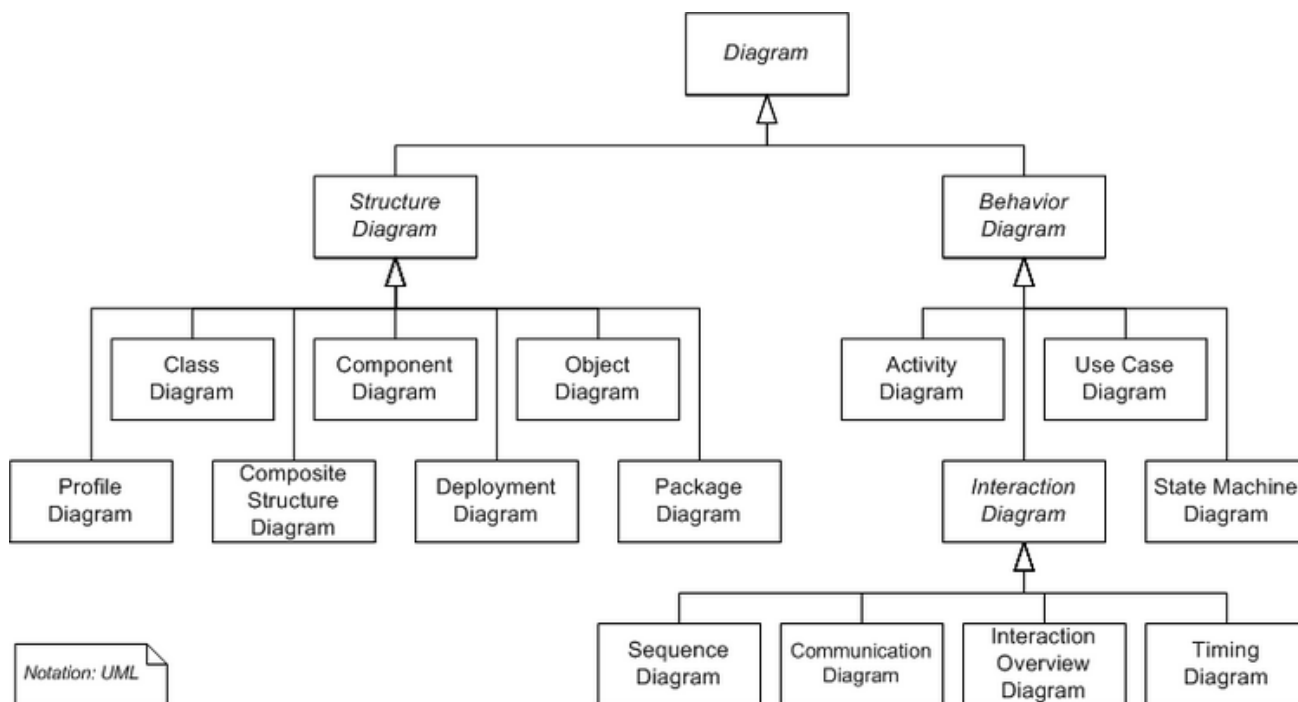
UML apibrėžia:

- Elementus, kurie sudaro semantikos modelį.
- Notaciją, skirtą vizualiniam modelio elementų pateikimui.
- Naudojimo taisykles.
- UML apibrėžtus kalbos koncepcijos išplėtimo ir specializavimo mechanizmus.

UML sudaro diagramų rinkinys (1.17 pav.). Šių diagramų tikslas yra atvaizduoti skirtingus sistemos modelio aspektus:

- Panaudojimo atvejų diagrama [36] – vaizduojamas sistemos funkcionalumas, kuris matomas išoriniams vartotojams.
- Išdėstymo diagrama – vaizduoja laikinių procesų elementus.
- Klasių diagrama – vaizduoja nekintamą sistemos dalį klasėmis ir sąryšiais tarp jų.
- Komponentų diagrama – vaizduoja programinės įrangos komponentų priklausomybes.
- Objektų diagrama – vaizduoja atskiras klasių modelio diagramas.
- Veiklos diagrama [36] – vaizduoja kiekvieno apibrėžto proceso veiklų srautus.

- Bendradarbiavimo diagrama – atvaizduoja objektų sąveikas siunčiant pranešimus, išskiriant sąveikaujančius aktorius ir jų ryšius.
- Būsenų diagramos – vaizduoja tam tikros klasės objektų būsenas ir jų perėjimus.
- Sekų diagrama – vaizduoja objektų sąveikas išskiriant sąveikavimo seką.



1.17 pav. Visi UML diagramų tipai [34]

1.3.1.4.3. BPMN ir UML palyginimas

Norint palyginti UML ir BPMN reikia sudaryti transformacijos žemėlapi, kuris apibrėžia UML ir BPMN veiklos atitikmenis procesų aprašymui. BPMN ir UML palyginimas pateikiamas 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. UML ir BPMN palyginimas [38]

UML	BPMN
Veikla (Activity)	Procesas (Process)
Veiksmas (Action)	Paprocesis (Subprocess)
Elgsenos iššaukimo veiksmas (Accept Event Action)	Iškviečiama veikla (Call Activity)
Įvykio pagavimo veiksmas (Accept Event Action)	Įeinantis pranešimas (Message)
Signalų išsiuntimo veiksmas (Send Signal Action)	Išeinantis pranešimas (Message)
Įvykio pagavimo veiksmas (Accept Event Action)	Tarpinis pagavimo įvykis (Intermediate Catching Event)

Signalų išsiuntimo veiksmas (Send Signal Action)	Tarpinis išsiuntimo įvykis (Intermediate Throwing Event)
Veiksmas (Action)	Užduotis (Task)
Objektas (Object Node)	Duomenų objektas (Data object)
Valdymo srautas (Control Flow)	Sekos srautas
Veiklos dalis (Activity Partition)	Pulas (Pool)
Sprendimas, atjungimas (Decision, Merge)	Vartai (Gateway)
Pradžios mazgas (Initial Node)	Pradžios įvykis (Start Event)
Veiklos pabaiga (Activity Final) Srauto pabaiga (Flow Final)	Pabaigos įvykis (End Event)
Veikla, veiksmas (Activity, Action)	Choreografijos užduotis (Choreography)
Duomenų srautas (Object Flow)	Duomenų asociacija (Data Association)
Rankinės užduoties iššaukimas (Call Manual Task)	Rankinė užduotis (Manual Task)
Serviso užduoties iššaukimas (Call Service Task), Operacijos iššaukimas (Call Operation)	Serviso užduotis (Service Task)
Vartotojo užduoties iššaukimas (Call User Task)	Vartotojo užduotis (User Task)
Įėjimo/Išėjimo taškas (Input Pin/Output Pin)	Pranešimas (Message)
Petraukiamas veiklos regionas (Interruptible Activity Region) ir išimties tvarkiklis (Exception Handler)	Įterptinis paprocesis (Embedded Subprocess) ir pranešimo pertraukimo įvykis (Message Intermed Event)

1.3.2. Kokybės karkasų analizė

Kokybės karkasai suteikia produktui ar paslaugai tobulinimo ir valdymo kokybę. Kokybė dažnai siejama su patikimumu, praktiškumu ir našumu, tačiau tai nėra tiesioginis kokybės apibrėžimas. Kokybė – kliento reikalavimų atitikimas. Tai reiškia, kad produktas ne visada atitiks aukšto lygį ar bus patikimas. Klaidos prevencijos sąnaudos yra daug mažesnės nei klaidų taisymui patiriamos išlaidos. Kokybės karkasai sutelkia dėmesį proceso gerinimui. Yra veiksmingiau stiprinti proceso tobulinimą, nei atlikti nuolatinius patikrinimus.

1.3.2.1. Gebėjimo brandos modelis CMMI

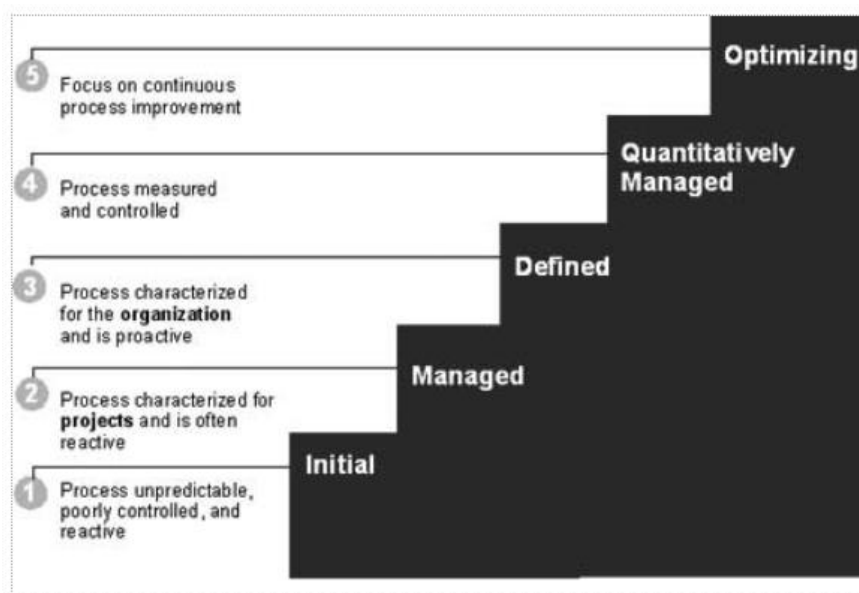
Gebėjimo brandos modelis (CMM – *angl. Capability Maturity Model*) – sistemų kūrimo paslaugų teikėjų gebėjimo įvertinimui metodas [39]. Buvo sukurta daugybė CMM modelių skirtų sistemų inžinerijai, programų sistemų įsigijimui, darbo jėgos valdymui ir ugdymui ir kt. CMMI (*angl. Capability Maturity Model Integration*) modelis apimantis daugelį disciplinų. CMMI suteikia lankstų išplečiamą karkasą, kuris naudojamas kaip pagrindas kuriant brandos modelius kitoms disciplinoms.

CMMI turi pakopinės ir tolydinės architektūros modelius. Pakopinėje architektūroje (1.18 pav.) proceso sritys sudaro penkis brandos lygius [40]:

1. Pradinis (*angl. Initial*)

2. Valdomas (*angl. Managed*)
3. Apibrėžtas (*angl. Defined*)
4. Kiekybiškai valdomas (*angl. Quantitatively Managed*)
5. Optimizuojamas (*angl. Optimizing*)

Taip nurodomas organizacijos proceso gerinimo kelias – kokios proceso sritys turi būti įgyvendintos, kad būtų pasiektas atitinkamas brandos lygis. Kad brandos lygis būtų pasiektas reikia įgyvendinti to lygio ir visų žemiau esančių brandos lygių proceso sritis.



1.18 pav. CMMI brandos lygiai (Pakopinės architektūros modelis) [41]

Tolydinės architektūros modelis nagrinėja kiekvienos proceso srities gebėjimą atskirai. Tokiu būdu organizacijos gerinimo pastangos nukreipiamos į vieną proceso sritį – silpniausią toje organizacijoje. Tolydinės architektūros modelyje yra 6 gebėjimo lygiai [5]:

0. Nevykdomas (*angl. Incomplete*)
1. Vykdomas (*angl. Performed*)
2. Valdomas (*angl. Managed*)
3. Apibrėžtas (*angl. Defined*)
4. Kiekybiškai valdomas (*angl. Quantitatively Managed*)
5. Optimizuojamas (*angl. Optimizing*)

Pakopinėje architektūroje bet kuri organizacija turi 1-ą brandos lygį tai yra šiam lygiui nėra jokių reikalavimų, tuo tarpu tolydinėje architektūroje, kad proceso sritis atitiktų 1-ą gebėjimo lygį turi būti įvykdytos visos šios proceso srities praktikos.

Proceso sritys pakopinėje architektūroje grupuojamos pagal priskyrimą brandos lygiams. Tolydinėje - proceso sritys grupuojamos į 4 kategorijas: inžineriniai procesai, projekto valdymo procesai, proceso valdymo procesai ir palaikantys procesai.

CMMI visų proceso sričių aprašymas pateikiamas pagal bendrą struktūrą [5]:

- ✓ Proceso srities Vardas
 - * Tikslas
 - * Įvadinės pastabos
 - * Susijusios proceso sritys
 - * Specifiniai tikslai
 - Specifinės praktikos
 - Tipiniai darbo produktai
 - Veiklos
 - * Bendrieji tikslai
 - Bendrosios praktikos
 - Bendrųjų praktikų detalizavimas

Susijusios proceso srities komponentai pagal svarbumą gebėjimo lygio reikalavimo patenkinimą skirstomi į tris klases: privalomi komponentai, tikėtini komponentai ir informaciniai komponentai.

1.3.2.2. Veiklos procesų brandos modelis BPMM

Veiklos procesų brandos modelis (BPMM - *angl. Business Process Maturity Model*) yra panašus į CMMI [33]. Čia taip pat egzistuoja 5 brandos lygiai (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. BPMM brandos lygiai

Brandos lygis	Aprašymas
1 – Pradinis (<i>angl. Initial</i>)	Žemiausias lygis, kuris nusako jog verslo procesai egzistuoja.
2 – Valdomas (<i>angl. Managed</i>)	Veiklos procesai gali būti tikrinami vietos lygiu. Tai yra specialių padalinių ar darbo grupių pajėgumų srauto įvertinimas. Vienodos užduotys skirtingose grupėse gali būti atliekamos skirtingai.
3 – Standartizuotas (<i>angl. Standardized</i>)	Atliekami standartiniai procesai, direktyvose nurodoma kaip pritaikyti procesus konkrečioms poreikiams.
4 – Nuspėjamas (<i>angl. Predictable</i>)	Surašomos standartinių procesų charakteristikos ir aptinkami nukrypimai. Procesų veiklą galima numatyti iš anksto ir patikrinti pasiektas.
5 – Novatoriškas (<i>angl. Innovative</i>)	Aktyviai imamasi novatoriškų priemonių, kurie padeda pasiekti įmonės tikslus.

Brandos lygiai nusako proceso grupes. Kiekviename proceso lygyje yra nusakyti tikslai, kuriuos reikia įgyvendinti norint pasiekti atitinkamą lygį. Tai yra teoriška, kaip pasiekti praktiškai

nepateikiama. Brandos lygis nėra tinkamiausias sprendimas veiklos procesų problemų sprendimui įmonėje. Įmonėje būtina nustatyti kokio proceso brandos lygį reikia pasiekti, yra sudaroma vertintojų grupė, kurie atlieka vertinimą. Vertinimai skirstomi į keturis tipus [33], [42]:

1. Pradinis įvertinimas – paprastas, nereikalaujantis didelių sąnaudų, trunkantis kelias dienas. Informacija tiriama paviršutiniškai, kiekybiniai duomenys kaupiami.
2. Pažangos įvertinimas – atliekamas visų proceso sričių veiklos tyrimas ir įvertinama, kokia padaryta pažanga siekiant įgyvendinti brandos lygio tikslus. Šis tyrimas užima laiko, gauti kiekybiniai duomenys kaupiami, peržiūrimi artefaktai.
3. Tiekėjų vertinimas – atliekamas pasirinktų šaltinių tyrimas, įvertinimas. Kiekybiniai duomenys kaupiami ir panaudojami sutartinių įsipareigojimų tobulinimams. Tikrinami įvykimų įsipareigojimai. Tikrinama kaip įvykdomi brandos lygio proceso veiksmai.
4. Patvirtinimų įvertinimas – čia atliekamas visų proceso sričių visuose brandos lygiuose iškeltų tikslų įvertinimas. Brandos lygis pasiekiamas tik tada kai patvirtinimų įvertinimas atitinka keliamus tikslus.

Veiklos procesų tobulinimui vadovaujantis BPMM leidžia geriau išnaudoti įmonės turimas technologijas, kadangi taikant šį kokybės karkasą įmonės veiklos procesų kokybė priklauso nuo procesų brandos modeliavimo.

1.3.2.3. Kokybės gerinimo metodologija Six Sigma

Six Sigma statistika paremta įmonės veiklos kokybės gerinimo metodologija. Six Sigma išsiskiria apibendrintu nestruktūruojančiu pobūdžiu, orientuotu į greitą ir efektyvų svarbiausių problemų sprendimą, veiklos organizavimą įtraukiant įmonės vadovybę ir darbuotojus. Ši metodologija labai efektyvi sprendžiant sunkias problemas didelėse įmonėse, tačiau ši metodologija neleidžia procesų optimizuoti taip giliai kaip specializuotos geriausia praktika paremtos metodologijos tokios kaip ITIL. Six Sigma reiškia, kad tik 3,4 karto iš milijono atvejų ar galimybių reali proceso charakteristika nepatenka į intervalą tarp vienos iš kokybės specifikacijos ribų.

Six Sigma yra paremta 5 žingsnių procesu (1.19 pav.), kuris vadinamas DMAIC [43], [6]:

- Apibrėžti (*angl. Define*) – nustatomi silpniausi įmonės procesai, apibrėžiama bendra strategija, siekiami rezultatai.
- Įvertinti (*angl. Measure*) – Išskiriami matavimui tinkami rodikliai, tiksliai nusakomi procesų tikslai, pradedami rinkti statistiniai duomenys.
- Proceso analizavimas (*angl. Analyse the process*) – Gauti rezultatai analizuojami.
- Pagerinimas (*angl. Improve the process*) – procesas gerinamas, remiantis gautais duomenimis.
- Kontrolė (*angl. Control*) – kontroliuojamas procesas, ši žingsnis turi būti nesibaigiantis. Pasiekus šį etapą procesas gali būti kartojamas nuo pradžių gerinant kitus veiklus aspektus.

DMAIC prasideda nuo klientų poreikio supratimo, tuomet išsiaiškinami veiksniai produkto ar paslaugos kokybės gerinimui.

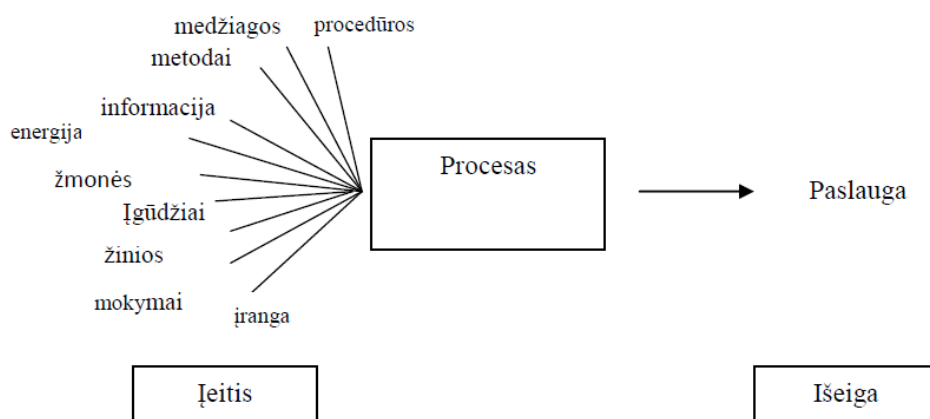


1.19 pav. DMAIC procesas [43]

Pirmasis žingsnis yra vienas iš svarbiausių Six sigma metodo panaudojimo sėkmei. Šiame žinginyje būtina atsakyti į šiuos iškeltus klausimus [6]:

1. Kokia problema reikalauja sprendimo?
2. Koks yra siektinas tikslas ir kada jis turi būti pasiektas?
3. Kokią įtaką klientui daro problema? Kokie veiksmai daro įtaką kokybei?
4. Koks turi būti nagrinėjamas procesas?

Pirmiausiai apibrėžiamas norimas pasiekti tikslas, kokie resursai, kada jis turi būti pasiektas. Labai svarbu nustatyti klientus, jų poreikius, kas klientams yra tinkamas produktas ar paslauga, koks jų ryšys su konkrečia problema – tai esminiai faktoriai pagal kuriuos nustatoma ar produktas, ar paslauga atitinka kokybę, kurios reikalauja klientai ir kokie yra nuokrypiai nuo kokybiškos paslaugos ar produkto. Šiame etape apibrėžiamas procesas, kuris bus tobulinamas. Šis procesas vadinamas IPO (*angl. input, process, output*): „įėjis – procesas – išeiga“ (1.20 pav.).



1.20 pav. IPO diagrama [6]

Sudėtingesnis procesas yra SIPOC (*angl. supplier, input, process, output, customer*), jis papildomas dviem dalimis – tiekėjais ir klientais. Toks proceso atvaizdavimas, pasak autorių, padeda lengviau surinkti informaciją apie tiriamą procesą (1.21 pav.).

Tiekėjai	Įeitis	Procesas	Išeiga	Klientai
Kas yra įeities tiekėjai?	Kokia yra proceso įeitis?	Kokia yra proceso pradžia? Koks tai procesas? Kokia yra proceso pabaiga?	Kokia yra proceso išeiga?	Kas yra proceso išeigos klientai?

1.21 pav. SIPOC proceso lentelė [6]

Antrajame žingsnyje pamatuojama ir patvirtinama pirmajame žingsnyje nustatyta problema. Šiame etape ieškomos su procesu susijusių problemų priežastys. Problema susiaurinama iki didžiausią įtaką darančių veiksnių. Būtina pamatuoti tiriamo proceso kintamumą. Indeksas C_p padeda nustatyti proceso galimybę neperžengti numatytų ribų, jis apskaičiuojamas pagal formulę [6]:

$$C_p = \frac{VSR - ASR}{6\sigma}$$

Čia: VSR – viršutinė specifikacijos riba;

ASR – apatinė specifikacijos riba;

σ – standartinis nuokrypis.

Standartinis nuokrypis (σ) nusako kaip glaudžia reikšmių aibė yra išdėstyta aplink vidutinę šių reikšmių vertę. Tai yra sklaida apie vidutinę populiacijos reikšmę ir apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \mu)^2}{n}}$$

Čia: x yra reikšmė (masė, ilgis, laikas, diametras ir pan.);

μ - visų reikšmių vidurkis;

n – matavimų skaičius.

Kai C_p daugiau arba lygus vienetui, tai procesas vyksta normaliai. C_{pk} indeksas naudojamas proceso nuokrypio patikrinimui, parodo ar procesas nėra nukrypęs nuo normalios reikšmės į vieną ar kitą pusę ir apskaičiuojamas pagal formulę[44]:

$$C_{pk} = \min \left[\frac{\bar{X} - ASR}{3\sigma}, \frac{VSR - \bar{X}}{3\sigma} \right]$$

Čia: \bar{X} – vidutinė charakteristikos reikšmė;

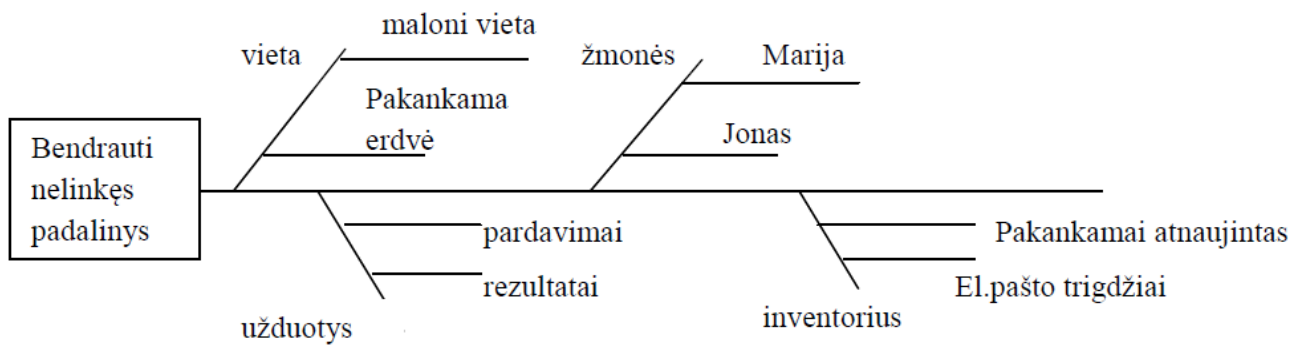
VSR – viršutinė specifikacijos riba;

ASR – apatinė specifikacijos riba;

σ – standartinis nuokrypis.

Jei indeksas ne mažesnis už vienetą procesas vyksta normaliai.

Kai procesas tampa nekontroliuojamas arba peržengia numatytas ribas naudojamos priežasčių ir pasekmių diagramos (*angl. cause and effect*) (1.22 pav.) [6].



1.22 pav. Priežasčių – pasekmių diagrama [6]

Norint apskaičiuoti kiek defektų tenka milijonui galimybių naudojama DPMO (*angl. defects per million opportunities*) formulę [6]:

$$DPMO = \frac{\text{defektai}}{\text{galimybės}} \times 10^6$$

Trečiajame žingsnyje analizuojami gauti duomenys ir nustatomi kintamieji, kurie daro didžiausią įtaką kokybei. Kintamieji būna kiekybiniai ir kokybiniai. Kokybiniai analizuojami aprašant juos, kiekybiniai – skaičiais. Statistiniai duomenys pateikiami lentelėse ir diagramose. Būtina nustatyti vidutines tendencijas, kurios apskaičiuojamos pagal formulę [6]:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Čia: N – stebėjimų skaičius

X_i – stebėjimų rezultatas.

Nustačius pagrindines priežastis sukuriama hipotezė, kurias reikia patvirtinti arba paneigti. Jų patikrinimui naudojamas GOF (*angl. Goodness-of-Fit*) testas, kuris remiasi formule:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Čia: O_i – stebėtas dažnis;

n – elementų lentelėje visuma;

E_i – teorinis dažnis (nulinėje hipotezėje), kuris apskaičiuojamas:

$$E_i = np_{i,o}$$

Čia: $np_{i,o}$ – tikimybė, kad bandomasis stebėjimas priklauso i klasei, pagal nulinę hipotezę.

Ketvirtajame žingsnyje remiantis surinktomis žiniomis tobulinamas esamas procesas. Paruošiamas detalus tobulinimo planas ir atliekami pakeitimai.

Penktajame žingsnyje įtvirtinami pasiekti rezultatai. Atliktas procesas turi būti prižiūrimas ir atsiradus nuokrypiams į juos turi būti nedelsiant reaguojama.

1.3.2.4. Procesų valdymo sistema Lean

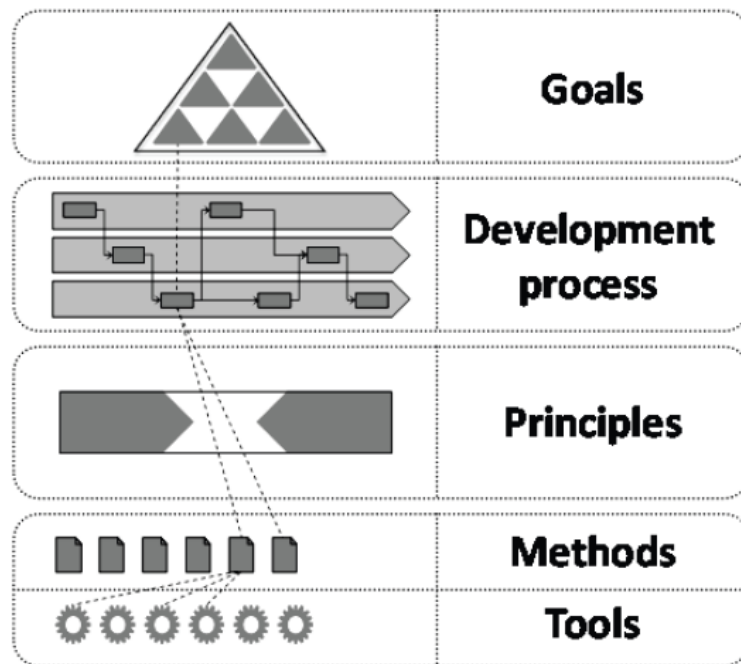
Lean yra skirtas nuostolių šalinimui. Jis identifikuoja ir pašalina neveiksmingas proceso dalis. Lean procedūros ir priemonės leidžia gaminti ir teikti kokybiškesnes paslaugas ar prekes naudojant mažiau kapitalo ir laiko. Lean remiasi trimis pamatinėmis ištakomis [7]:

- Kaizen – nuolatinis procesų tobulinimas.
- Pull – gamybos ir paslaugų tiekimas atsiradus paklausai.
- Apsisaugojimu nuo galimų klaidų.

Kaizen koncepcijos pranašumai:

1. Procesų tobulinimas sudaro prielaidas geresniems rezultatams siekti. Proceso veiksmų sąveikia sukuria konkretų rezultatą.
2. Į nuolatinį tobulinimo procesą įtraukiamas visas įmonės personalas.
3. Nustatomos procesinės klaidos.
4. Lean sutelkia dėmesį į kiekvieną gamybos elementą ir jų sąveiką, tai sudėtinga sistemą, kurią įtakoja tiek logistiniai tiek techniniai procesai. Sistemos algoritmai nusako atsargų lygio ir gamybos sąveiką.

Lean karkaso struktūra turi keturis lygius (1.23 pav.) [9].



1.23 pav. Lean karkaso struktūra [9]

Bendrieji tikslai skirstomi plėtos procesuose. Norint juos pasiekti taikomi principai, metodai ir priemonės. Plačiausiai naudojami Lean metodai ir principai [7], [8], [9]:

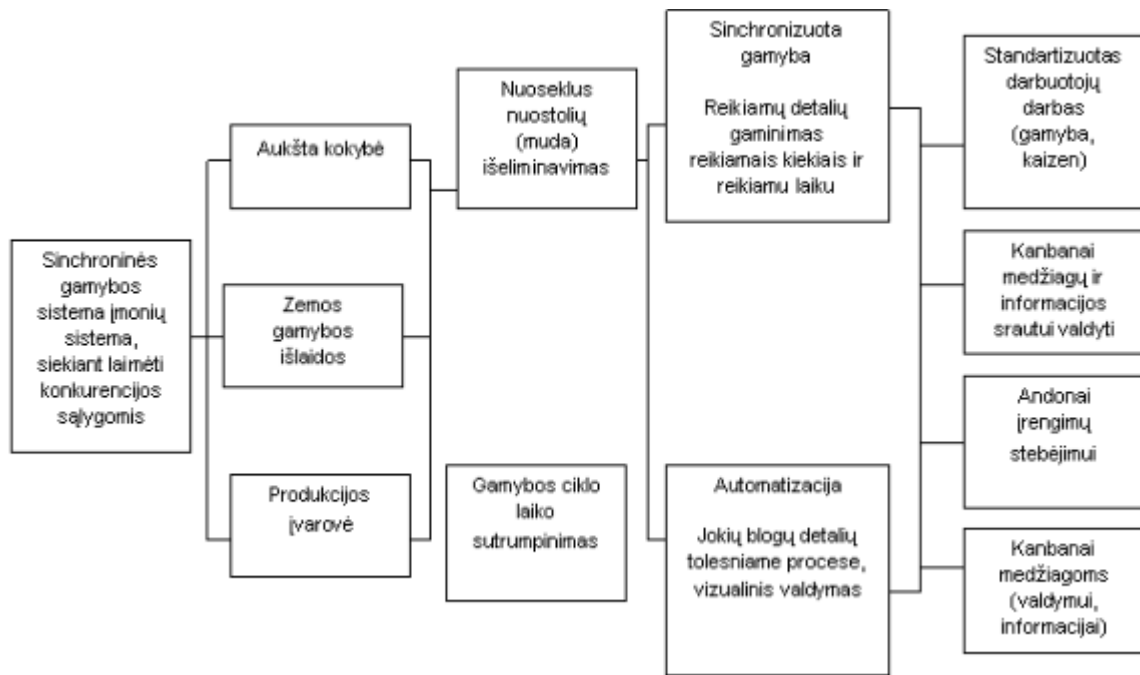
VSM (*angl. Value Stream Mapping*) – vertės sukūrimo procesų vaizdavimas diagramomis. Pavaizdavus visus procesus nustatoma, kurie procesai yra naudingi o kurie ne. Taip sumažinamos nereikalingos išlaidos.

5S – tai standartizuota tvarkos palaikymo sistema.

Six sigma – statistinių ir techninių metodų rinkinys, kuris taikomas nuokrypiams nustatyti. Ši metodika išsiskiria tuo, kad sprendimai priimami remiantis tiksliais apskaičiuotais duomenimis.

Kantan – tai kai pritaikoma Pull sistema praktiškai. Tai signalas pradėti darbą. Signalas gaunamas iš užsakovo, taip pradedamas procesas ir užbaigimas užsakovui gavus produktą ar paslaugą. Tačiau šis metodas turi apribojimų.

Lean sinchroninė gamyba (1.24 pav.) – gamybos procesų valdymo metodika pagal kurią veikianti įmonė pasiekia didžiausią įmanomą pelną su mažiausiomis sąnaudomis. Metodika pagrįsta tuo, kad siekiant geriausių rezultatų įmonėje pirmumas teikiamas veiklos procesų standartizavimui ir sutrumpinimui. Pagal sistemą vis labiau standartizuojami veiklos procesai [20].

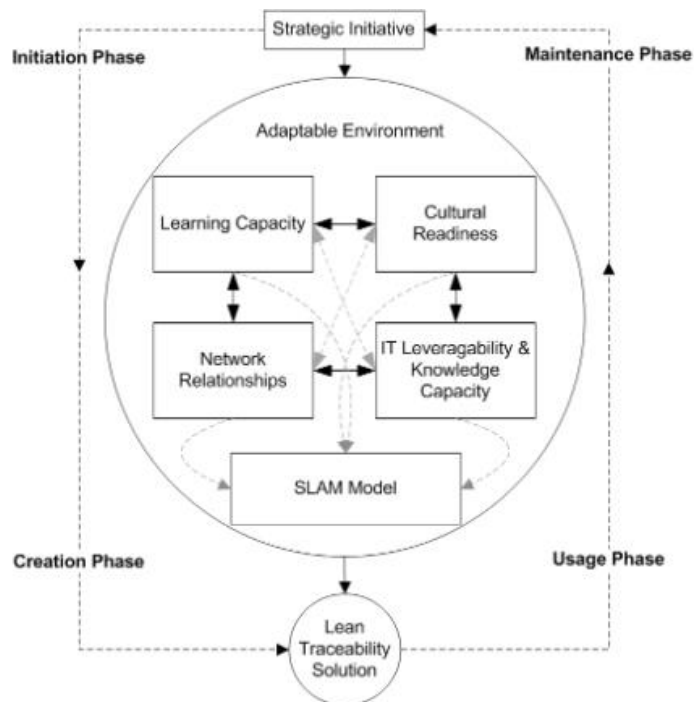


1.24 pav. Lean sinchroninės gamybos pavyzdys [20]

Norint tinkamai įdiegti Lean sistemą būtina: nustatyti kokia yra vertė kliento požiūriu; nustatyti produkto vertę; rasti delsimo barjerus; gaminti tik tai ko reikia vartotojui; nuolatos tikrinti gerinimo procesą.

Norint užtikrinti sistemingą kūrimo procesą būtina tiksliai apibrėžti specifikacijas, kokie kokybės reikalavimai būdingi, kiekviename procese įgyvendinti bendra veiklos proceso ir Lean atsekamumą (1.25 pav.). Atsekamumo proceso modelį sudaro šie etapai [21]:

1. Inicijavimo etapas. Būtina nustatyti strategiją, kuri pagrįsta organizacijos vizija. Atlikti poreikių susijusių su ištekliais planavimą. Iš naujo įvertinti atsekamumo poreikius vertės pagrindu.
2. Kūrimo etapas. Norint nustatyti Lean atsekamumo sprendimą, didelis dėmesys turi būti skiriamas aplinkos pritaikymui. Lean naudojimas specifiniams procesams palengvina prisitaikymą prie organizacijos aplinkos, taip pat šis etapas sukuria holistinį proceso atsekamumą.
3. Naudojimo etapas. Kai pritaikytas Lean atsekamumo sprendimas, turi būti užtikrintas nuolatinis valdymo sistemos naudingumas ir prieinamumas. Labai svarbus šiame etape yra kokybės vertinimas, kuris atliekamas pagal atsekamumą. Gauti duomenys turi būti registruojami ir pateikiami kaip nuolatinio tobulėjimo procesas.
4. Palaikomasis etapas. atsispindi bendras prisitaikymas prie aplinkos. Šis etapas apima pokyčius reikalingus teoriniams pagrindams, nustato valdymo sistemos artefaktus. Pokyčiai reikalingi tam, kad būtų prisitaikyta prie suinteresuotų šalių poreikių.



1.25 pav. Lean atsekamumo teorinis karkasas [21]

1.3.2.5. Procesų valdymo sistema Lean Six sigma

Pastaraisiais dešimtmečiais Six sigma derinamas su Lean ir jų junginys vadinamas Lean Six sigma. Šio metodo tikslas yra teikiamos naudos klientui įvertinimas, remiantis kliento požiūriu. Vienas iš Lean Six sigma elementų yra vertės srautas, kuris apima visus vykstančius procesus – nuo vartotojo poreikio iki prekės ar paslaugos pristatymo ir pajamų gavimo. Ši analizė apžvelgia procesų visumą ir kokia jų reikšmė sėkmingai veiklai.

Išskiriami tokie Lean Six sigma metodai ir principai [6]:

1. 5S (*angl. Sort, Shine, Straighten, Standardize, Sustain*) – rūšiuoti, blizgėti, sutvarkyti, standartizuoti ir išlaikyti.
2. Vertės srauto sudarymas – skirtas fiksuoti produkto kelią nuo gamybos pradžios iki patekimo pas klientą.
3. Nuotolinis tobulinimas.
4. Klaidų taisymas.
5. Ciklo laiko mažinimas.
6. Atsargų mažinimas.
7. Pasiruošimo laiko mažinimas.
8. Nuostolių identifikavimas ir pašalinimas.

Sėkmingam Lean Six sigma projektui būtini šie principai: tinkamas DMAIC pritaikymas; koncentracija į kokybę ir kainą; prekės ir paslaugos pristatymas laiku; produktyvumo didinimas; saugumas; kliento poreikiai; faktoriai, darantys didžiausią įtaką kokybei; susitelkimas į pagrindinius

Lean elementus: greičiau, geriau, pigiau; laukimo laiko mažinimas; lėtų procesų pagerinimas; 5S taikymas ir kt. Pagrindiniai elementai yra [6]:

1. Proceso atlikimo laiko mažinimas;
2. Procesų ir produktų kokybės didinimas;
3. Sąnaudų mažinimas;
4. Atsargų mažinimas.

Laiko mažinimas yra viena geriausiai didinančių konkurencingumą priemonių, tačiau būtina nepamiršti ir nuostolių šalinimo. Veiklos tipai kuriuose gali atsirasti nuostolių yra šie:

1. Produkcijos perteklius - Perteklius laikomas tada, kai produkcija gaminama be užsakymo, po to metų gale išparduodama už mažesnę kainą, arba esant kelių etapų gamybai, pirmuose etapuose gaminama labai daug produkcijos, kurios paskutiniai etapai nespėja apdoroti. Todėl būtina subalansuoti procesą.
2. Delsimo ir laukimo laikas – Delsimo ir laukimo laikas procesuose daro įtaką darbo, dažniausiai tai nutinka sistemoms laukiant atsakymo, parašo ar užsakymo patvirtinimo.
3. Pervežimas – pagamintų prekių transportavimas dažnai apkraunamas papildomais procesais.
4. Apdorojimas – sandėliuojant produktus toliau nuo darbo vietos prisideda nereikalingų veiksmų, kurie lėtina projekto užbaigimą.
5. Atsargų perteklius – tai kai prekės sandėliuojamas be kliento užsakymo. taip stabdomi pinigų srautai.
6. Nereikalingi judesiai – kai medžiagos ir darbo įrankiai neturi savo vietos.
7. Klaidos ir defektai – gaminio perdarymas, defektų šalinimas, problemų analizavimas.

Nuostolius būtina pašalinti ir dirbti taip, kad jie pasikartotų ateityje.

Pagrindinis Lean Six sigma rodiklis yra greitis, kuriuo prekės ir paslaugos juda įmonėje, nes tai daro įtaką pajamų gavimui įmonėje. Svarbus yra ir pralaidumas, tai kliūtys ar suvaržymai esantys konkrečiuose procesuose. Trečias rodiklis yra atlikimo laikas, tai yra kiek liko trunka gauti klientui ko jis nori.

Labai svarbu taikant Lean Six sigma įvertinti procesus, kaip pasikeitė rezultatai po patobulinimų.

Prieš pradėdant įgyvendinti Lean Six sigma projektą būtina pasirinkti veiklos sritį, kurios veikla bus tobulinama. Pradžioje nustatoma esama situacija ir kokia ji turėtų būti. Visas procesas turi būti apibrėžtas žingsnis po žingsnio, nustatant kuri veikla prideda vertę, kuri neprideda vertės, proceso greitį, laiką. Turi būti nurodomos užduotys, kurios dalyvauja procese. Po detalaus proceso išnagrinėjimo nustatomos nuostolių rūšys. Detaliai apibrėžus procesą matosi visos veiklos. Kiekviena veikla turi būti išskaidyta iki veiksmo, kurį būtų galima išskirti tik kaip pridedantį vertę arba ne. Jei viena dalis veiklos yra pridedanti vertę, o kita – ne, vadinasi veiksmas ne pakankamai išskaidytas.

1.3.2.6. Lean ir Six Sigma palyginimo analizė

Lean ir Six sigma panašumai:

- Skatina pokyčius;
- Siekia efektyvumo ir kokybės;
- Reikalauja įsigilinimo;
- Naudoja panašius principus;
- Veikloje keičia tam tikrus procesus;
- Orientuojasi į tą sritį, kurioje yra didžiausia problema.

Kokybės gerinimas – pagrindinis įrankis vartotojo poreikiui patenkinimui [46].

Nors abi metodikos skirtos kokybės gerinimui, tačiau kiekvienoje tai daroma skirtingai. Pirmiausiai skiriasi pati problema, priežastis, dėl ko prekė ar paslauga yra nekokybiška. Skiriasi priemonės, įrankiai, būdai. 1.3 Lentelėje pateikiamos nuostatos taikomos metodams.

1.3 lentelė. Six sigma ir Lean metodikų nuostatos [10]

Metodika	Six sigma	Lean
Teorija	Sumažinti variaciją	Pašalinti nuostolius
Taikymo gairės	<ol style="list-style-type: none">1. Nustatyti2. Matuoti3. Analizuoti4. Gerinti5. Kontroliuoti	<ol style="list-style-type: none">1. Nustatyti vertę2. Nustatyti vertės grandinę3. Užtikrinti vertės srautą4. PULL (gaminti tik tai ko nori klientas)5. Gerinti
Akcentas	Problemos	Vertės srautas

1.3.3. Veiklos taisyklės

Veiklos taisyklė (VT) – loginis teiginys, kuris apibrėžia ar apriboja, kai kuriuos veiklos aspektus, nusako kokių veiksmų reikia imtis konkrečioje situacijoje. Veiklos taisyklė taikoma žmonėms, procesams, organizacijų sistemoms ar įmonės elgesiui. Veiklos taisyklė gali būti keturių skirtingų abstrakcijos lygių (1.26 pav.) [13]. Pirmame lygyje veiklos taisyklę suformuoja įmonės atstovai, kad kiekvienas įmonės vykdomas procesas būtų kontroliuojamas. Antrajame – VT užfiksuojama neformaliu VT aprašu, kuris apibūdina pagrindinę VT idėją, bet nedetalizuoja jos veikimo. Šiame lygyje veiklos taisyklė interpretuojama kaip nedalomas vienetas su konkrečiais veiklos procesais [13]. Trečiajame – VT modeliavimas vykdomas pasirinkus taisyklių specifikavimo kalbą. Ketvirtajame lygyje VT išreiškiamos programiniu kodu.



1.26 pav. Veiklos taisyklių abstrakcijų lygiai [13]

Tinkamas VT sumodeliavimui, būtina įvertinti jų galimybes ir struktūrą. Jos turi ne tik skirtingus abstrakcijos lygius, bet skirtingą struktūrą. Veiklos taisyklės neturi bendros modeliavimo kalbos, todėl yra labai daug veiklos taisyklių klasifikacijų. Pagal veiksmus IS veiklos taisyklės grupuojamos į tris kategorijas:

- Informaciją apribojančios pagal veiklos įvykį;
- Įvykus tam tikram veiklos įvykiui leidžia atlikti veiksmus;
- Įvykus įvykiui sukuria naujus duomenis.

Remiantis detalesne VT klasifikacija, išskiriamos tokios kategorijos:

- Vientisumo apribojimas;
- Kilmės apribojimas;
- Reakcija;
- Gamyba;
- Transformacija.

Veiklos taisyklė apibrėžia terminą, sujungia terminus į faktus, pateikia skaičiavimų rezultatus, patikrina sąlygas naujo fakto sudarymui.

VT specifikuojimui yra skurti veiklos taisyklių šablonai, tam kad vieningai būtų užrašomos natūralia kalba išreikštos taisyklės [14]:

- Fakto šablonas: $\langle T \rangle RW \langle T \rangle$;
- Apribojimo šablonas: $\langle F \rangle \langle RW \rangle \{ \langle RW \rangle \} (\langle F \rangle | \langle V \rangle)$;
- Išvados taisyklės šablonas: $\langle RW \rangle \langle F \rangle RW (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \{ \langle F \rangle \langle RW \rangle (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \} \langle F \rangle \langle RW \rangle \langle RW \rangle (\langle F \rangle | \langle V \rangle)$;
- Veiksmo šablonas: $\langle RW \rangle \langle F \rangle RW (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \{ \langle F \rangle RW (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \} \langle RW \rangle \langle A \rangle (\langle T \rangle | \langle F \rangle | \langle BR \rangle)$;
- Skaičiavimo šablonas: $\langle F \rangle \langle RW \rangle (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \{ \langle RW \rangle (\langle F \rangle | \langle V \rangle) \}$ [14].

Čia: {} – reikšmė esanti skliaustuose gali būti kartojama;

| – alternatyva („arba“);

T – terminas;

F – faktas;

BR – veiklos taisyklė;

RW – rezervuotas žodis;

V – reikšmė;

A - veiksmas

Veiklos taisyklių standartai

Veiklos taisyklėmis apibrėžti veiklos procesai tampa efektyvūs ir detaliam sumodeliuoti.

Veiklos taisyklių standartai:

- SRML (*angl. Simple Rule Markup Language*)
- OCL (*angl. Object Constraint Language*)
- SBVR (*angl. The Semantics of Business Vocabulary and Business Rules*)

SRML veiklos taisyklių standartas

Paprasta taisyklių žymėjimo kalba (SRML) aprašo bendrą taisyklių kalbą. Taisyklės aprašytos naudojant XML apibrėžtis lengvai interpretuojamos ir vykdomos, kadangi jos nenaudoja konstruktyvų, kurios yra būdingos patentuotoms kalboms [46]. SRML XML susideda iš taisyklių sąrašo, šios taisyklės turi sąlygos dalį (*angl. condition part*) ir veiksmo dalį (*angl. action part*). Sąlygos dalis turi turėti, bent vieną sąlygą. Veiksmo dalis susideda iš veiksmų, kurie yra įvairūs pareiškimai, užduotys, teigimo (įtraukia objektą į darbinę atmintį), atsisakymo (pašalina veiksmą iš darbinės atminties) ir modifikavimo (modifikuoja veiksmą darbinėje atmintyje) sakiniai.

SMRL standarte nėra galimybės papildomai sukurti reikalingų šablonų. Šis standartas yra sunkiai suprantamas. SMRL taisyklės galima transformuoti į vykdomą kodą, tačiau nėra grafinio atvaizdavimo bei galimybės išreikšti taisyklės natūralia kalba, todėl tai apsunkina vartotojo darbą. SRLM standartas orientuotas naudoti sistemų architektams ir inžinieriams.

OCL veiklos taisyklių standartas

OCL naudojama UML modeliavimo kalboje apribojimų apibrėžimui. OCL yra formali kalba ir ji naudojama komentuoti UML modelių apribojimams. OCL kalboje yra apibrėžta daug bazinių tipų, kurie nepriklausomi nuo modelių. Taip pat ir operacijų tipus. Reikšmių ir operacijų tipai pavaizduoti 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. OCL tipai, jų reikšmės ir operacijų tipai [15]

Tipas	Reikšmė	Operacija
Boolean	True, false	And, or, xor, not, implies, it-then-else
Integer	1, -5, 2, 34, 26524, ...	*, +, -, /, abs()
Real	1.5, 3.14, ...	*, +, -, /, floor()
String	‘Būti ar nebūti...‘	Concat(), size(), substring()

Kuriant UML modelį, tarkim klasių diagramą, dviejų objektų sąveikos nustatymas yra intuityvus, tačiau norint tai parašyti OCL kalba reikia žinių ir suprasti OCL išraiškų semantiką. OCL

standarte, kaip ir SMRL standarte negalima papildomai susikurti reikalingų šablonų, tačiau yra galimybė OCL užrašytus apribojimus transformuoti į vykdomąjį kodą arba atvaizduoti grafiškai. Bet išreikšti natūralia kalba nėra galimybės.

SBVR veiklos taisyklių standartas

SBVR – veiklos žodyno ir veiklos taisyklių semantika, kuri aprašo veiklos taisykles. Taisyklės gali daryti įtaką ar nurodyti elgesį ir palaikyti politiką, atsakydami į aplinkos situacijas ar įvykius, todėl organizacija gali nukreipti savo veiklą ir pasiekti tikslus. SBVR – taisyklės suformuotos remiantis faktais, o faktai suformuoti remiantis konceptais, išreikštais terminais [16]. Šis veiklos žodynas apima terminus (daiktavardinė sąvoka), pavadinimus (individuali sąvoka) ir faktų (SBVR žodyno sakiniai) tipus.

SBVR standartas leidžia sukurti papildomus šablonus, galima taisykles išreikšti natūralia kalba. Galima taisykles atvaizduoti grafiškai [46]. Šis standartas tinkamas naudoti analitikams, veiklos atstovams, sistemų architektams ir inžinieriams.

VT standartų palyginimas

Apibendrinus visus veiklos taisyklių standartus 1.5 lentelėje pateikiamas jų palyginimas.

1.5 lentelė. Veiklos taisyklių standartų palyginimas [46]

VT standartas	SRML	OCL	SBVR
Kriterijus			
Šablonų kiekis	Ribotas	Ribotas	Galimybė suformuoti norimus šablonus
Sudėtingų taisyklių užrašymas	+	+	+
Vartotojai	Sistemų architektai ir inžinieriai	Sistemų architektai ir inžinieriai	Veiklos atstovai, analitikai, sistemų architektai ir inžinieriai
Galimybė transformuoti į vykdomą kodą	+	+	+
Grafinis atvaizdavimas	-	+	+
Suprantamumas	-	-	+
Galimybė išreikšti natūralia kalba	-	-	+

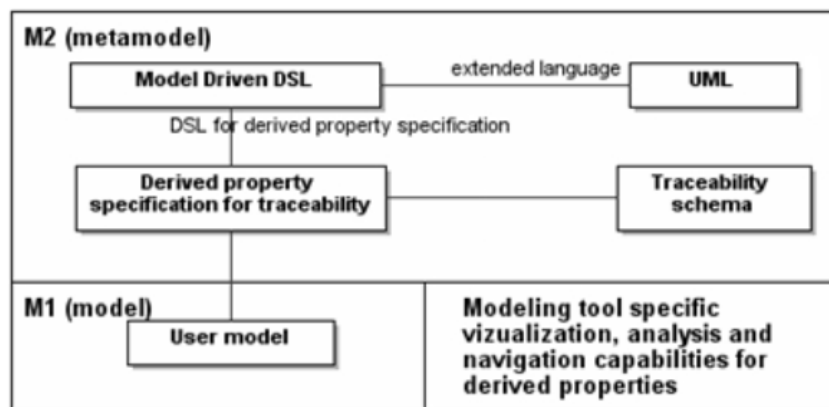
1.3.4. Atsekamumas

Atsekamumas – galimybė aprašyti ir sekti reikalavimų gyvavimą dviem kryptimis – pirmyn ir atgal – nuo jų atsiradimo iki specifikavimo, sukūrimo, įgyvendinimo ir įdiegimo [18]. Atsekamumas taikomas bet kurio artefakto atsekimui. Gerai įvaldytas atsekimas duoda didelę naudą, tačiau jis turi problemų ir tampa labai sudėtingas. Išskiriamos šios esamos atsekimo sprendimų problemos [18]:

- Nėra standartų atsekimo schemų ar elementų atsekimo realizavimui;
- Esamų įrankių funkcionalumas nėra pritaikytas atsekimui;
- Modeliais grindžiami atsekimo sprendimai apkrauna modelius pagalbine informacija atsekimo ryšiams formuoti;
- Dėl skirtingų kūrimo stadijų atsiranda glaudžios abipusės sąsajos. Modeliai turi išlikti kiek įmanoma nepriklausomi.
- Rankinis atsekimo sukūrimas sudaro dideles darbo sąnaudas.
- Atsekimo ryšių teisingumą įvertina tik žmogus.

Metamodeliai atsekimui užtikrinti stokoja tiesioginių ryšių dėl minimalumo principo. Pagal šį principą egzistuoja tik tiesioginiai ryšiai, o visos savybės turi būti išvedamos. Modeliuose norint aprašyti išvestines savybes, būtina išplėsti modeliavimo kalbą. Modeliavimo kalbos turi profilius, tai standartiniai plėtimo mechanizmai.

Atsekimo karkasas (1.27 pav.) skirtas atsekimo informacijos skaičiavimui realiu laiku kartu analizuojant atsekimo taisyklių aprašymus, skaičiuoja jų reikšmes pagal modelio elementus [18]. Karkasą sudaro – modeliais grindžiama dalykinės srities specifikavimo kalba; atsekimo schemas; atsekimui taikomos modeliavimo priemonės.



1.27 pav. Atsekimo karkasas [18]

Išvestinėmis savybės pagrįstas atsekimo procesas susideda iš trijų dalių:

1. Atsekimo derinimo procesas . pasirenkama kūrimo metodika ir kalba, analizuojamas metamodelis ir identifikuojami artefaktai. Gaunama atsekimo schema, specifikuojamos ir sugrupuojamos išvestinės savybės. Sukuriamas atsekimo modelis [18].
2. Atsekimo taikymo procesas. Sukurtos išvestinės savybės, validavimo taisyklės ir vizualizavimo priemonės taikomos projektų išsamumui ir padengimui analizuoti [18].
3. Atsekimo informacijos kūrimo ir priežiūros automatizavimo procesas. Būtina sukurti proceso diagramą, identifikuoti automatizuotus proceso žingsnius, sukuriamas vedlys, kurio pagalba vykdomas atsekimas.

Išvestinėmis savybėmis grindžiamas atsekimas glaudžiai susijęs su sistemų kūrimo procesais, nes projektų artefaktus naudinga atsekti po kiekvienos projekto stadijos.

1.3.5. KPI (*angl. Key Performance Indicators*)

KPI – pagrindiniai veiklos rodikliai, kurie parodo konkrečią informaciją apie įmonės procesus. Tai statistinis rodiklis, kuris parodo kaip įmonei sekasi tam tikroje srityje, kuris gali apimti visas įmonės veiklas, t.y. nuo finansinių iki kliento patenkinimo rodiklių [52]. Analizuojamas rodiklis išreiškiamas skaičiais, todėl informaciją galima palyginti su praėjusių laikotarpių duomenimis.

Veiklos matavimas yra svarbiausias valdymo principas, nes jis nusako atotrūkį tarp esamos veiklos ir norimos pasiekti. KPI, kurioje veiklos srityje reikia imtis atitinkamų priemonių norimiems tikslams pasiekti [53]. KPI turi būti sudaryti remiantis organizacijos strategija ir tikslais, nes parodo organizacijos vystymosi kryptį. KPI parodo veiklos efektyvumą siekiant tikslų.

Nuolatiniai KPI stebėsenai vykdyti yra naudojama subalansuotų rodiklių sistema (*BSC angl. Balanced Scorecard*). BSC kuriama pagal standartizuotą struktūrą ir esminis šio metodo privalumas yra pasirinktų KPI pritaikymas organizacijos procesams ir jų tarpusavio sąsajai. Subalansuotų rodiklių sistema tinkama toms organizacijoms, kurios susitelkia į reikšmingiausias dalykus ir siekia nuolat tobulėti ir augti, tačiau tai ilgas, sudėtingas ir brangus procesas. Šios sistemos naudojimas gali padėti įmonei pasiekti ketvirtąjį įmonių brandos lygį. Subalansuotų rodiklių sistemos diegimas yra strateginio valdymo sistema, transformuojanti strategiją į kasdieninius veiksmus ir kontroliuojanti strategijos įgyvendinimą. Strategijos įgyvendinimas matuojamas pagrindiniais efektyvumo rodikliais. Ja naudojantis išsprendžiami aktualūs uždaviniai [54]:

- Transformuoja strategiją į skaičius;
- Nuolat gerinami procesai
- Strateginius tikslus susieja su kasdieniniais darbuotojų veiksmais;
- Užtikrina greitą reagavimą į rinkos pokyčius;
- Mažina procesų kaštus ir nuostolius.

Pagrindinis subalansuotų rodiklių principas yra valdyti galima tik tai, ką galima išmatuoti [53].

Subalansuotų rodiklių sistemoje išskiriamos keturios pagrindinės matavimo perspektyvos:

- Finansai – apibrėžia ilgalaikius tikslus ir parodo kaip įmonės veikla ir parinkta strategija prisideda prie jos ekonominės vertės padidinimo.
- Klientai – numatomi tie rinkos segmentai ir vartotojų grupės į kurias orientuosis įmonė siekdama tikslų.
- Vidiniai veiklos procesai – nusakoma įmonės vidinė veikla, nustatomos pagrindinės veiklos operacijos, sudaromos veiklos programos.

- Tobulėjimas ir mokymasis – personalo kvalifikacijos kėlimas, organizacijos informacinės sistemos efektyvumas.

Subalansuota rodiklių sistema kontroliuoja strategijos įgyvendinimą, padeda siekti tikslų, prisideda prie geresnio įmonės valdymo ir produktyvumo didinimo.

1.4. Tyrimo objekto naudotojų analizė

Tyrimo objekto naudotojai yra įmonės siekiančios pagerinti savo veiklos procesus, įmonių IT inžinieriai, kurie diegs ir bus atsakingi už naujų sistemų diegimą ir nenutrūkstamą veikimą, taip pat organizacijų analitikai, kurie analizuos ir sistemins gautus duomenis, teiks juos įmonės vadovybei.

1.5. Esamų problemos sprendimo metodų analizė

Šiai dienai yra nemažai įmonių siūlančių kokybės įvertinimo programas, tačiau visiškai išbaigtos kokybės laipsnį nustatančios sistemos nėra. Siūlomi įrankiai patikrina ar veiklos procesai atitinka kokybės standarto rekomendacijas, atlieka galimų klaidų kontrolę ir nukreipia link galimo sprendimo, o metodikos, kuri apjungtų aibę galimų sprendimų šį vieną bendrą algoritmą nėra.

1.6. Analizės išvados

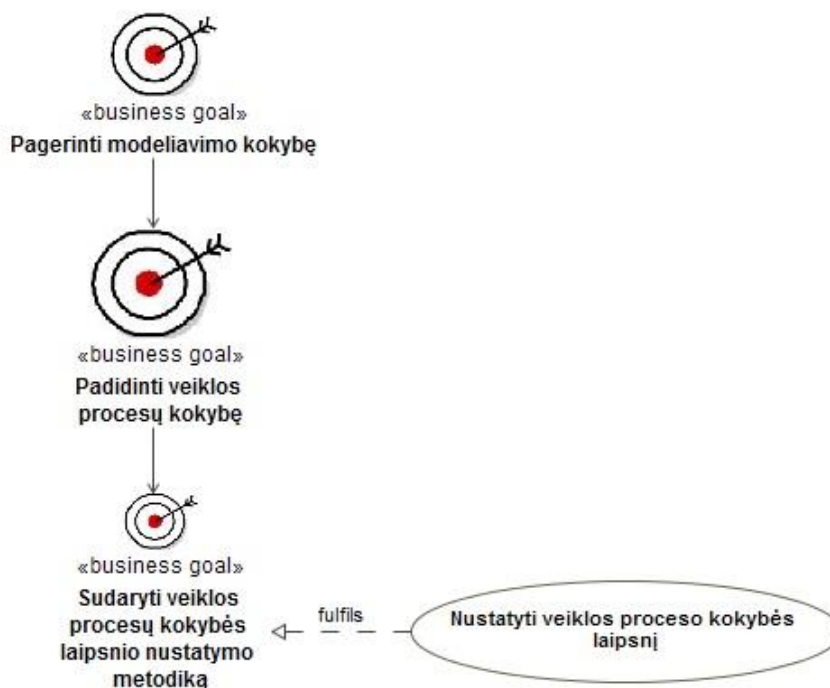
1. Atlikus veiklos procesų analizę buvo nustatyta, kad organizacijų sėkmė tiesiogiai priklauso nuo teisingo veiklos procesų sutvarkymo, diegimo, jų valdymo bei visos sistemos funkcionavimo, todėl veiklos procesų modelio kokybės vertinimas bei tobulinimas yra būtinas.
2. Atlikta ITIL, APQC PCF, SCOR, eTOM kokybės karkasų analizė parodė, kad jų naudojimo sritys yra skirtingos, bet pagrindinis tikslas vienas – pagerinti veiklos proceso kokybę tačiau jos yra gana specifinės ir taikomos konkrečioms uždaviniams ar sritims vertinti bei tobulinti.
3. Išsiaiškinta, kad skirtingos veiklos procesų valdymo sistemos taikomos atsižvelgiant į sritį, kurią norima analizuoti bei tobulinti, yra gana efektyvios, tačiau pagrindinė problema - blogai paruošti patys veiklos procesų modeliai.
4. Proceso atnaujinimas diegiant pagrindinių veiklos rodiklių (KPI) vertinimo metodus padeda įmonei pasiekti aukštesnį brandos lygį matuojant ir vertinant organizacijos veiklos rodiklius, kurie gali būti lyginami su praėjusių laikotarpių duomenimis.
5. Atlikta analizė parodė, kad siekiant nustatytų tikslų ir strategijos įgyvendinimo būtina tinkamai apibrėžti veiklos procesus, pasirinkti kokybės vertinimo sistemą, kuri būtų pritaikyta prie organizacijos veiklos ir struktūros, nuolat stebėti proceso gyvavimo ir atnaujinimo ciklą.

6. Esami sprendimai nesuteikia galimybės automatiškai įvertinti sudaryto veiklos procesų modelio kokybę, įvertina tik konkrečias veiklos sritis, todėl buvo nuspręsta sukurti vieningą metodą, identifikuoti metrikas bei taisykles veiklos procesų modelių kokybės laipsnio nustatymui.

2. VEIKLOS PROCESŲ MODELIO KOKYBĖS LAIPSNIO NUSTATYMO PAGAL KARKASUS TYRIMO METODO IR PROJEKTO SUDARYMAS

2.1. Panaudojimo atvejai ir diagramų tipai

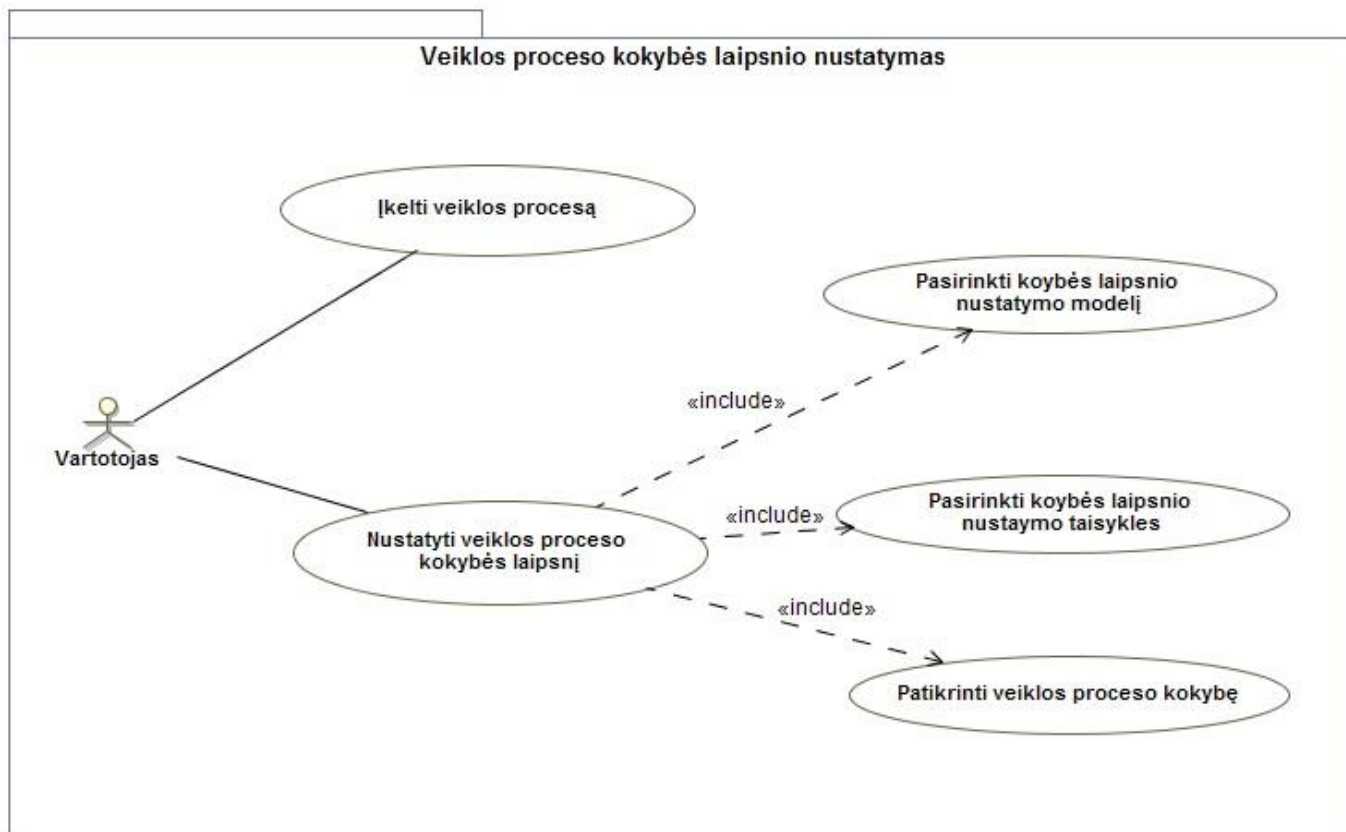
Sistemai yra keliami funkciniai reikalavimai, kad būtų galima pasiekti tam tikrą tikslą ar tikslus. Tikslas, kurio yra siekiama, yra padidinti veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo ir vertinimo galimybes. Tikslas ir jį padedantys pasiekti panaudojimo atvejai yra pateikti 2.1 paveiksle.



2.1 pav. Veiklos tikslų diagrama

Detaliau numatomos veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal kokybės karkasus metodikos vartotojų aibės savybės ir funkcijos apibrėžtos panaudojimo atvejų diagramoje. Sistemos vartotojai turi galimybę pagerinti modeliavimo kokybę, naudojant sudarytą veiklos procesų kokybės laipsnio metodiką.

Procese iš viso dalyvauja trys aktoriai: vartotojas, analitikas ir sistemų architektas. Jų funkcijos ir galimi veiksmai pateikti panaudojimų atvejų diagramoje 2.2 pav.

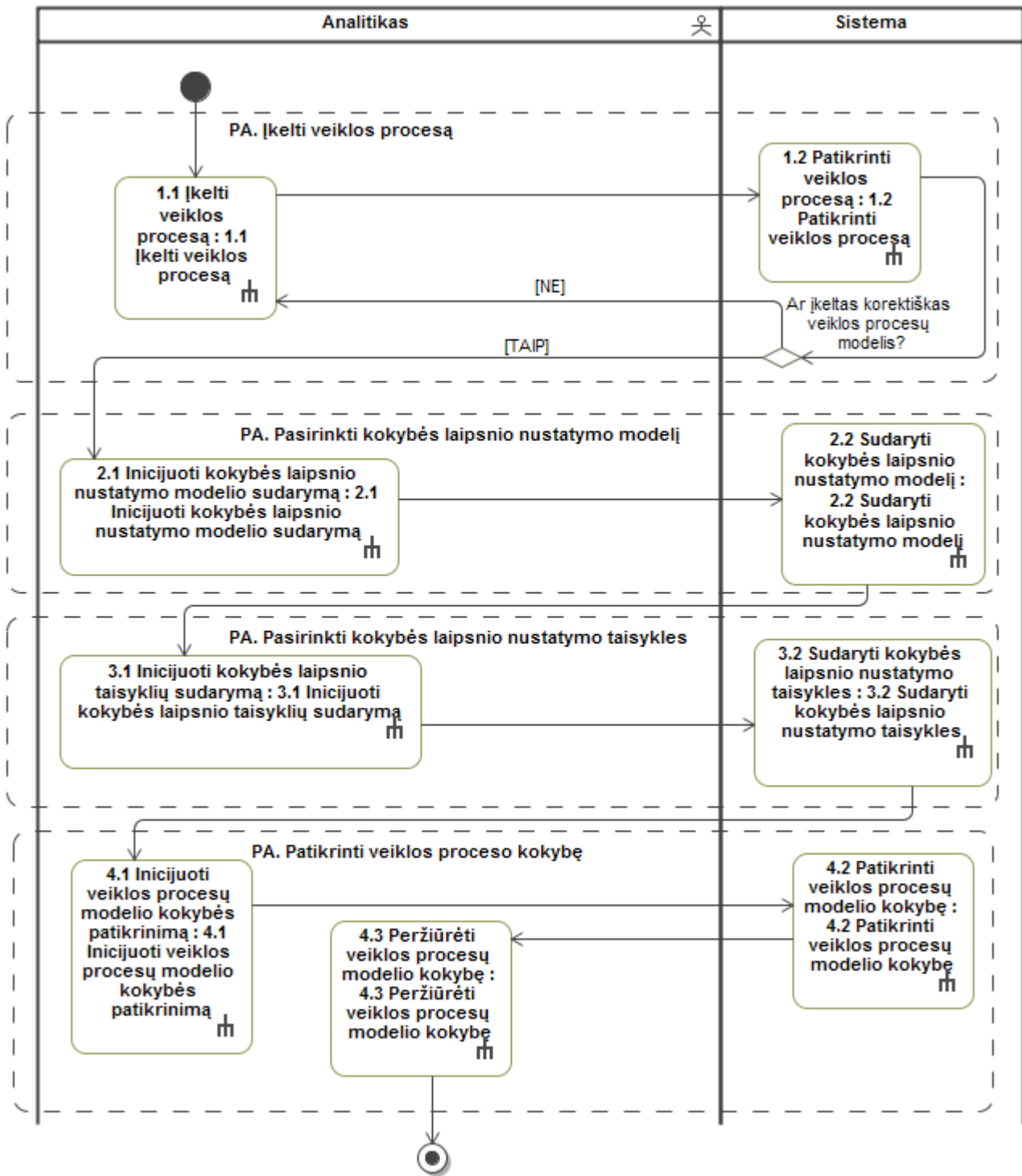


2.2 pav. Panaudojimų atvejų diagrama

Veiklos diagramoje (2.3 pav.) pateikiamas scenarijus kaip turėtų vykti veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymas.

Įkelti veiklos procesą. Ši funkcija leidžia įkelti veiklos proceso MD failą. Panaudojimo atvejo „Įkelti veiklos procesą“ specifikacija pateikiama 7.1. priedo 7.1.1 lentelėje. Veiklos diagramoje (2.3 pav.) dalyje „PA. Įkelti veiklos procesą“ pateikiamas scenarijus kaip turėtų vykti failų įkėlimas į sistemą.

Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį. Ši funkcija leidžia pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį. Panaudojimo atvejo „Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį“ specifikacija pateikiama 7.1. priedo 7.1.2 lentelėje. Veiklos diagramoje (2.3 pav.) dalyje „PA. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį“ pateikiamas scenarijus kaip turėtų vykti kokybės laipsnio nustatymo modelio pasirinkimas.



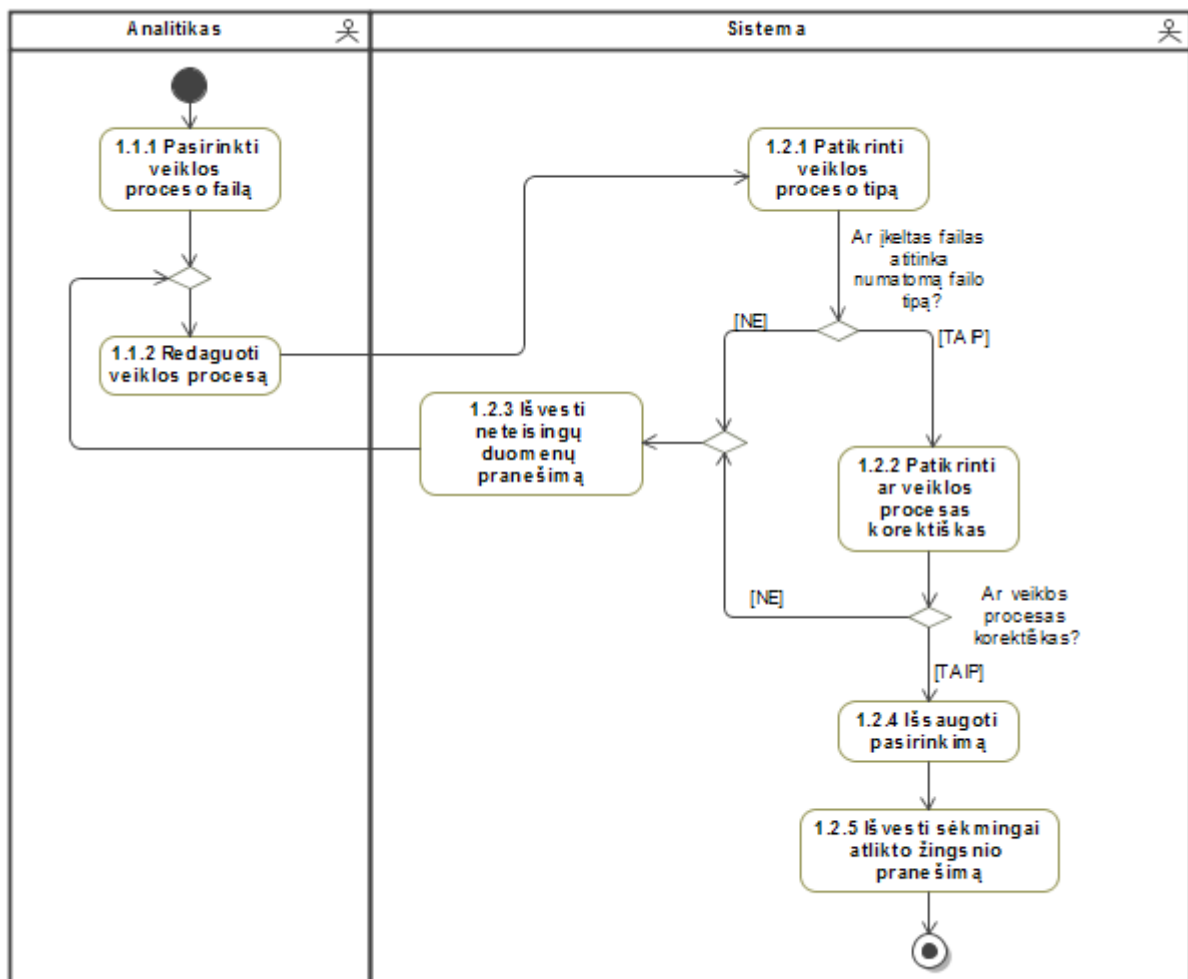
2.3 pav. Veiklos diagrama

Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles. Ši funkcija leidžia pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles. Panaudojimo atveju „Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles“ specifikacija pateikiama 7.1. priedo 7.1.3 lentelėje. Veiklos diagramoje (2.3 pav.) dalyje „PA. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles“ pateikiamas scenarijus kaip turėtų vykti kokybės laipsnio nustatymo taisyklių pasirinkimas.

Patikrinama veiklos proceso kokybė. Ši funkcija leidžia pasirinkti Pasirenkama veiklos proceso kokybę. Panaudojimo atvejo „Patikrinama veiklos proceso kokybė“ specifikacija pateikiama 7.1. priedo 7.1.4 lentelėje. Veiklos diagramoje (2.3 pav.) dalyje „PA. Patikrinti veiklos proceso kokybę“ pateikiamas scenarijus kaip turėtų vykti veiklos proceso kokybės patikrinimas.

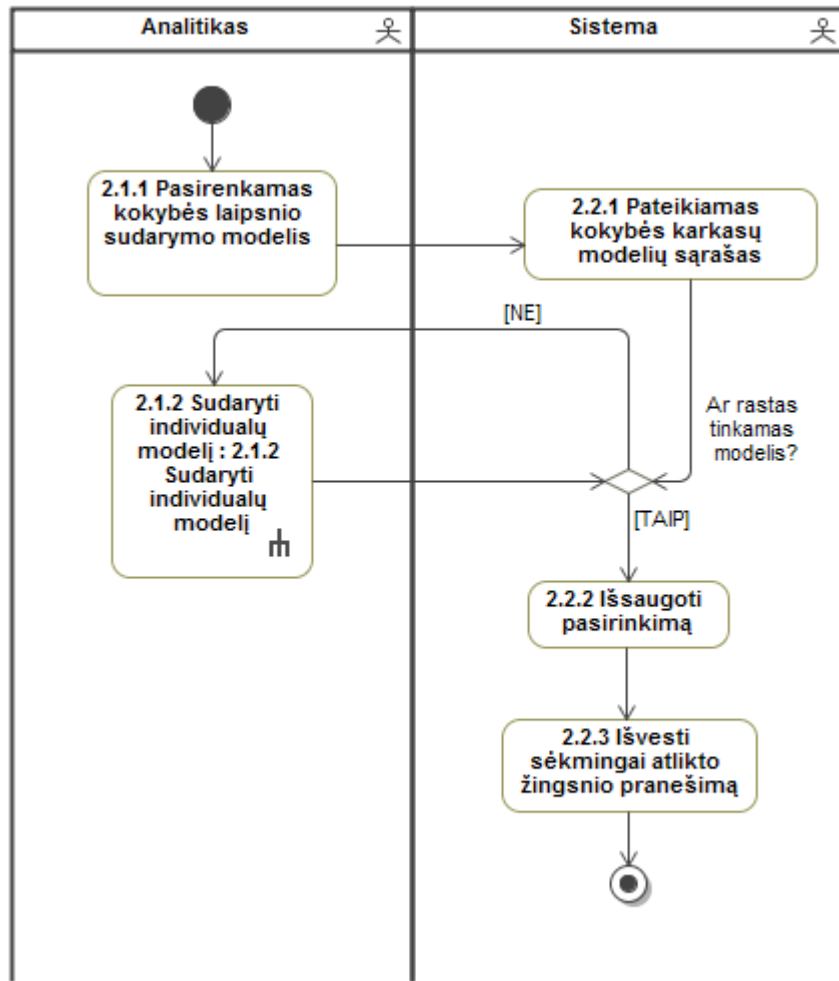
2.2. Algoritmas

2.2.1. Įkelti veiklos procesą

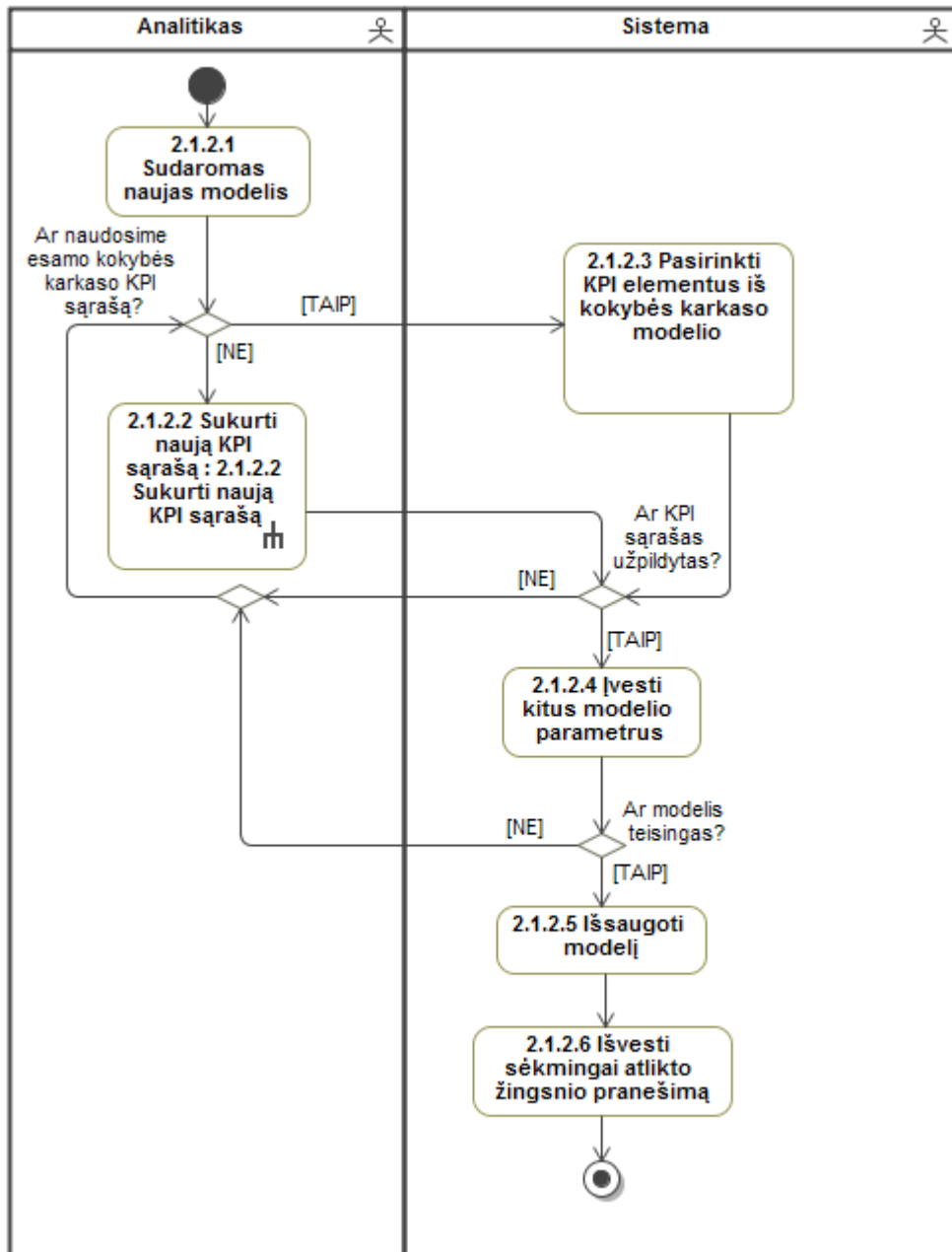


2.4 pav. Įkelti veiklos procesą

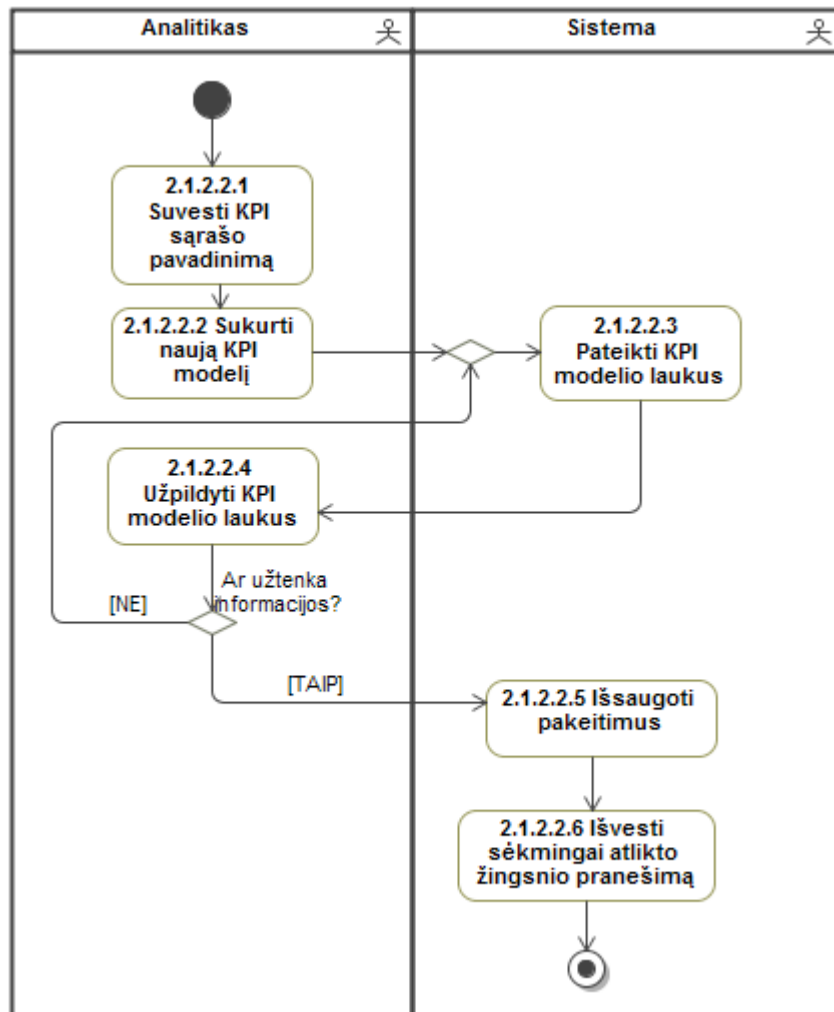
2.2.2. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį



2.5 pav. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį

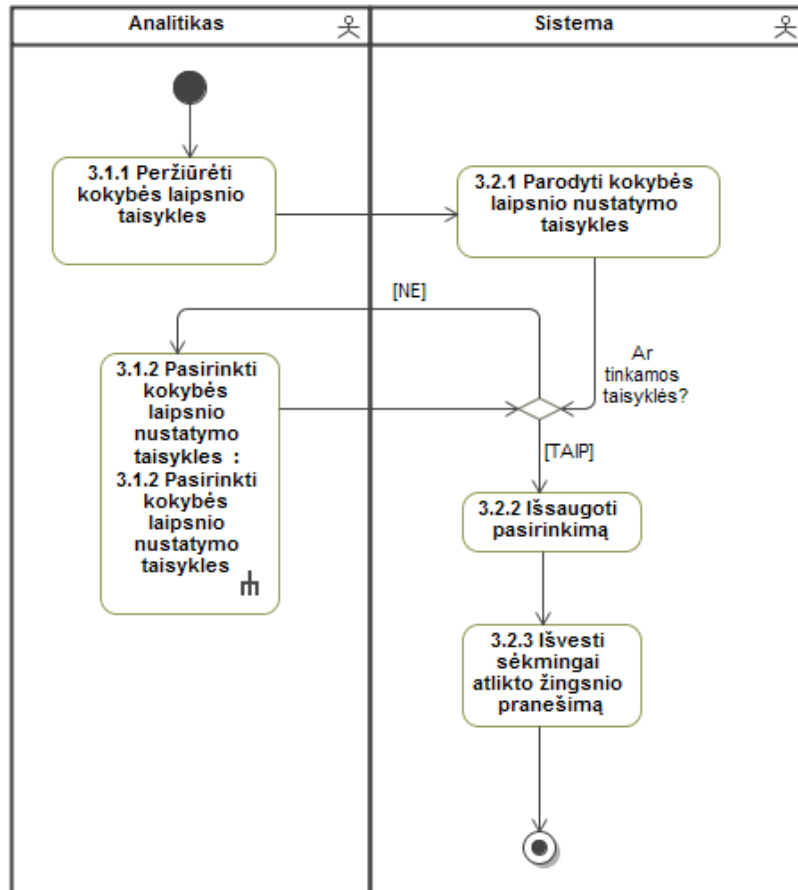


2.6 pav. Sudaryti individualų modelį

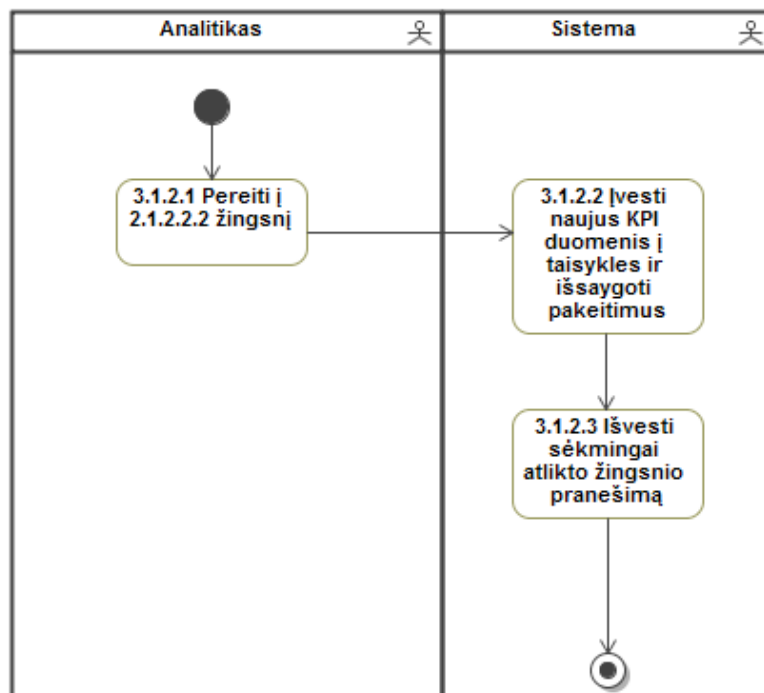


2.7 pav. Sukurti naują KPI sąrašą

2.2.3. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles

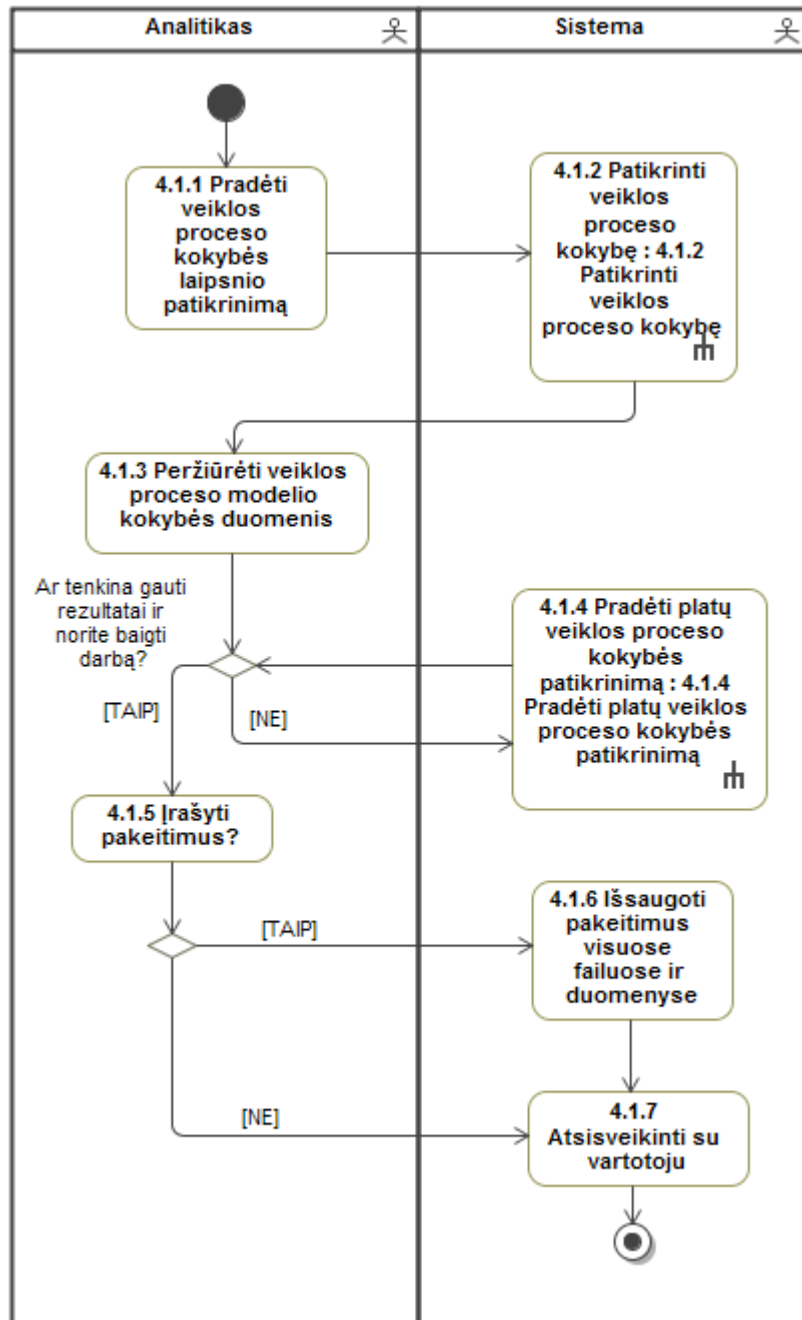


2.8 pav. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles

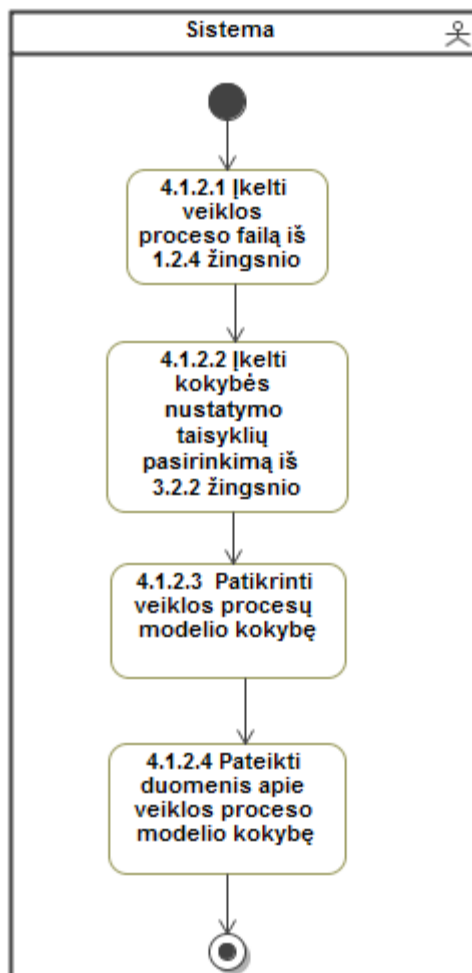


2.9 pav. Vidinė diagrama pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles

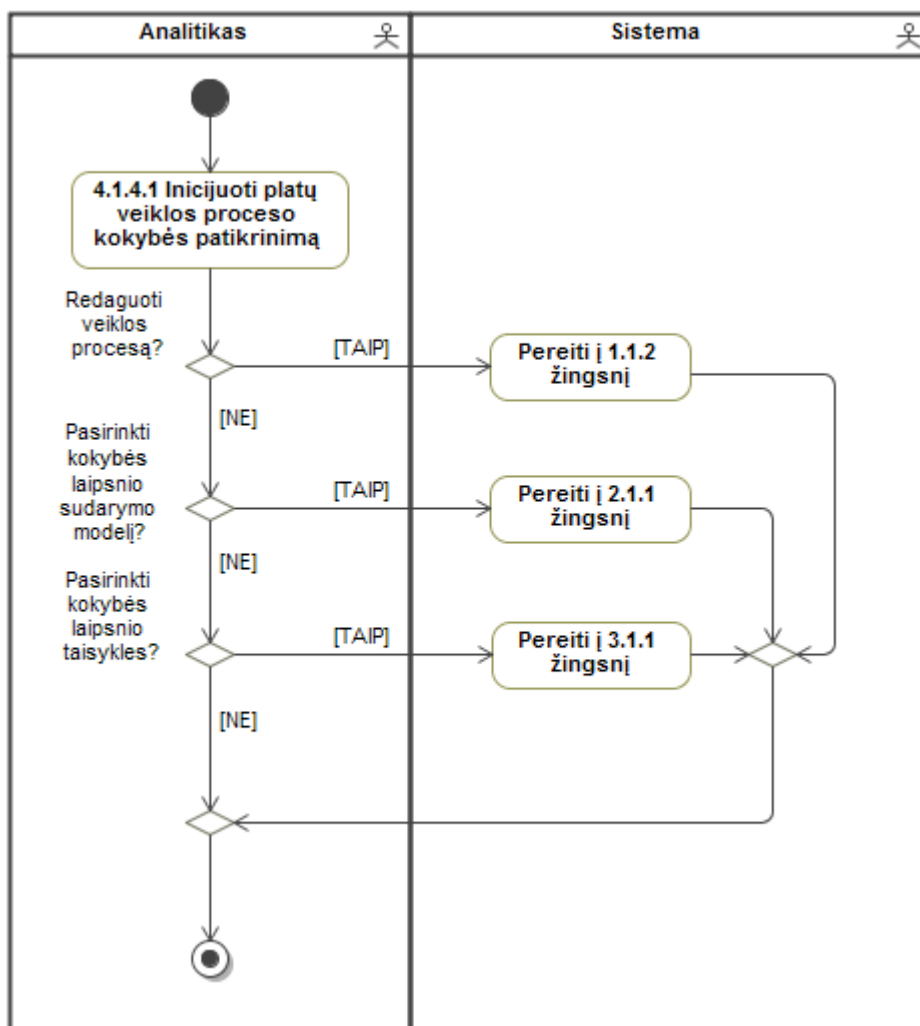
2.2.4. Patikrinama veiklos proceso kokybė



2.10 pav. Patikrinama veiklos proceso kokybė



2.11 pav. Patikrinti veiklos proceso kokybę



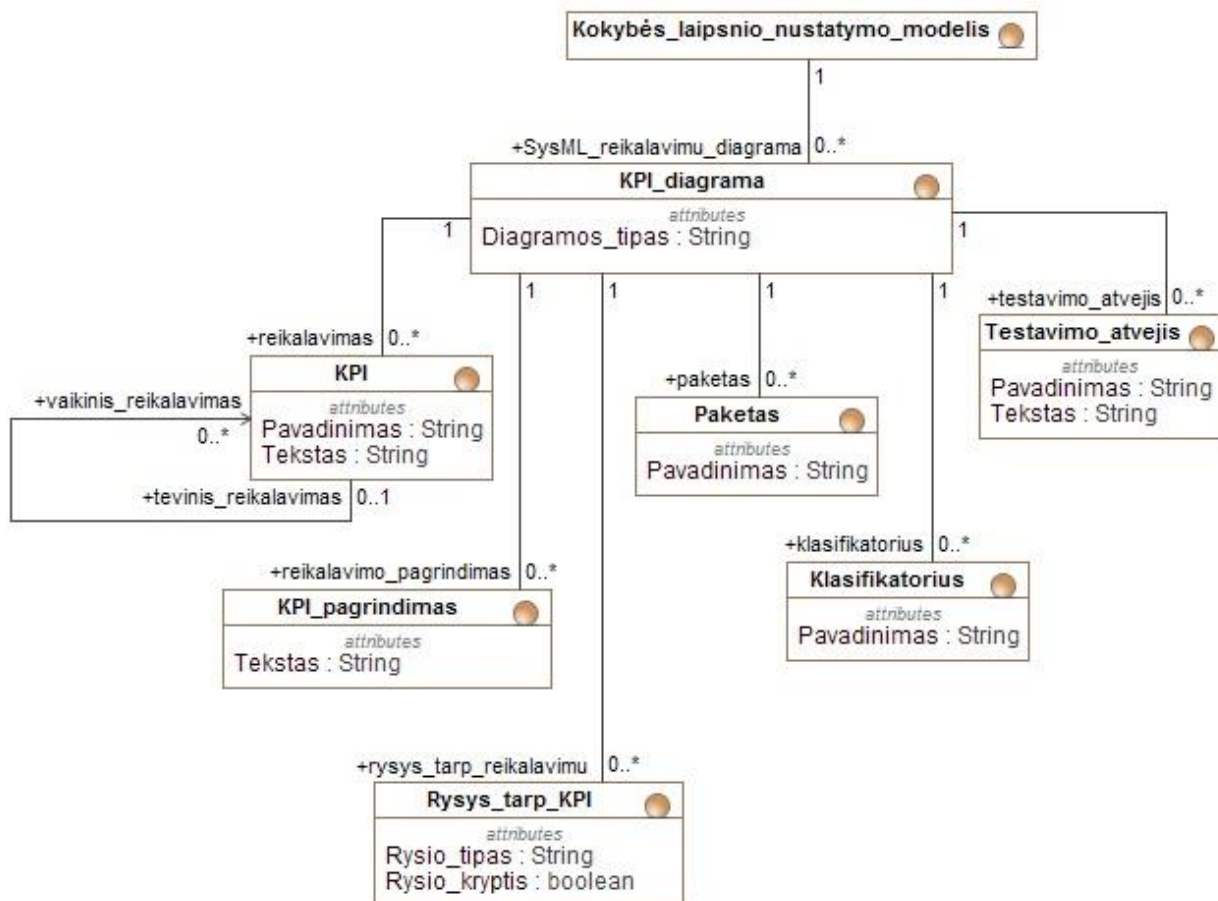
2.12 pav. Pradėti platų veiklos proceso kokybės patikrinimą

2.3. Duomenų struktūra

Vartotojas gali įvertinti savo sumodeliuoto veiklos proceso kokybės laipsnį. Jis gali pasirinkti sistemoje jau esančius kokybės laipsnio nustatymo metodus, arba susikurti savo metodą keistamas kokybės laipsnio pasiskirstymo indeksus. Vartotojas gali peržiūrėti įvertintą KPI rodiklių ataskaitą, bei atsižvelgdamas į ataskaitos turinį, redaguoti veiklos procesą taip, kad jis būtų kokybiškas.

2.3.1. Dalykinės srities modelis

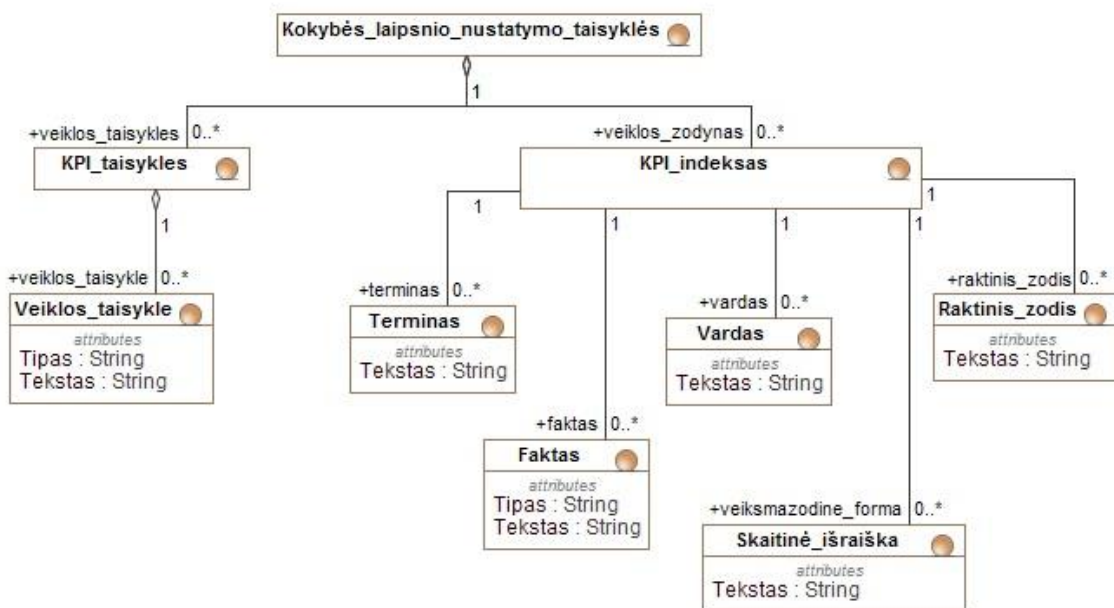
Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos, kuri bus realizuota darbo metu, esybių ryšių modelis, kuris parodo „Kokybės laipsnio nustatymo modelio“ sritį, pavaizduotas 2.13 pav. Šis paveikslas vaizduoja pagrindines duomenų bazės lenteles ir atributus, kuriuos yra būtina sukurti, norint realizuoti sistemą.



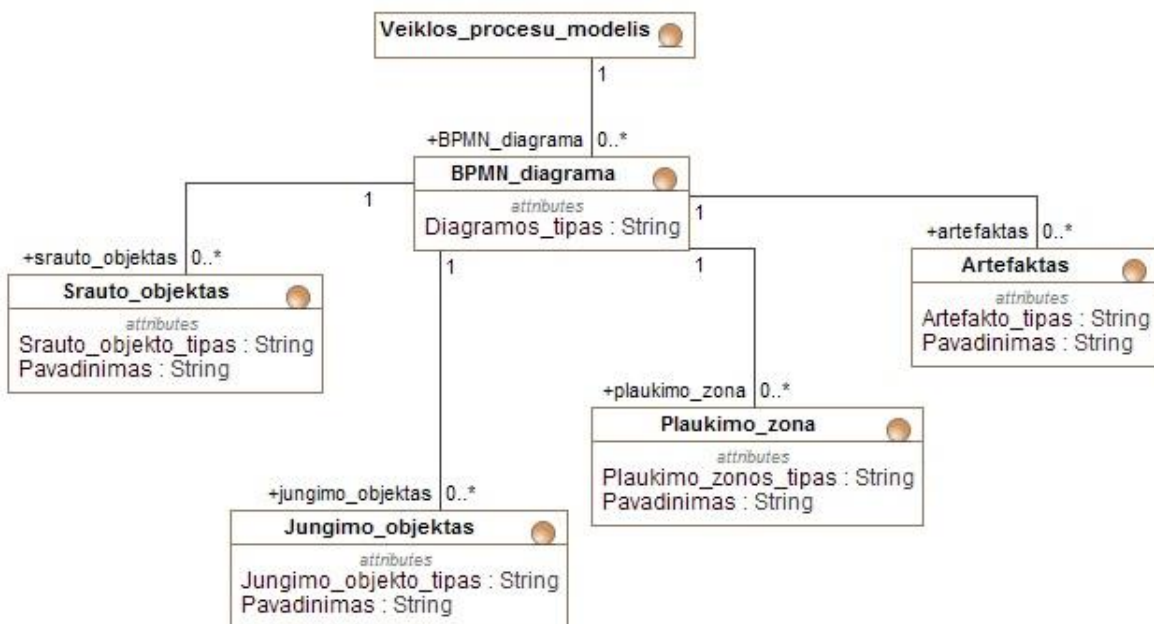
2.13 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Kokybės laipsnio nustatymo modelio“ dalies esybių ryšių modelis

Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos, kuri bus realizuota darbo metu, esybių ryšių modelis, kuris parodo „Kokybės laipsnio nustatymo taisykles“ sritį, pavaizduotas 2.14 pav. Šis paveikslas vaizduoja duomenų bazės lenteles bei atributus, kurios yra reikalingos sistemai.

Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos, kuri bus realizuota darbo metu, esybių ryšių modelis, kuris parodo „Veiklos procesų modelis“ sritį, pavaizduotas 2.15 pav. Šis paveikslas vaizduoja duomenų bazės lenteles ir atributus, kurie yra reikalingi sistemos kūrimui.



2.14 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Kokybės laipsnio nustatymo taisyklės“ dalies esybių ryšių modelis

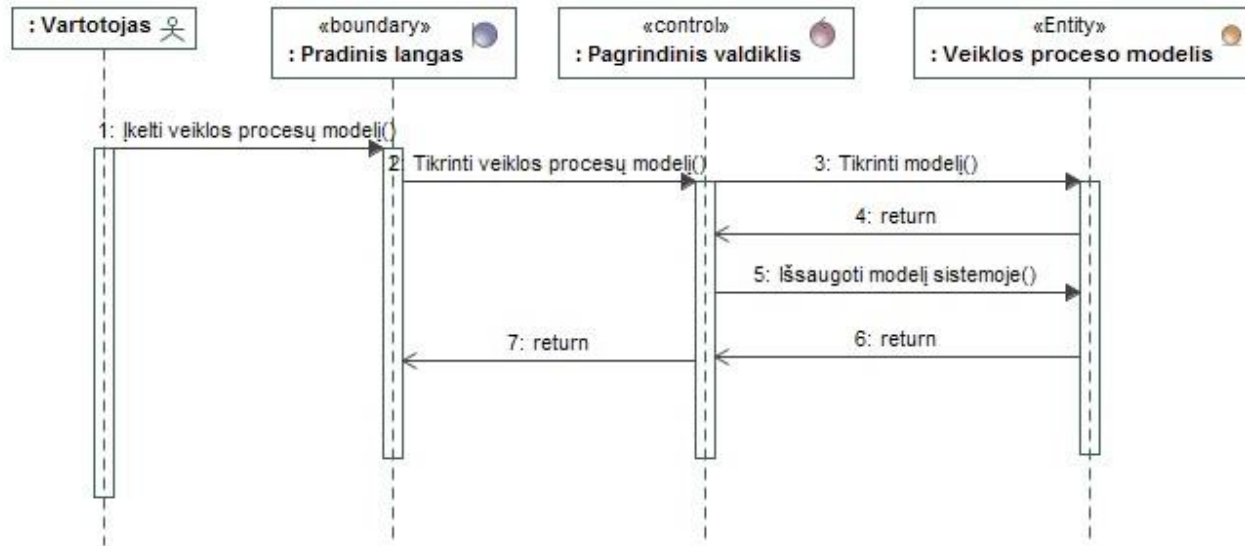


2.15 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos „Veiklos procesų modelis“ dalies esybių ryšių modelis

2.3.2. Projekto klasių modelis

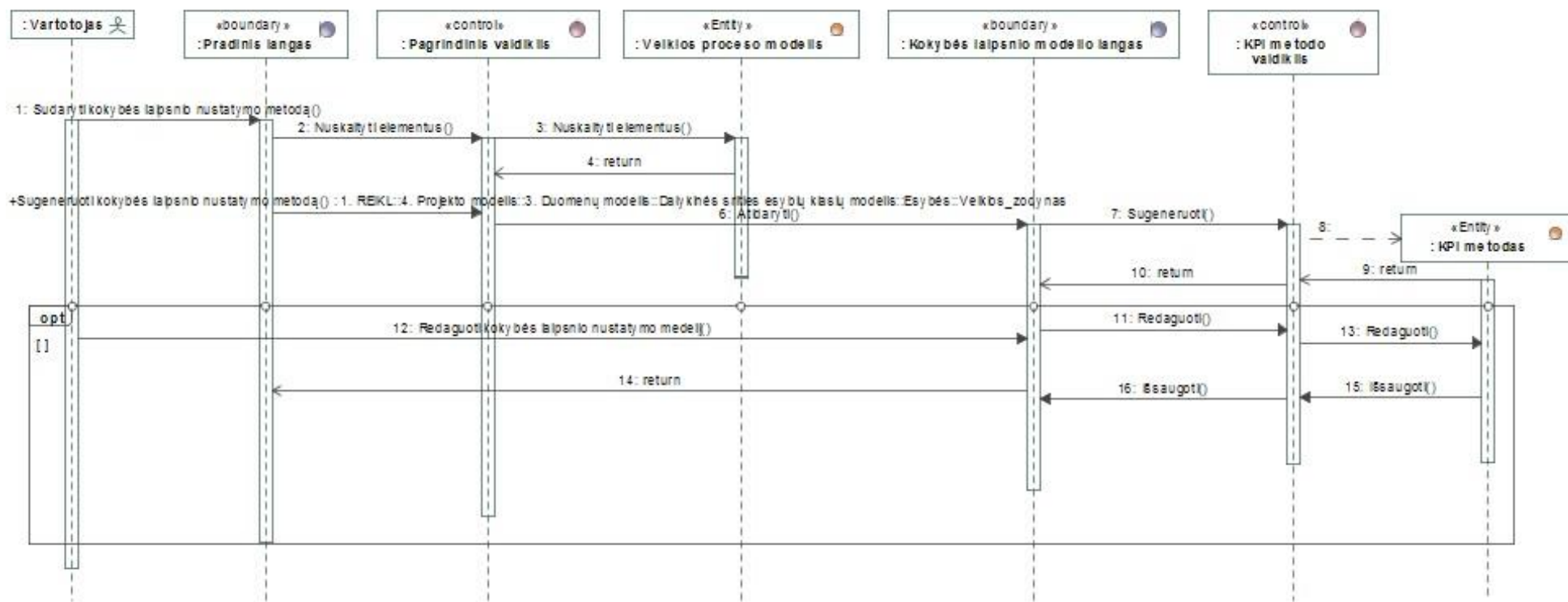
Suprojektuojamos panaudojimo atvejų sekų diagramos. Panaudojimo atvejų diagramos, kurios parodo bendravimą tarp klasių, valdiklių ir langų yra pateikiami šiame skyriuje. Metodai, kurie kreipiasi į esybių klases yra užklausos, kurios atlieka tam tikrus veiksmus su duomenimis.

Panaudojimo atvejo „Įkelti veiklos proceso modelį“ sekų diagrama vaizduojama 2.16 paveiksle.



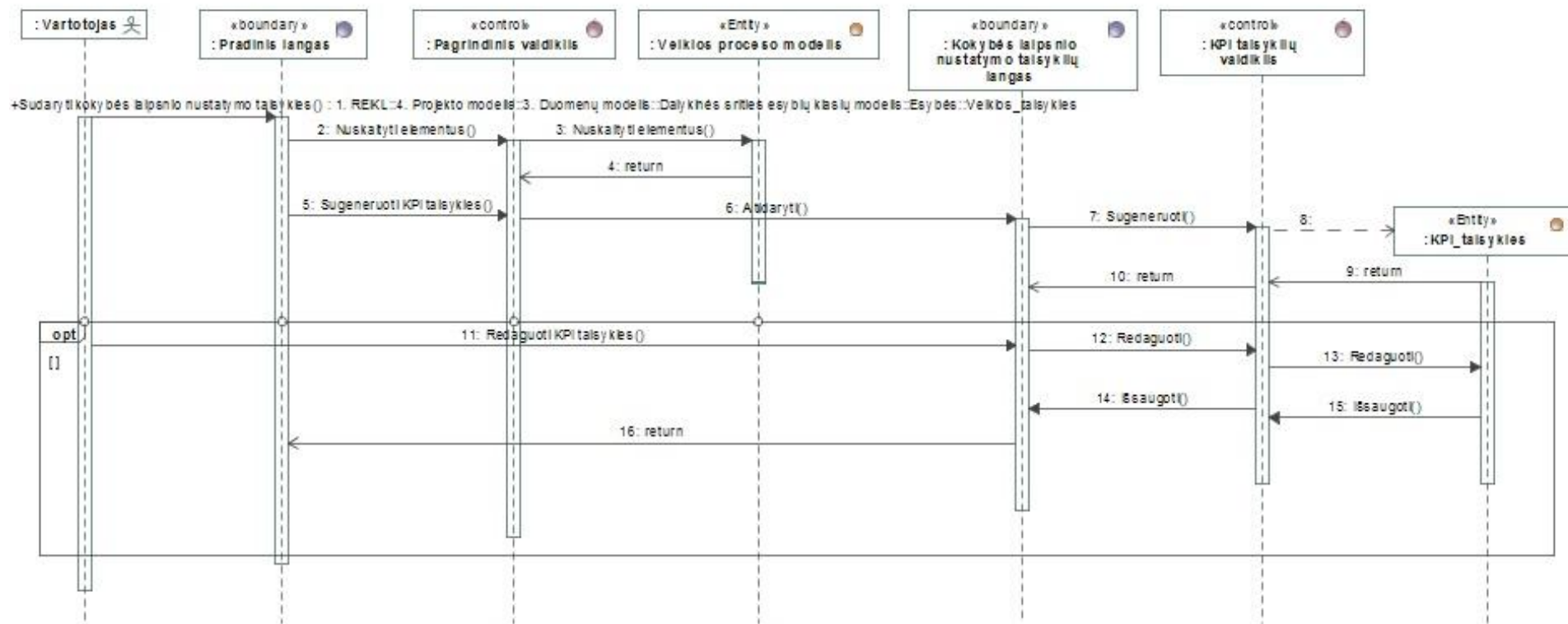
2.16 pav. Įkelti veiklos proceso modelį“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Sudaryti kokybės laipsnio metodiką“ sekų diagrama vaizduojama 2.17 paveiksle.



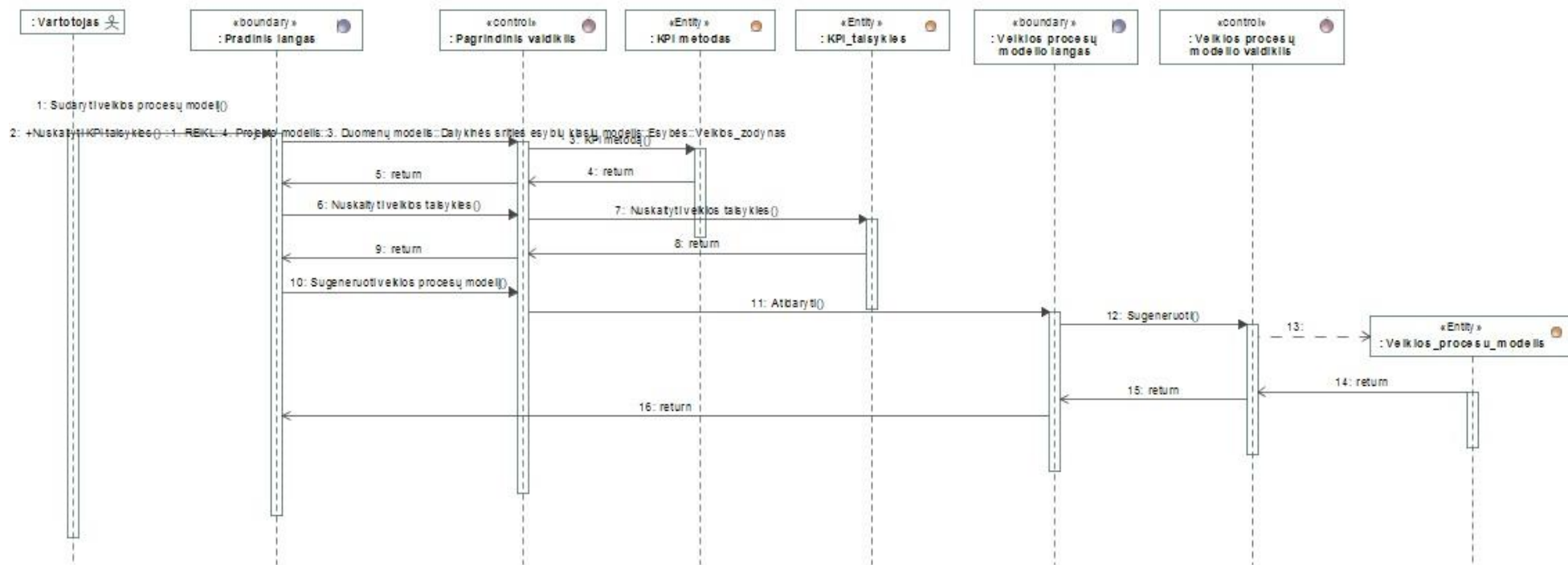
2.17 pav. „Sudaryti kokybės laipsnio metodiką“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Sudaryti kokybės laipsnio nustatymo taisykles“ sekų diagrama vaizduojama 2.18 paveiksle.



2.18 pav. „Sudaryti kokybės laipsnio nustatymo taisykles“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Sudaryti veiklos procesų modelį“ sekų diagrama vaizduojama 2.19 paveiksle.

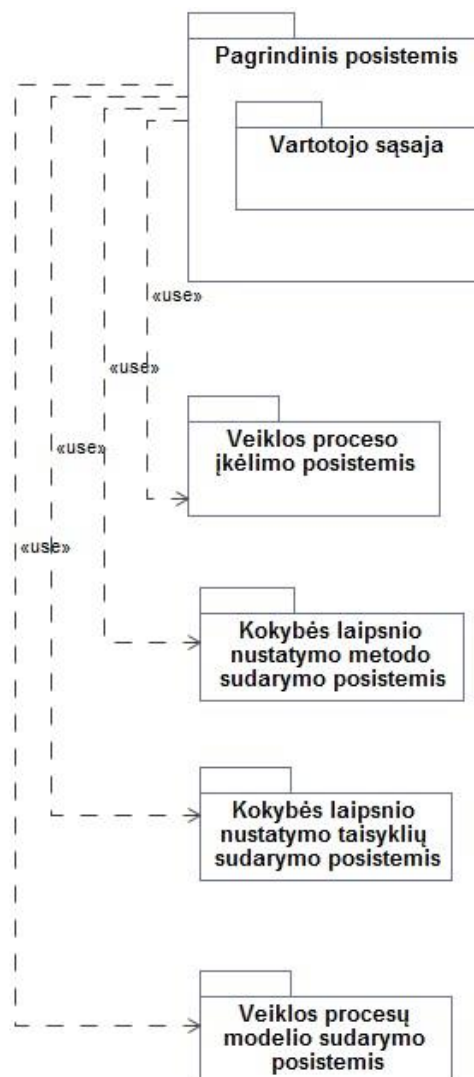


2.19 pav. „Sudaryti veiklos procesų modelį“ sekų diagrama

2.4. Prototipo specifikacija

2.4.1. Loginė sistemos architektūra

Sistemos loginė architektūra susideda iš pagrindinio, veiklos proceso įkėlimo, kokybės laipsnio nustatymo metodo sudarymo, kokybės laipsnio nustatymo taisyklių sudarymo ir veiklos procesų modelio posistemių. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos loginė architektūra su ja sudarančiais elementais pateikiama sistemos architektūra 2.20 paveiksle.

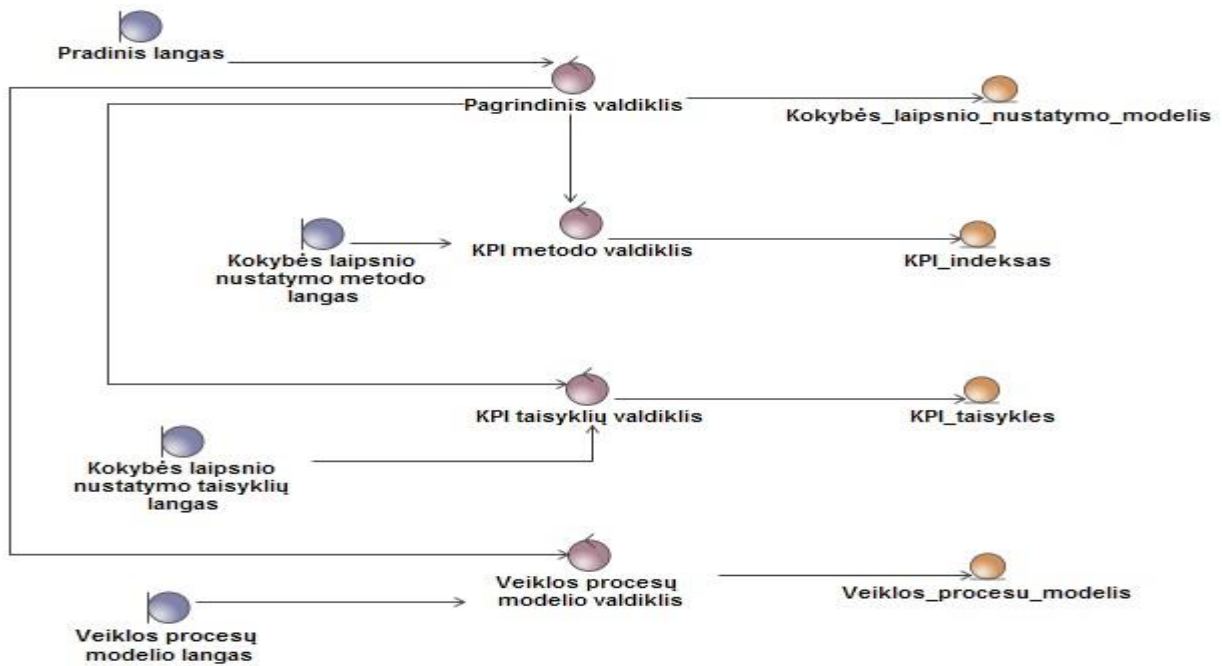


2.20 pav. Sistemos loginė architektūra

Loginės sistemos architektūros reikalavimų analizė

Analizės (robastiškumo) diagramos parodo, kokios vartotojo sąsajos, programinės ir esybių (duomenų) klasės turi būti sukurtos, norint realizuoti kompiuterizuojamus panaudojimo atvejus.

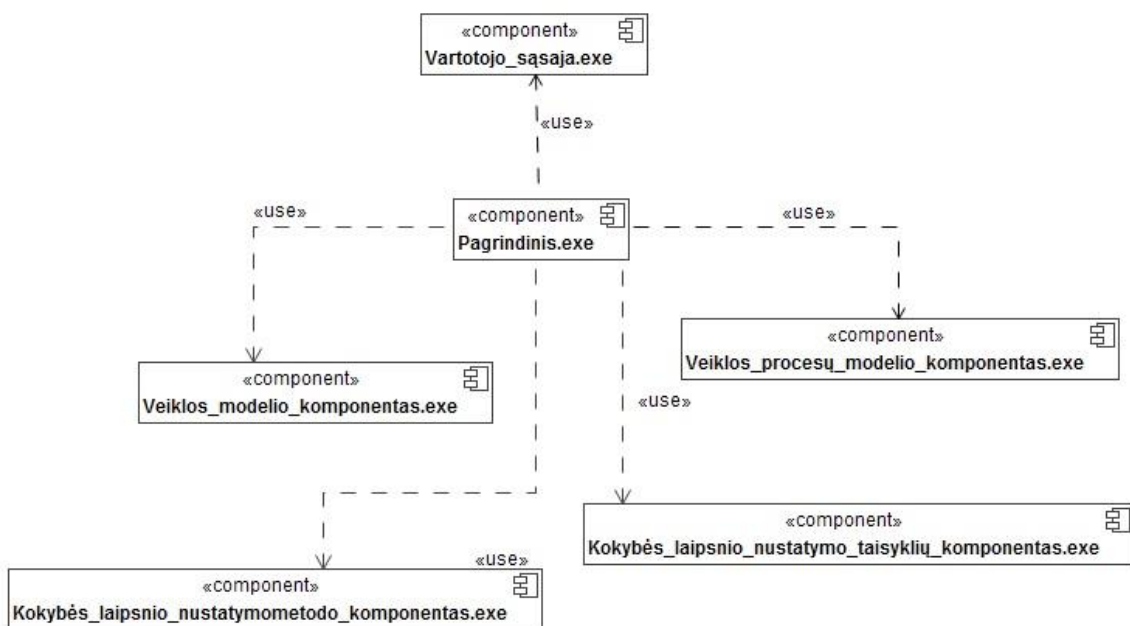
Vartotojas patenka į pagrindinį langą, kur iš meniu gali pasirinkti, į kokį langą nori patekti. Robastiškumo diagrama pateikiama 2.21 paveiksle.



2.21 pav. Robastiškumo diagrama

2.4.2. Komponentų modelis

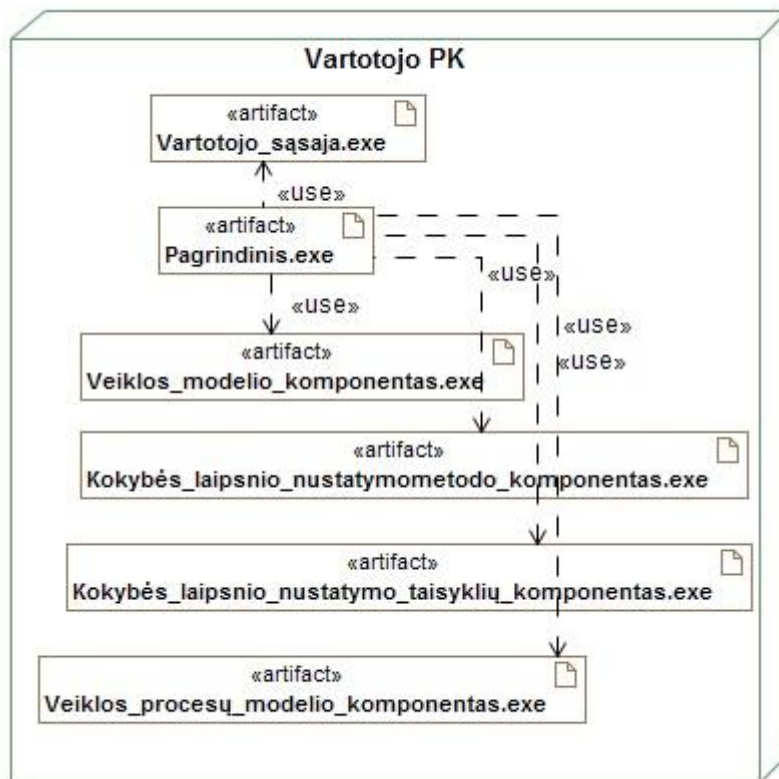
Realizacijos modelį sudaro komponentų, komponentų realizavimo ir diegimo diagramos. Komponentų diagrama pateikta 2.22 paveiksle. Ji parodo iš kokių komponentų susideda veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymo metodikos generavimo įrankis.



2.22 pav. Komponentų modelis

2.4.3. Diegimo modelis

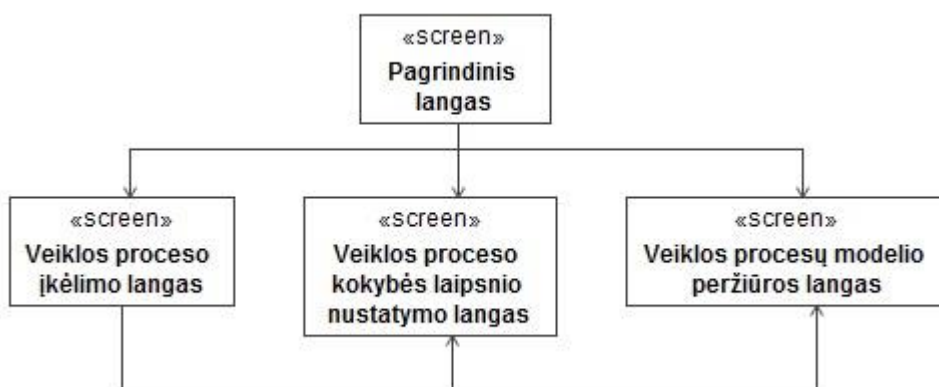
Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos diagrama pateikta 2.23 paveiksle.



2.23 pav. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimo metodikos diagrama

2.4.4. Vartotojo sąsajos planas

Sudaromas vartotojo sąsajos navigavimo planas, kuris matomas 2.24 pav.

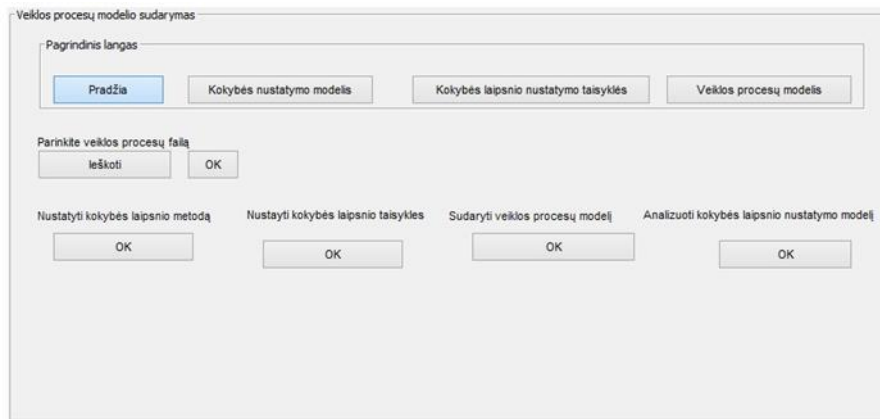


2.24 pav. Vartotojo sąsajos navigavimo planas

Bendri nefunkciniai reikalavimai, kurie yra keliami panaudojimo atvejams:

- Įvykus klaidai turi būti metamas klaidos pranešimas;
- Pateikiamas veiklos procesas turi atitikti BPMN2 standartus ir būti korektiškai sumodeliuotas bei neturėti kritinių klaidų.;
- Suvedami kokybės laipsnio rodikliai, turi atitikti apibrėžtas taisykles.

Pateikiamas veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo tyrimo metodikos vartotojo sąsajos prototipas (2.25 pav.).



2.25 pav. Vartotojo sąsajos prototipas

2.4.5. Testavimo modelis

Testavimo aprašymas pateiktas 2.1 lentelėje. Joje pateikiami panaudojimo atvejai ir aprašomi, kokie rezultatai yra laukiami, kai panaudojimo atvejis yra įvykdomas.

2.1 lentelė. Testavimo atvejai

Nr.	Panaudojimo atvejis	Laukiami rezultatai
1	Įkelti veiklos procesą	Vartotojas įkelia veiklos procesų MD failą.
2	Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį	Vartotojas pasirenka kokybės laipsnio nustatymo modelį arba sistema parenka jį automatiškai (identifikuodama galimą modelį pagal įkeltą veiklos proceso failą).
3	Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisykles	Vartotojas pasirenka kokybės laipsnio nustatymo taisykles.
4	Patikrinama veiklos proceso kokybė	Vartotojas peržiūri veiklos proceso modelio kokybę, mato kokybės pasiskirstymo indeksų rodiklius.

2.5. Projektinės išvados

1. Pagal apibrėžtus reikalavimus sistemai, skirtai veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymui, buvo parengti sistemos projekto bei realizacijos modeliai.
2. Projekto modelyje pateikta: sistemos loginė architektūra, projekto klasių modelis, sistemos elgsena sekų diagramomis, duomenų bazės schema su ją sudarančių lentelių aprašais ir detalus projektas.
3. Realizacijos modelis sudarytas iš sistemos komponentinio bei diegimo modelių.
4. Prie projekto skyriaus pridėtas ir testavimo modelis, kuriama pateikiama panaudojimo atvejų veikimo testavimui reikalinga informacija: koks panaudojimo atvejis kokius rezultatus turi pateikti.
5. Sudarant veiklos procesų modelio kokybės laipsnių nustatymo metodiką remtąsi kokybės karkasų struktūra ir principais. Projektuojant metodiką sudarytos veiklos ir panaudojimo atvejų diagramos, kuriose detaliai sumodeliuota kaip nustatomas veiklos procesų kokybės laipsnis.

3. VEIKLOS PROCESŲ MODELIO KOKYBĖS LAIPSNIO NUSTATYMO METODIKA

Šiame skyriuje pateikiama veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo metodika, jos metrikos, taisyklės; sukurto metodo realizacijos galimybės; prototipo realizacijos aprašymas; veiklos procesų modeliai eksperimentiniams tyrimams.

3.1. Metodo žingsniai

Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo metodas susideda iš 6 žingsnių:

- 1 žingsnis.** Apsibrėžti tikslą, dėl kurio norima įvertinti veiklos procesų modelio kokybę.
- 2 žingsnis.** Paruošti norimą vertinti veiklos procesų modelį.
- 3 žingsnis.** Pasirinkti, kurią veiklos procesų modelio dalį norima įvertinti (visą ar tik jo konkrečią dalį).
- 4 žingsnis.** Surašyti metriku reikšmes kiekvienam veiklos procesų modelio elementui, kuris gali turėti įtakos vertinant proceso kokybę.
- 5 žingsnis.** Apskaičiuoti rezultatų reikšmes (sumuojant subprocesų ir viso modelio lygyje), išrinkti galimas kritines reikšmes.
- 6 žingsnis.** Apibendrinti gautus rezultatus, pagal juos paruošti planą veiklos procesų modelio (arba jo dalies) kokybės gerinimui.

3.2. Metrikos veiklos procesų modelio kokybei įvertinti

Norint įvertinti veiklos procesų modelio kokybę reikia apibrėžti metrikas, kurios būtų priskiriamos atitinkamiems veiklos procesų modelio elementams, kurie gali daryti įtaką veiklos proceso vykdymui. Norint šias metrikas identifikuoti, reikia išsiaiškinti, kokie veiklos vykdymo aspektai turi įtakos kokybės įvertinimui.

- Prioritetas.** Veiklos procese yra svarbu identifikuoti veiklų prioritetus, t.y. nusakyti veiklų svarbą. Veiklos procesų modelyje vienos veiklos yra svarbesnės už kitas, t.y. veiklą vykdančios organizacijos privalo žinoti svarbiausias veiklas, kurios sudaro veiklos pagrindą tam, kad atsakingiau jas organizuotų ir priskirtų joms tik atsakingus veiklos vykdytojus.
- Kompetencija.** Iš pirmo aspekto seka antrasis – kompetencija. Šiuo atveju yra svarbu žinoti, kokios kompetencijos veiklos vykdytojas yra priskirtas konkrečiai veiklos proceso veiklai.
- Laikas.** Svarbu įvertinti veiklos vykdymo laiką, tokiu atveju reiktų įvertinti ne tik pačią vykdymo trukmę, bet ir jos ciklišumą, t.y. kas kiek laiko yra atliekama veikla.

Taip pat reiktų įvertinti vėlavimo/uždelsimo laikus (vėlavimas atliekant veiklą/delsimas pradėti veiklą).

Kaštai.

Iš trečio aspekto seka ketvirtas – kaštai. Vykdam veiklą reikia įvertinti kaštus: veiklą vykdančio asmens atlyginimą, priemones, kurios reikalingos tai veiklai atlikti, su vėlavimu/uždelsimu susijusius kaštus ir kt.

Pagal nustatytus aspektus buvo išskirtos veiklos procesų modelio kokybės nustatymo metrikos, kurios pateiktos 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Veiklos proceso kokybės laipsnio nustatymo metrikos

<i>Metrika</i>	<i>Trumpinys</i>	<i>Matavimo vienetai</i>	<i>Aprašymas</i>
Cycle time	<i>ct</i>	Laiko	Laiko tarpas iki sekančio tos pačios veiklos vykdymo
Task time	<i>t</i>	Laiko	Veiklos vykdymo laikas
Delay time	<i>d</i>	Laiko	Galimas uždelimas prieš/vėlavimas vykdam veiklą
Priority	<i>p</i>	1-aukštas prioritetas; 2- vidutinis prioritetas; 3-žemas prioritetas	Veiklos prioritetas
Cost	<i>c</i>	Pinigine išraiška	Veiklos vykdymo kaštai (įskaičiuojant visus galimus kaštus veiklai vykdyti)
Competence	<i>com</i>	0-non qualified; 1-junior; 2-senior	Veiklą vykdančio asmens kompetencijos lygis

Pačios veiklos metrikos nepagerina proceso kokybės, pagerinimas priklauso nuo metrikų – nuo to kaip jos interpretuojamos ir koks planas pasirenkamas proceso gerinimui pasinaudojant jų rezultatais. Norint pasiekti organizacijos tikslus veiklos procesų modelių kokybės vertinimas yra būtinas, nes 85-15 taisyklė [55] teigia, kad 85% darbuotojų atliekamos veiklos efektyvumą nulemia sistema, o likusius 15% - darbuotojo įgūdžiai. Dėl šios priežasties didžioji dalis veiklos proceso vykdymo sėkmės priklauso nuo sistemos, o ne nuo to, kas tą veiklą atlieka.

Kadangi ne visi veiklos procesų modelio elementai gali turėti aprašytas metrikas, buvo nuspręsta jas taikyti tik konkretiems elementams. Veiklos proceso kokybės laipsnio nustatymui buvo pasirinkta BPMN veiklos procesų modeliavimo kalba ir išskirti elementai (jų tipai), kurie bus vertinami taikant metodą. Buvo nuspręsta vertinti veiklas ir tik dalį įvykių jiems apribojant metrikų, kurios gali būti jiems taikomos, priskyrimą. Toks sprendimas priimtas atsižvelgiant į veiklos procese naudojamo įvykio prasmę - inicijuoja veiklos objekto būsenos pakitimą (perėjimą), daro įtaką proceso eigai (kuria šaka vykdyti procesą). Tokiu atveju įvykis neturi vykdymo laiko, kadangi neturi vykdymo laiko, tokios metrikos kaip kaštai, prioritetas ir kompetencija netenka prasmės. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad uždelimas galimas prieš veiklą/įvykį, buvo nuspręsta, kad kai kurie įvykiai galėtų turėti tokias

metrikas, kaip uždelsimo laikas, bei kaštai, kurie nuo to tiesiogiai priklauso. Elementai, kuriems yra taikomos apsibrėžtos metrikos pateikti 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio elementai, kuriems taikomos metrikos

<i>BPMN elementas</i>	<i>Elemento tipas</i>	<i>Taikomos metrikos</i>
<i>Task</i>	<i>Task</i> <i>Manual Task</i> <i>Human Task</i> <i>Message Task</i> <i>Service Task</i> <i>Script Task</i> <i>Rule Task</i>	Visos
<i>Subprocess</i>	<i>Subprocess</i> <i>Event Subprocess</i> <i>Transaction Subprocess</i> <i>AdHoc Subprocess</i>	Visos
<i>Event</i>	Visi išskyrus <i>None</i> tipo	<i>Delay time</i> <i>Cost</i>

Taip pat buvo nuspręsta vertinti *Activity (task, subprocess)* elementų *loopCounter* parametru reikšmes, kurios nusako veiklos vykdymo iteracijų skaičių. Svarbu įvertinti parametro *loopCounter* reikšmę, nes ji daro įtaką kitoms metrikoms (*Task time, Cost*).

Atsižvelgiant į aprašytas metrikas buvo sudarytas sąrašas išvestinių parametru (rezultatų), kurie gaunami atlikus BPMN veiklos procesų modelio (ar jo dalies) kokybės vertinimą. Rezultatų sąrašas iš metrikų pateiktas 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Rezultatų sąrašas iš metrikų veiklos proceso kokybės laipsnio nustatymui

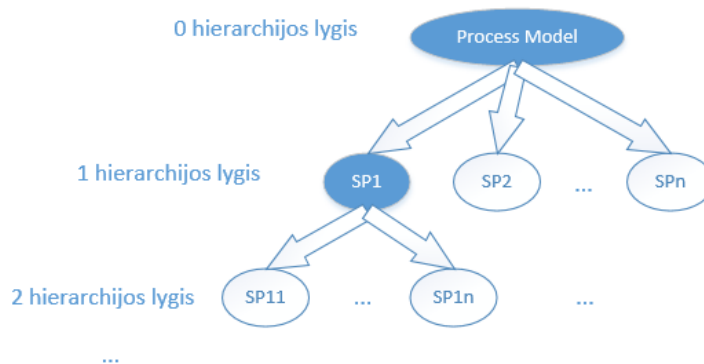
<i>Nr.</i>	<i>Rezultatai iš metrikų</i>
1.	Atskiro subproceso ir viso proceso vykdymo laikus idealiu atveju
2.	Atskiro subproceso ir viso proceso vykdymo laikus blogiausiu atveju (įvertinant vėlavimus/uždelsimus)
3.	Ilgiausiai vykdomas veiklas (įvertinat/neįvertinant parametru <i>loopCounter</i>)
4.	Galimus prastovų laikus (įvertinant laiko tarpus tarp veiklų)
5.	Atskiro subproceso ir viso proceso vykdymo išlaidas
6.	Galimas grėsmes, kur aukštą prioritetą turinčias veiklas vykdo žemos kompetencijos lygį turintys asmenys

Rezultatams gauti buvo aprašytos taisyklės (formulės), kurias panaudojant būtų galima apskaičiuoti norimas reikšmės/gauti tam tikrų veiklų sąrašą pagal naudotojo įvestas metrikas kiekvienai veiklai/įvykiui (3.4 lentelė).

3.4 lentelė. Taisyklės rezultatams iš metrikų gauti

Nr.	Rezultatas	Taisyklė
1.	Atskiro subprocesų vykdymo laikas idealiu atveju	$f1 = \sum (E_t * E_{lc})_{sp}$, kur E_t – veiklos vykdymo laikas; E_{lc} – loopCounter parametro reikšmė; sp – subprocesas
2.	Proceso vykdymo laikas idealiu atveju	$f2 = \sum (E_t * E_{lc})_P$, kur P – procesas
3.	Atskiro subprocesų vykdymo laikas blogiausiu atveju	$f3 = \sum ((E_t + E_d) * E_{lc})_{sp}$, kur E_d – veiklos vykdymo vėlavimas/uždelsimas
4.	Proceso vykdymo laikas blogiausiu atveju	$f4 = \sum ((E_t + E_d) * E_{lc})_P$
5.	Ilgiausiai vykdomos veiklos	$f5 = \max(E_t)_P$, kur $\max(\text{veiklos_vykdymo_laikas})$ – didžiausios reikšmės radimas
6.	Galimi prastovos laikai	$f6 = \max(E_{ct} - E_t)_P$, kur E_{ct} – laiko tarpas iki sekančio tos pačios veiklos vykdymo
7.	Atskiro subprocesų vykdymo kaštai	$f7 = \sum (E_c * E_{lc})_{sp}$, kur E_c – veiklos vykdymo kaštai
8.	Proceso vykdymo kaštai	$f8 = \sum (E_c * E_{lc})_P$
9.	Nuorodos į aukštą prioritetą turinčias veiklas vykdo žemos kompetencijos lygį turintys asmenys	$f9 = \text{list}(E, E_p = 1 \text{ and } E_{com} = 0)_P$, kur $\text{list}(\text{veikla, sąlyga})$ – sąrašas veiklų, pagal nustatytas sąlygas; E – veikla; E_{com} – veiklos vykdymo kaštai

Aprašytos taisyklės yra naudojamos tam tikrais atvejais - priklausomai nuo to, ar vertinamas visas veiklos proceso modelis ar tik jo konkreti (pasirinkta) dalis (3.1 paveikslas). Jeigu vertinamas visas veiklos proceso modelis, tuomet sumuojami rezultatai kiekvienam subprocesui ir visam modeliui atskirai. Jeigu vertinama pasirinktas veiklos proceso dalis, tuomet sumuojami rezultatai tik tai pasirinktai daliai (subprocesui).



3.1 pav. Veiklos proceso modelio iliustracija

$$F = \{f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7, f_8, f_9\}$$

$$R = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7, r_8, r_9\}$$

$$PM = \{P\}$$

$P = \{SP_1, SP_2, \dots, SP_n\}$, kur n – bet koks sveikasis skaičius

$SP = \{SP_{i1}, SP_{i2}, \dots, SP_{im}\}$, kur m – bet koks sveikasis skaičius

Kur F – taisyklių aibė; R – rezultatų aibė; PM – veiklos procesų modelis (aukščiausias hierarchijos lygis); P – aukščiausio lygio veiklos proceso subprocesai (visi hierarchijos lygiai); SP – i-tąjį subprocesą sudarančių subprocesų aibė (visi hierarchijos lygiai imant nuo i -tojo subprocesų).

Vertinimas pasirinkus visa modelį

1. Rezultatų aibė visam veiklos proceso modeliui

$$r_i = f_i(PM), \text{ kai } i = 1, \dots, 9$$

2. Rezultatų aibė kiekvienam veiklos procesų modelio subprocesui:

$$r_i = f_i(P), \text{ kai } i = 1, \dots, 9$$

Vertinimas pasirinkus konkrečią modelio dalį

1. Rezultatų aibė i -tajam (pasirinktam) veiklos proceso modelio subprocesui:

$$r_i = f_i(P), \text{ kai } P = SP_i \text{ ir } i = 1, \dots, 9$$

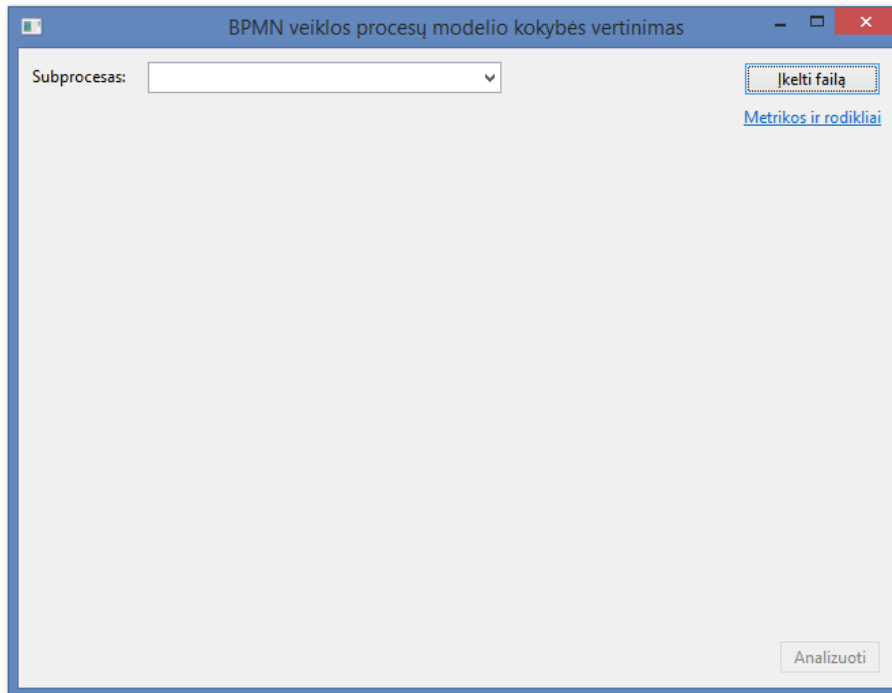
2. Rezultatų aibė kiekvienam veiklos procesų modelio subprocesui, kuris aukščiausiame lygyje priklauso pasirinktam veiklos proceso modelio subprocesui:

$$r_i = f_i(SP), \text{ kai } i = 1, \dots, 9$$

3.3. Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo realizacija

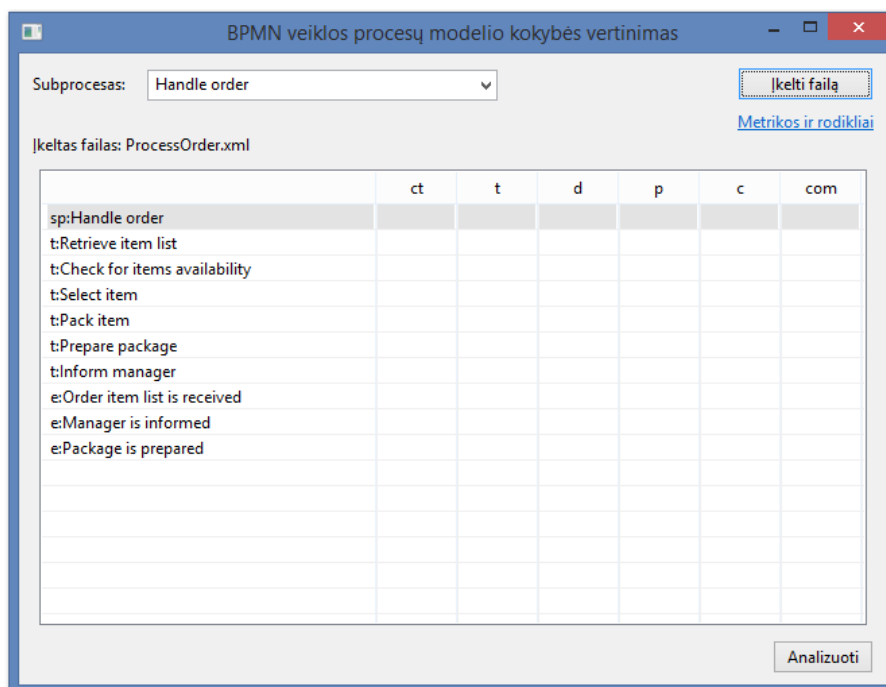
Metodo patikrinimui buvo nuspręsta sukurti sistemą (jos prototipą), kurios pagalba būtų galima įverti BPMN veiklos procesų modelių kokybę pagal šiame darbe aprašytą metodą. Naudotojui reikės sistemai pateikti XMI formato failą (iš MagicDraw CASE įrankio išeksportuoto BPMN modelio failą). Pasirinkus failą sistema nuskaito BPMN modelio elementus ir leidžia surašyti metrikų reikšmes prie kiekvieno atitinkamo elemento. Paleidus analizę – sistema pateikia rezultatus naudotojui. Sistemos prototipo realizacijai buvo pasirinkta Java programavimo kalba.

Pagrindinis sistemos prototipo langas pateiktas 3.2 paveiksle. Jame naudotojas gali pasirinkti BPMN veiklos procesų modelio failą (eksportuotą iš MagicDraw CASE įrankio) bei peržiūrėti metrikas ir rodiklius.



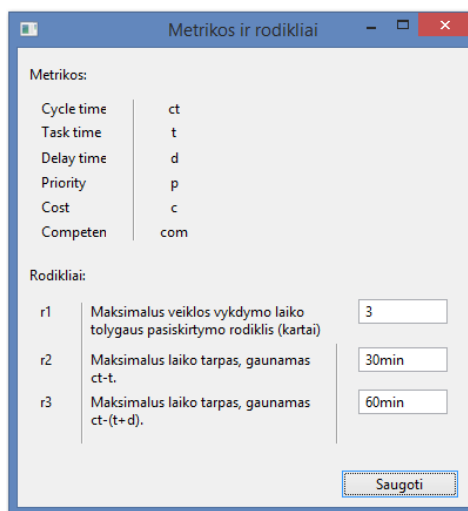
3.2 pav. Pagrindinis sistemos prototipo langas

Pagrindinis sistemos prototipo langas su užkrautu pasirinktu failu pateiktas 3.3 paveiksle. Jame naudotojas mato procese dalyvaujančių veiklų bei įvykių sąrašą su galimybe įvesti metrikų reikšmes. Jei nepasirenkama proceso dalis – imamas visas procesas.



3.3 pav. Pagrindinis sistemos prototipo langas pasirinkus BPMN veiklos procesų modelio failą

Metrikų aprašymo langas su galimybe įvesti rodiklius pateiktas 3.4 paveiksle.



Metrikos:	
Cycle time	ct
Task time	t
Delay time	d
Priority	p
Cost	c
Competen	com

Rodikliai:		
r1	Maksimalus veiklos vykdymo laiko tolygaus pasiskirstymo rodiklis (kartai)	<input type="text" value="3"/>
r2	Maksimalus laiko tarpas, gaunamas ct-t.	<input type="text" value="30min"/>
r3	Maksimalus laiko tarpas, gaunamas ct-(t+d).	<input type="text" value="60min"/>

3.4 pav. Metrikų ir rodiklių langas

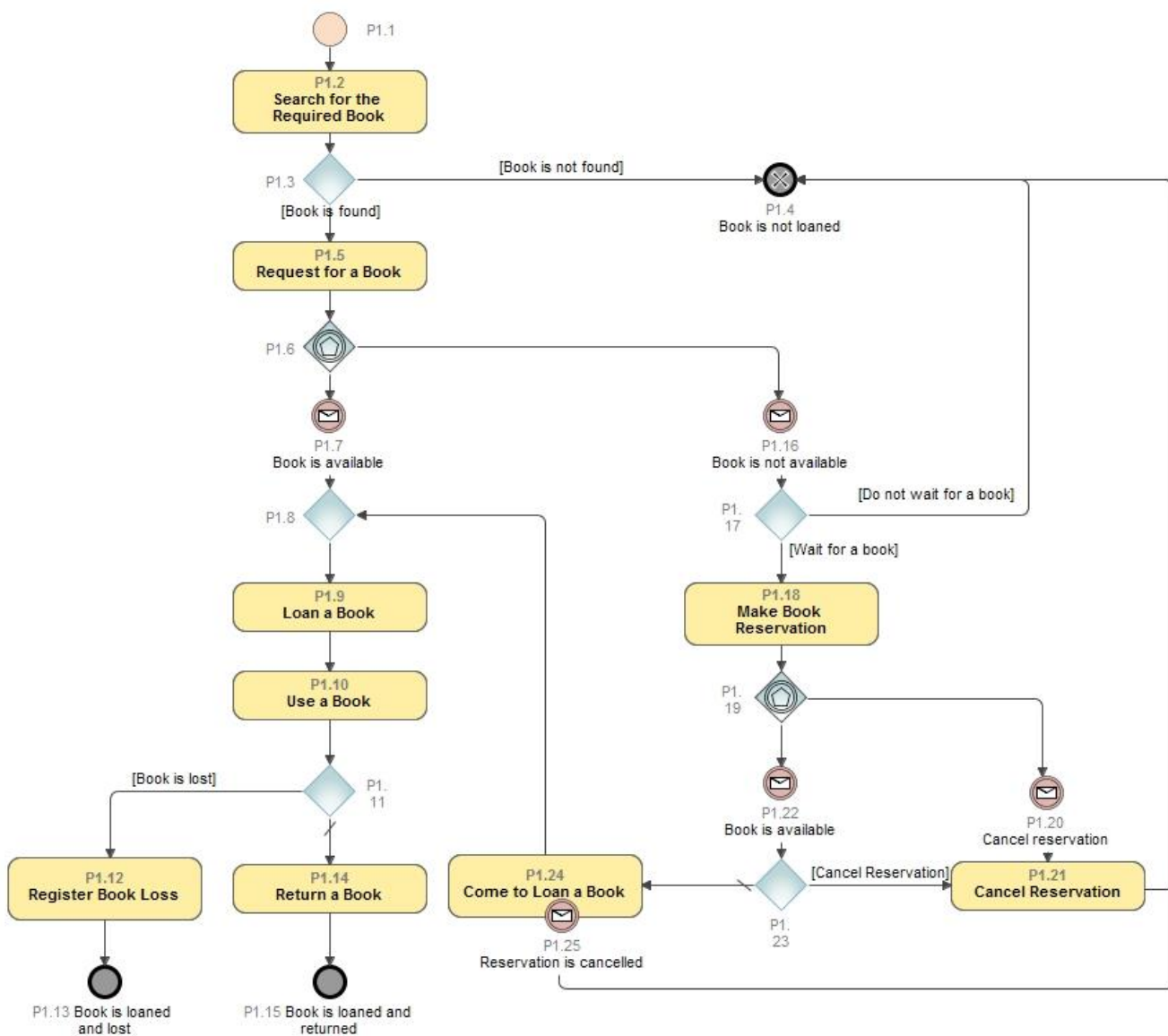
3.4. Veiklos proceso modeliai tyrimui

BPMN veiklos proceso modelio kokybės laipsnio nustatymo metodas atliekamas remiantis sukurtomis metrikomis, kurios pateiktos ankstesniame skyriuje. Šiomis metrikomis galima vertinti bet kokį procesą - ne tik tokį, kurio veikla remiasi pelno siekimu, bet ir tą, kuris specifikuoja pelno nesiekiančių organizacijų veiklos procesus. Tokiu atveju išskirtos metrikos yra universalios visoms veiklos sritims. Dėl šios priežasties buvo nuspręsta eksperimentui naudoti du skirtingų sričių veiklos procesų modelius.

Eksperimentui atlikti naudojami du BPMN veiklos procesų modeliai. Vienas proceso modelis paimtas iš MagicDraw CASE įrankio pavyzdžių bibliotekos [56] - procesas aprašo bibliotekos veiklą. Kitas, sumodeliuotas proceso modelis, aprašo užsakymų apdorojimo veiklos procesą.

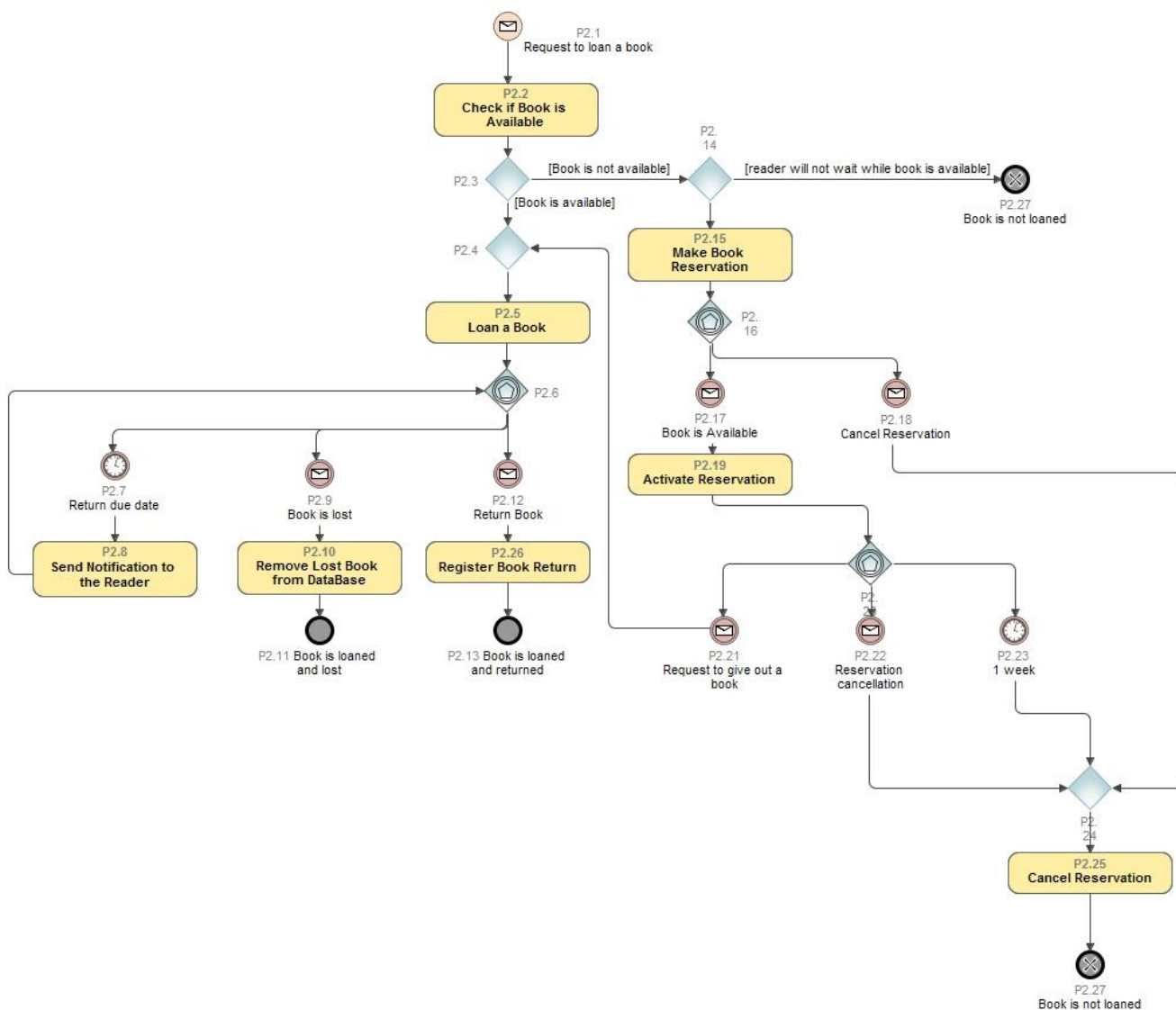
Bibliotekos veiklos procesas

Bibliotekos veikla pateikiama iš dviejų skirtingų perspektyvų kaip du atskiri modeliai. Veiklos procesas iš skaitytojo perspektyvos pateiktas 3.5 paveiksle.



3.5 pav. BPMN veiklos procesas iš skaitytojo perspektyvos [56]

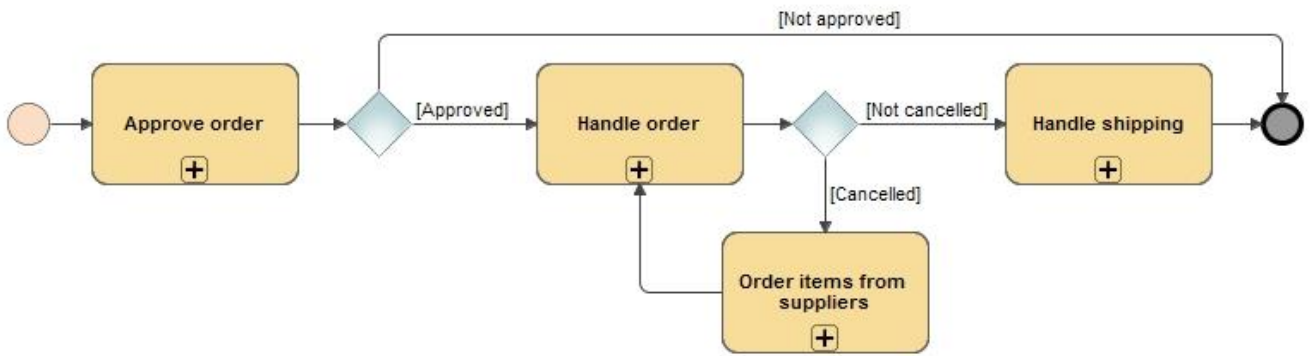
Veiklos procesas iš bibliotekininkės perspektyvos pateiktas 3.6 paveiksle.



3.6 pav. BPMN veiklos procesas iš bibliotekininkės perspektyvos [56]

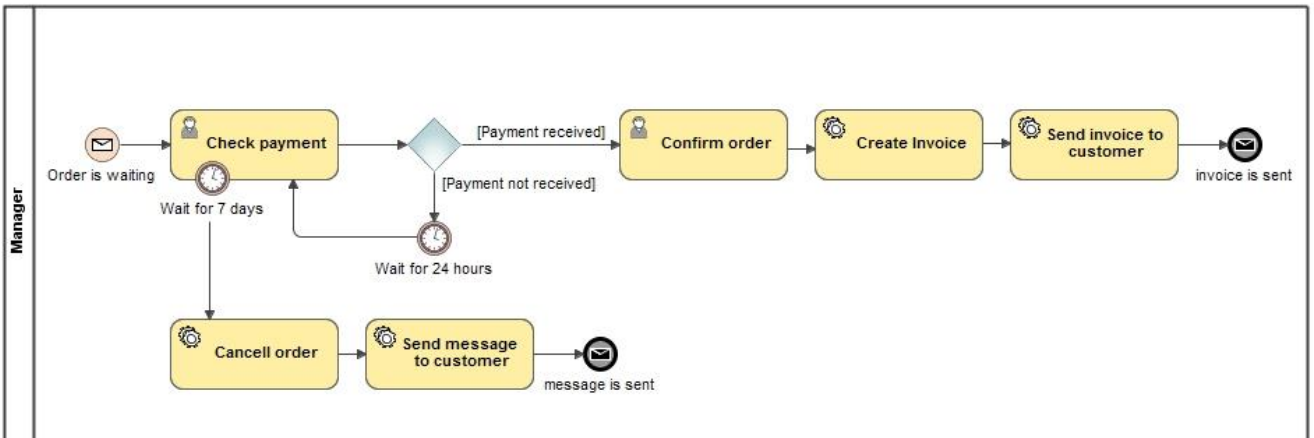
Užsakymų apdorojimo procesas

Užsakymų apdorojimo veiklos proceso aukščiausio hierarchijos lygio diagrama pateikta 3.7 paveiksle. Ją sudaro šie subprocesai: užsakymo patvirtinimas, užsakymo tvarkymas, užsakymo prekių užsakymas iš tiekėjų (jei yra trūkumas) ir pristatymo vykdymas.



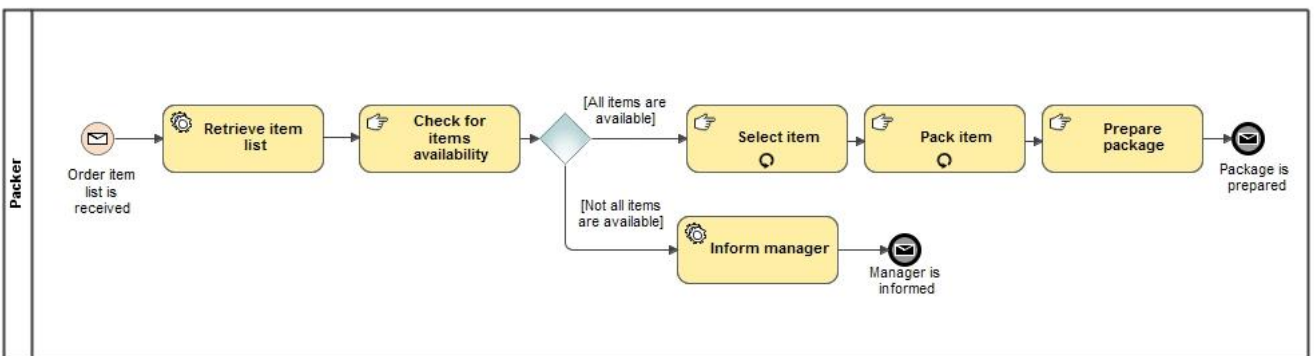
3.7 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos procesų modelio aukščiausio lygio procesas

Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Approve order“ pateiktas 3.8 paveiksle. Subprocese atliekami veiksmai susiję su užsakymo patvirtinimu: apmokėjimo apdorojimas, užsakymo patvirtinimas arba atmetimas, sąskaitos faktūros išrašymas bei kliento informavimas.



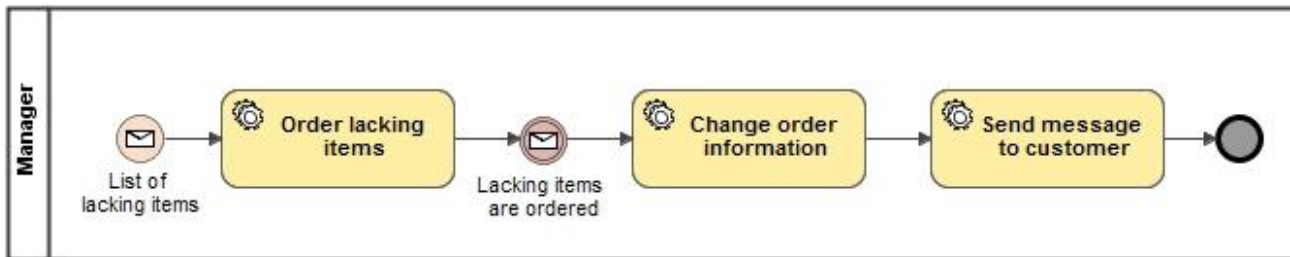
3.8 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Approve order“

Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle order“ pateiktas 3.9 paveiksle. Subprocese atliekami veiksmai susiję su užsakymo paruošimu iki siuntimo.



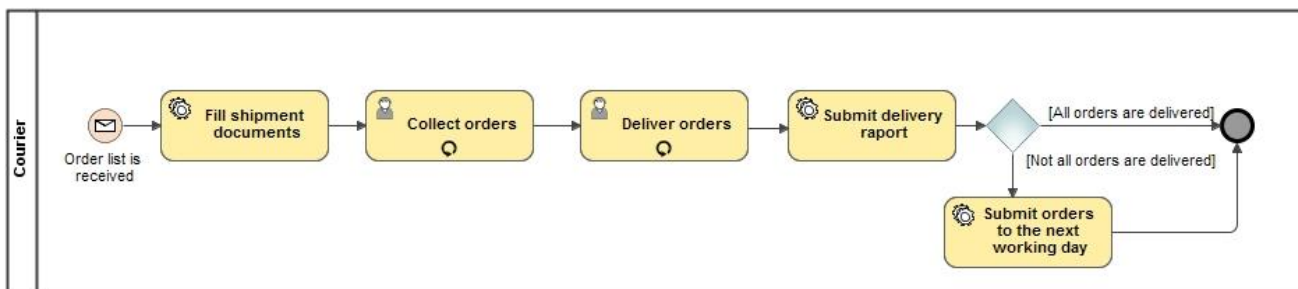
3.9 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle order“

Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Order items from suppliers“ pateiktas 3.10 paveiksle. Subprocese atliekami veiksmai susiję su trūkstamų prekių užsakymui iš tiekėjo.



3.10 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Order items form suppliers“

Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle shipping“ pateiktas 3.11 paveiksle. Subprocese atliekami veiksmai susiję su užsakymų pristatymu (išvežiojimu). Nepristatyti užsakymai perkeliama kitai darbo dienai.



3.11 pav. Užsakymų apdorojimo veiklos proceso modelio subprocesas „Handle shipping“

4. VEIKLOS PROCESŲ MODELIO KOKYBĖS LAIPSNIO NUSTATYMO METODO EKSPERIMENTINIS ĮVERTINIMAS

Šiame skyriuje pateikiamas eksperimento planas, jo apibrėžimas, kintamųjų (metrikų) bei rodiklių reikšmės ir eksperimento rezultatai, kurie buvo gauti taikant šiame darbe sukurtu veiklos proceso modelio kokybės laipsnio nustatymo metodu.

4.1. Eksperimento planas

Apibrėžimas. Įvertinti BPMN veiklos proceso modelio kokybę panaudojant šiame darbe sukurtu metodu veiklos proceso modelio kokybės laipsnio nustatymui, tam panaudojant darbe identifikuotas metrikas, kurios priskiriamos tam tikriems veiklos proceso elementams. Siekiama išsiaiškinti veiklos proceso vykdymo savybes prioritetų, laiko, kaštų bei veiklos vykdytojo kompetencijos atžvilgiais. Eksperimentas atliekamas su BPMN veiklos procesų modeliais, kurie buvo aprašyti ankstesniame skyriuje.

Planavimas. Eksperimentas vykdomas šiame darbe sukurtu įrankio prototipu. Įrankyje pasirenkamas BPMN veiklos procesas (ar jo dalis - subprocesas), kurį norima nagrinėti, tuomet yra pateikiamas sąrašas veiklos elementų (veiklos, įvykiai), kurie priklauso proceso modeliui ar jo pasirinktai daliai. Gavus elementų sąrašą surašomos metrikų reikšmės prie kiekvieno veiklos elemento ir paleidžiami skaičiavimai (vertinimas). Atlikus vertinimą gaunami apskaičiuoti rezultatai ir daromos išvados. Eksperimentas atliekamas su visu veiklos proceso modeliu ir su atskiromis jos dalimis.

Kintamieji. Pasirinktos BPMN veiklos procesų atskirų elementų metrikų reikšmės bibliotekos veiklos procesams (4.1 lentelė) ir užsakymų apdorojimo veiklos procesams (4.2 lentelė). Pirma raidė prieš BPMN veiklos procesų modelio elemento pavadinimo nusako koks tai elementas: *p* – procesas; *sp* – subprocesas; *t* – veikla; *e* – įvykis.

Procesui „Loan a book“ pasirinkti rodikliai: $r_1 = 3$; $r_2 = 10000\text{min}$; $r_3 = 10000\text{min}$; procesui „Provide loan“ pasirinkti rodikliai: $r_1 = 3$; $r_3 = 30\text{min}$; $r_2 = 50\text{min}$; procesui „Process order“ pasirinkti rodikliai: $r_1 = 3$; $r_2 = 300\text{min}$; $r_3 = 500\text{min}$; *loopCounter* = 10.

4.1 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio, aprašančio bibliotekos veiklą, elementų metrikos

	<i>ct</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c</i>	<i>com</i>
<i>p</i> :Loan a book						
<i>t</i> :Search for the Required Book	7d	30min	30min	2	0	2
<i>t</i> :Request for a Book	7d	10min	0	2	0	2
<i>t</i> :Loan a Book	7d	5min	5min	2	0	2
<i>t</i> :Use a Book	7d	5d	0	2	0	2
<i>t</i> :Register Book Loss	30d	5min	5min	2	0	2
<i>t</i> :Return a Book	7d	5min	1d	2	0	2
<i>t</i> :Make Book Reservation	30d	10min	10min	2	0	2

	<i>ct</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c</i>	<i>com</i>
<i>t</i> :Cancel Reservation	2m	10m	0	2	0	2
<i>t</i> :Come to Loan a Book	7d	20min	10min	2	0	2
<i>e</i> :Book is available	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Book is not available	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Cancel reservation	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Book is available	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Reservation is cancelled	-	-	0	-	0	-
<i>p</i> :Provide loan						
<i>t</i> :Check if Book is Available	20min	5min	0	2	0	3
<i>t</i> :Loan a Book	15min	10min	10min	2	0	3
<i>t</i> :Send Notification to the Reader	30min	5min	5min	2	0	3
<i>t</i> :Remove Lost Book from DataBase	24h	5min	10min	1	0	3
<i>t</i> :Make Book Reservation	30min	5min	5min	2	0	3
<i>t</i> :Activate Reservation	45min	10min	0	2	0	3
<i>t</i> :Cancel Reservation	2h	5min	0	2	0	3
<i>t</i> :Register Book Return	15min	5min	0	2	0	3
<i>e</i> :Book is lost	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Return Book	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Book is Available	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Cancel Reservation	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Request to give out a book	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Reservation cancellation	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :1 week	-	-	7d	-	0	-
<i>e</i> :Return due date	-	-	0	-	0	-

4.2 lentelė. BPMN veiklos proceso modelio, aprašančio užsakymų apdorojimo veiklą, elementų metrikos

	<i>ct</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c</i>	<i>com</i>
<i>p</i> :Process order						
<i>sp</i> :Approve order						
<i>t</i> :Check payment	2h	10min	30min	1	5	1
<i>t</i> :Confirm order	2h	10min	0	1	3	1
<i>t</i> :Create Invoice	30min	15min	5min	2	5	1
<i>t</i> :Send invoice to customer	4h	30min	0	2	10	1
<i>t</i> :Cancell order	24h	10min	0	2	0	1
<i>t</i> :Send message to customer	24h	5min	0	1	0	1
<i>e</i> :Order is waiting	-	-	10min	-	0	-
<i>e</i> :Wait for 7 days	-	-	7d	-	21	-
<i>e</i> :Wait for 24 hours	-	-	24h	-	3	-
<i>e</i> :Invoice is sent	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Message is sent	-	-	0	-	0	-
<i>sp</i> :Handle order						
<i>t</i> :Retrieve item list	1h	5min	5min	2	2	3
<i>t</i> :Check for items availability	1h	10min	5min	2	2	3
<i>t</i> :Select item	15min	10min	10min	2	2	3
<i>t</i> :Pack item	5min	5min	0	1	2	3
<i>t</i> :Prepare package	1h	15min	0	1	5	3
<i>t</i> :Inform manager	1h	5min	5min	1	0	3

	<i>ct</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c</i>	<i>com</i>
<i>e</i> :Order item list is received	-	-	10min	-	5	-
<i>e</i> :Manager is informed	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Package is prepared	-	-	0	-	0	-
<i>sp</i> :Handle shipping						
<i>t</i> :Fill shipment documents	1d	15min	0	1	5	2
<i>t</i> :Collect orders	1d	5min	2min	2	2	2
<i>t</i> :Deliver orders	1d	30min	10min	2	10	2
<i>t</i> :Submit delivery raport	1d	10min	0	2	5	2
<i>t</i> :Submit orders to the next working day	1d	10min	0	2	0	2
<i>e</i> :Order list is received	-	-	10min	-	5	-
<i>sp</i> :Order tems form suppliers						
<i>t</i> :Order lacking items	3d	30min	10min	1	5	2
<i>t</i> :Change order information	3d	20min	10min	1	5	2
<i>t</i> :Send message to customer	3d	10min	0	2	2	2
<i>e</i> :List of lacking items	-	-	10min	-	5	-
<i>e</i> :Lacking items are ordered	-	-	30min	-	0	-

4.2. Eksperimento rezultatai

Atliekant eksperimentą buvo gauti visi galimi proceso vykdymo scenarijai apibendrinant iki proceso/subproceso. Kartu pateikiamos visų galimų kelių laiko (neįvertinant ir įvertinant vėlavimą/uždelsimą) ir kaštų suminės reikšmės. Papildomai yra pateikiamas modifikuotas pirminių duomenų rinkinys – jame sužymimos identifikuotos veiklos ir jų reikšmės, kurios reikalauja peržiūros.

Proceso „Loan a book“ galimi vykdymo scenarijai ir jų suminės metrikų reikšmės pateiktos 4.3 lentelėje.

4.3 lentelė. Proceso „Loan a book“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Proceso „Loan a book“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	Search for the required book; [Book is not found]; Book is not loaned.	30min	60min	0
2	Search for the required book; Request for a book; Book is available; Loan a Book; Use a Book; Register Book Loss; Book is loaned and lost.	5d 50min	5d 90min	0
3	Search for the required book; Request for a book; Book is available; Loan a Book; Use a Book; Return a Book; Book is loaned and returned.	5d 50min	6d 85min	0
4	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; [Do not wait for a book]; Book is not loaned.	40min	70min	0
5	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; Make Book Reservation; Cancel reservation; Book is not loaned.	60min	100min	0
6	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; Make Book reservation; Book is available; Come to Loan a Book (Reservation is cancelled); Book is not loaned.	70min	120min	0

7	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; Make Book reservation; Book is available; Cancel Reservation; Book is not loaned.	60min	100min	0
8	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; Make Book reservation; Book is available; Come to Loan a Book; Loan Book; Use a Book; Register Book Loss; Book is loaned and lost.	5d 80min	5d 140min	0
9	Search for the required book; Request for a book; Book is not available; Make Book reservation; Book is available; Come to Loan a Book; Loan Book; Use a Book; Return a Book; Book is loaned and returned.	5d 80min	6d 135min	0

Papildomai pateikiamas modifikuotas proceso „Loan a book“ pirminių duomenų rinkinys (4.4 lentelė). Raudonai pažymėtos veiklos žymi, kad pažymėtos veiklos metrikos neatitinka pasirinktų rodiklių. Jei neatitinka $r1$ – raudonai žymima t metrikos reikšmė, jei $r2 - t$ ir ct , jei $r3 - t$, ct ir d .

4.4 lentelė. Proceso „Loan a book“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys

	ct	t	d	p	c	com
p :Loan a book						
t :Search for the Required Book	7d	30min	30min	2	0	2
t :Request for a Book	7d	10min	0	2	0	2
t :Loan a Book	7d	5min	5min	2	0	2
t :Use a Book	7d	5d	0	2	0	2
t :Register Book Loss	30d	5min	5min	2	0	2
t :Return a Book	7d	5min	1d	2	0	2
t :Make Book Reservation	30d	10min	10min	2	0	2
t :Cancel Reservation	2m	10m	0	2	0	2
t :Come to Loan a Book	7d	20min	10min	2	0	2
e :Book is available	-	-	0	-	0	-
e :Book is not available	-	-	0	-	0	-
e :Cancel reservation	-	-	0	-	0	-
e :Book is available	-	-	0	-	0	-
e :Reservation is cancelled	-	-	0	-	0	-

Proceso „Provide loan“ galimi vykdymo scenarijai ir jų suminės metrikų reikšmės pateiktos 4.5 lentelėje.

4.5 lentelė. Proceso „Provide loan“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Proceso „Provide loan“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is available];Loan a Book; Return Book; Register Book Return; Book is loaned and returned.	20min	30min	0
2	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is available]; Loan a Book; Book is lost; Remove Lost Book from DataBase; Book is loaned and lost.	20min	40min	0
3	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is available]; Loan a Book; return due date; Send Notification to the	25min	40min	0

	Reader; Return Book; Register Book Return; Book is loaned and returned.			
4	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is available]; Loan a Book; return due date; Send Notification to the Reader; Book is lost; Remove Lost Book from DataBase; Book is loaned and lost.	25min	50min	0
5	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Book is not loaned.	5min	5min	0
6	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Cancel Reservation; cancel reservation; Book is not loaned.	15min	20min	0
7	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; Reservation cancellation; Cancel Reservation; Book is not loaned.	25min	30min	0
8	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; 1 week; Cancel Reservation; Book is not loaned.	25min	30min	0
9	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; Request to give out a book; Loan a Book; Return Book; Register Book Return; Book is loaned and returned.	35min	45min	0
10	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; Request to give out a book; Loan a Book; Book is lost; Remove Lost Book from DataBase; Book is loaned and lost.	35min	55min	0
11	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; Request to give out a book; Loan a Book; return due date; Send Notification to the Reader; Return Book; Register Book Return; Book is loaned and returned.	40min	40min	0
12	Request to loan a book; Check if Book is Available;[Book is not available]; Make Book Reservation; Book is available; Activate Reservation; Request to give out a book; Loan a Book; return due date; Send Notification to the Reader; Book is lost; Remove Lost Book from DataBase; Book is loaned and lost.	40min	50min	0

Papildomai pateikiamas modifikuotas proceso „Provide loan“ pirminių duomenų rinkinys (4.6 lentelė). Oranžiniame fone žymimos veiklos ct , t ir d metrikų reikšmės, kai $(t+d)>ct$. Raudoname fone žymimos veiklos p ir com metrikų reikšmės, kai aukščiausią prioritetą turinčiai veiklai yra priskirtas žemiausios kvalifikacijos vykdytojas.

4.6 lentelė. Proceso „Provide loan“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys

	ct	t	d	p	c	com
p :Provide loan						
t :Check if Book is Available	20min	5min	0	2	0	3
t :Loan a Book	15min	10min	10min	2	0	3
t :Send Notification to the Reader	30min	5min	5min	2	0	3

<i>t</i> :Remove Lost Book from DataBase	24h	5min	10min	1	0	3
<i>t</i> :Make Book Reservation	30min	5min	5min	2	0	3
<i>t</i> :Activate Reservation	45min	10min	0	2	0	3
<i>t</i> :Cancel Reservation	2h	5min	0	2	0	3
<i>t</i> :Register Book Return	15min	5min	0	2	0	3
<i>e</i> :Book is lost	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Return Book	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Book is Available	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Cancel Reservation	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Request to give out a book	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :Reservation cancellation	-	-	0	-	0	-
<i>e</i> :1week	-	-	7d	-	0	-
<i>e</i> :Return due date	-	-	0	-	0	-

Proceso „Process order“ ir jo subprocesų galimi vykdymo scenarijai pateikti 4.7 – 4.11 lentelėse. Suminės metrikų reikšmės pateiktos prie kiekvieno subproceso.

4.7 lentelė. Proceso „Process order“ galimi vykdymo scenarijai

Nr.	Proceso „Process order“ galimi vykdymo scenarijai
1	Approve order; Handle order; Handle shipping.
2	Approve order; [Not approved].
3	Approve order; Handle order; Order Items from suppliers; Handle Order; Handle shipping.

4.8 lentelė. Proceso „Approve order“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Subproceso „Approve order“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	Order is waiting; Check payment; [Payment received]; Confirm order; Create invoice; Send invoice to customer; invoice is sent.	65min	100min	23
2	Order is waiting; Check payment; [Payment not received]; Wait for 24 hours; Check Payment; [Payment received]; Confirm order; Create invoice; Send invoice to customer; invoice is sent.	75min	24h 135min	31
3	Order is waiting; Check payment; [Payment not received]; Wait for 24 hours; Check Payment (Wait for 7 days); Cancel order; Send message to customer; message is sent.	25min	7d 50min	26

4.9 lentelė. Proceso „Handle order“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Subproceso „Handle order“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	Order item list is received; Retrieve item list; check for items availability; Select item; Pack item; Prepare package; Package is prepared.	180min	300min	54
2	Order item list is received; Retrieve item list; check for items availability; Inform manager; Manager is informed.	20min	35min	9

4.10 lentelė. Proceso „Order items from suppliers“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Subproceso „Order items from suppliers“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	List of lacking items; Order lacking items; Lacking items are ordered; Change order information; Send message to customer.	60min	110min	17

4.11 lentelė. Proceso „Provide loan“ galimų vykdymo scenarijų apibendrinimas

Nr.	Subproceso „Handle shipping“ galimi vykdymo scenarijai	$\sum t$	$\sum(t+d)$	$\sum c$
1	Order list is received; Fill shipment documents; Collect orders; Deliver orders; Submit delivery raport.	375min	505min	135
2	Order list is received; Fill shipment documents; Collect orders; Deliver orders; Submit delivery raport; Submit orders to the net working day.	385min	515min	135

Papildomai pateikiamas modifikuotas proceso „Process order“ pirminių duomenų rinkinys (4.12 lentelė). Geltoname fone žymimos veiklos ct , t ir d metrikų reikšmės, kai $(t+d)=0$.

4.12 lentelė. Proceso „Process order“ modifikuotas pirminių duomenų rinkinys

	ct	t	d	p	c	com
p :Process order						
sp :Approve order						
t :Check payment	2h	10min	30min	1	5	1
t :Confirm order	2h	10min	0	1	3	1
t :Create Invoice	30min	15min	5min	2	5	1
t :Send invoice to customer	4h	30min	0	2	10	1
t :Cancell order	24h	10min	0	2	0	1
t :Send message to customer	24h	5min	0	1	0	1
e :Order is waiting	-	-	10min	-	0	-
e :Wait for 7 days	-	-	7d	-	20	-
e :Wait for 24 hours	-	-	24h	-	10	-
e :Invoice is sent	-	-	0	-	0	-
e :Message is sent	-	-	0	-	0	-
sp :Handle order						
t :Retrieve item list	1h	5min	5min	2	2	3
t :Check for items availability	1h	10min	5min	2	2	3
t :Select item	15min	10min	10min	2	2	3
t :Pack item	5min	5min	0	1	2	3
t :Prepare package	1h	15min	0	1	5	3
t :Inform manager	1h	5min	5min	1	0	3
e :Order item list is received	-	-	10min	-	5	-
e :Manager is informed	-	-	0	-	0	-
e :Package is prepared	-	-	0	-	0	-
sp :Handle shipping						
t :Fill shipment documents	1d	15min	0	1	5	2
t :Collect orders	1d	5min	2min	2	2	2
t :Deliver orders	1d	30min	10min	2	10	2

	<i>ct</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c</i>	<i>com</i>
<i>t</i> :Submit delivery raport	1d	10min	0	2	5	2
<i>t</i> :Submit orders to the next working day	1d	10min	0	2	0	2
<i>e</i> :Order list is received	-	-	10min	-	5	-
<i>sp</i> :Order tems form suppliers						
<i>t</i> :Order lacking items	3d	30min	10min	1	5	2
<i>t</i> :Change order information	3d	20min	10min	1	5	2
<i>t</i> :Send message to customer	3d	10min	0	2	2	2
<i>e</i> :List of lacking items	-	-	10min	-	5	-
<i>e</i> :Lacking items are ordered	-	-	30min	-	0	-

Atliktas eksperimentas ir gauti rezultatai parodė, kad sukurtas veiklos procesų modelio kokybės laispio nustatymo metodas gali identifikuoti: veiklas, kurios yra svarbiausios, tačiau jas vykdančys asmenys turi per mažai kompetencijos paskirtoms veikloms vykdyti; veiklas, kurių laukimo laikas iki sekančio veiklos vykdymo laiko yra per didelis pagal apsibrėžtus reikalavimuose; veiklas, kurių vykdymo laikas, palyginus su kitais to pačio proceso/subprocesu vykdymo laikais, yra per didelis pagal apsibrėžtus reikalavimus; veiklas, kurioms trūksta laiko veiklai įvykdyti arba nepalikta laiko rezervas. Metodas leidžia parodyti kiekvieno vykdymo scenarijaus laikus geriausiu ir blogiausiu (įvertinant vėlavimo/uždelsimo laiką) atvejais, kaštų sumas apibendrinant iki proceso/subprocesu. Pastebėta, kad šis metodas labiau tinkamas vertinti tas veiklas, kurioms yra svarbu stebėti tokius rodiklius, kaip kaštai, veiklos svarba, veiklą vykdančio asmens kompetencija – t.y. tokius procesus, kurie tiesiogiai susiję su pelno siekimu, kritine veikla (laiko, svarbos, kompetencijos atžvilgiu), kas galbūt mažiau svarbu modeliuojant kitos srities veiklą (kaip šiuo atveju – bibliotekos veiklą).

Iš gautų rezultatų matoma, kad sukurtas metodas neįvertina laiko, bei kaštų visų galimų kelių, jei proceso modelio hierarchijų skaičius didesnis negu 2, be to metodas įvertina tik šiuos BPMN sprendimo priėmimo taškus: *Exclusive*, *Event Based* ir *Parallel* visiems galimiems vykdymo scenarijams sudaryti.

5. IŠVADOS

1. Išanalizavus esamus kokybės karkasus CMMI, BPMM, Six Sigma, Lean, Lean Six Sigma nustatyti pagrindiniai kriterijai, leidžiantys sekti bei optimizuoti veiklos procesus. Šie kriterijai yra: laiko tarpas iki sekančio tos pačios veiklos vykdymo, veiklos vykdymo laikas, galimas uždelsimas prieš/vėlavimas vykdant veiklą, veiklos prioritetą, veiklos vykdymo kaštai (įskaičiuojant visus galimus kaštus veiklai vykdyti), veiklą vykdančio asmens kompetencijos lygis. Esami kokybės karkasų sprendimai neturi galimybės automatiškai būdu įvertinti sudaryto veiklos procesų modelio kokybės, įvertina tik konkrečias veiklos sritis.
2. Išanalizavus esamus veiklos procesų karkasus ITIL, APQC PCF, SCOR, eTOM, nustatyta, kad atlikus veiklos procesų kriterijų matavimus, galima įvertinti kuriuos etapus tikslinga standartizuoti. Atlikus standartizavimą, veiklos procesų kriterijai turi būti matuojami pakartotinai.
3. Sudarytas metodas, leidžiantis nustatyti veiklos procesų kokybės laipsnį pagal procesų modelį. Metodui parengta metodika, kuri aprašo veiklos proceso skaičiavimo metrikas ir vertinimo taisykles.
4. Metodo įvertinimui buvo nuspręsta pasirinkti BPMN veiklos procesų modeliavimo kalbą, nes ji yra specialiai pritaikyta veiklos procesams modeliuoti bei yra plačiai naudojama. Eksperimentui pasirinkti du BPMN veiklos procesų modeliai: bibliotekos ir užsakymų apdorojimo veiklos procesų modeliai.
5. Atlikto eksperimento rezultatai parodė, kad sukurtas metodas veiklos procesų kokybei įvertinti leidžia identifikuoti šias veiklas:
 - kurios yra svarbiausios, bet atliekamos žemos kvalifikacijos vykdytojų;
 - kurioms trūksta laiko veiklai įvykdyti arba nepaliktas laiko rezervas;
 - kurių laukimo laikas iki sekančio tos pačios veiklos vykdymo per didelis pagal apsibrėžtus reikalavimus;
 - kurių vykdymo laikas, palyginus su kitais to pačio proceso/subproceso vykdymo laikais, yra per didelis pagal apsibrėžtus reikalavimus.
6. Eksperimentinis tyrimas parodė, kad sukurtas metodas yra vertingas, nes leidžia nurodyti silpnas veiklos procesų modelio vietas, vertindamas pagal naudotojo apsibrėžtus rodiklius atsižvelgiant į veiklos procesų modelio specifiką.
7. Atlikus eksperimentą paaiškėjo, kad sukurtas metodas labiau taikytinas veikloms, kurios siekia įvertinti kaštus, kurioms svarbu veiklos prioritetą ir ją vykdančių asmenų kompetencija ir kurių veikla labiausiai priklauso nuo išvardintų rodiklių.

6. LITERATŪRA

1. Gražina Kalibataitė, „Įmonių informacinės sistemos ir veiklos procesai“ vasaris 2010. [Tinkle]. Available: <http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2010.030/83> [Kreiptasi 11 04 2014].
2. Verslo procesų valdymas: kas tai, kodėl ir kaip? [Tinkle]. Available: <http://www.bpmpractice.lt/straipsniai> [Kreiptasi 11 10 2014].
3. An Introductory Overview of ITIL. [Tinkle]. Available: http://www.best-management-practice.com/gempdf/itsmf_an_introductory_overview_of_itil_v3.pdf [Kreiptasi 18 01 2015].
4. ITIL (Information Technology Infrastructure Library). [Tinkle]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/ITIL> [Kreiptasi 18 01 2015].
5. ITIL: the basics. [Tinkle]. Available: http://www.best-management-practice.com/gempdf/itil_the_basics.pdf [Kreiptasi 18 01 2015].
6. Procesų tobulinimas ir kokybės vadyba organizacijoje X. Lina Sabaitytė. Magistro baigiamasis darbas.
7. Lean vadybos koncepcija ir taikymas įmonėje. [Tinkle]. Available: http://leidykla.vgtu.lt/conferences/JMK_TRANSPORTAS_2007/Pagalbiniai/PDF/VGTU-Transportas-450-454.pdf [Kreiptasi 17 12 2014].
8. Jon H. Marvel, Charles R. Starndidge. A simulation – enhanced lean design process. [Tinkle]. Available: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/viewFile/61/18> [Kreiptasi 17 12 2014].
9. Design of a lean development framework. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6118249> [Kreiptasi 17 12 2014].
10. How to compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints. [Tinkle]. Available: http://www.asq1530.org/images/Compare_Lean_Six_Sigma_TOC.pdf [Kreiptasi 17 12 2014].
11. Introduction to BPMN. [Tinkle]. Available: http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf [Kreiptasi 03 12 2014].
12. Apie veiklos procesus. [Tinkle]. Available: <http://itf-09.wdfiles.com/local--files/ksa/soaivadas.pdf> [Kreiptasi 01 12 2014].
13. Lietuvos akademinė bibliotekų direktorių asociacija. [Tinkle]. Available: http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:B.03~2011~ISSN_2029-4824.V_15/DS.001.0.01.BOOK [Kreiptasi 17 01 2015].
14. Skersys T., Pečiulis V., Simutis R. Business rules specification using natural language-based templates: approach and implementation. [Tinkle]. Available: http://www.researchgate.net/profile/Tomas_Skersys/publication/233405750_Business_rules_specification_using_natural_language-

- based_templates_approach_and_implementation/links/0912f50a48e19ca7db000000.pdf
[Kreiptasi 10 02 2015].
15. Object Constraint Language. OMG Standard. 2014. [Tinkle]. Available: <http://www.omg.org/spec/OCL/2.4/PDF/> [Kreiptasi 17 11 2014].
 16. Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR). 2013. [Tinkle]. Available: <http://www.omg.org/spec/SBVR/1.2/PDF/> [Kreiptasi 10 02 2015].
 17. M. Bevilacqua, F.E. Ciarapica, G. Giacchetta. Business process reengineering of supply chain a traceability system: case study. 2009. [tinkle]. Available: http://ac.els-cdn.com/S0260877408006080/1-s2.0-S0260877408006080-main.pdf?_tid=6cc71b56-b5cd-11e4-b0d3-00000aacb360&acdnat=1424085642_4b2157d280222c8fc7bad7554983582a
[Kreiptasi 10 02 2015].
 18. S. Pavalkis, „Išvestinėmis savybėmis grindžiama modelių atsekamumas“, Daktaro disertacijos santrauka, Kaunas, 2014, 35 psl. [Tinkle]. Available: http://en.ktu.lt/sites/default/files/Santrauka_30.pdf [Kreiptasi 10 02 2015].
 19. Orlena C. Z. Gotel, Anthony C W. Finkelstein, „An Analysis of the Requirements Traceability Problem“. [Tinkle]. Available: http://eprints.ucl.ac.uk/749/1/2.2_rtprob.pdf [Kreiptasi 06 02 2015].
 20. Lean (sinchroninė gamyba). [Tinkle]. Available: <http://www.toc.lt/lt/lean-sinchronin-gamyba>
 21. Usman Durrani, JOan Richardson, John Lenarcic, Zijad Pita, „Lean traceability solution through SLAM model“, June 2013. [Tinkle]. Available: http://aswec2013.ict.swin.edu.au/ASWEC2013-Industry-Proceedings/papers/F3_Durrani_SLAM.pdf [Kreiptasi 06 02 2015].
 22. Gražina Kalibataitė, „Imonių informacinės sistemos ir veiklos procesai“ vasaris 2010. [Tinkle]. Available: www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2010.030/83 [Kreiptasi 10 10 2014].
 23. Veiklos procesų valdymo sprendimai“. [Tinkle]. Available: <https://www.ebooks.ktu.lt/eb/467/verslo-procesu-valdymo-sprendimai/> [Kreiptasi 10 10 2014].
 24. Using Process Frameworks and reference Models to Get Real Work Done. [Tinkle]. Available: http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_Using_Process_Frameworks_and_Reference_Models_to_Get_Real_Work_Done.pdf [Kreiptasi 31 01 2015].
 25. Apie „Process classification framework“. [Tinkle]. Available: <http://www.bmc-eu.com>
 26. Apie „Process classification framework“. [Tinkle]. Available: <http://or-rsv.narod.ru/Docs/ProcessClassificationFramework.pdf> [Kreiptasi 10 01 2015].

27. Apie „Process classification framework“. [Tinkle]. Available: <http://www.apqc.org/knowledge-base/documents/apqc-s-process-classification-framework-pcf-cross-industry-pdf-version-611> [Kreiptasi 10 01 2015].
28. Samuel h. Huan, Sunil K Sheoran, Ge Wang, „A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model“. [Tinkle]. Available: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/13598540410517557> [Kreiptasi 10 02 2015].
29. Gordon Stewart, „Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management“. [tinkle]. Available: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09576059710815716> [Kreiptasi 10 02 2015].
30. B.Raouyane, M. Bellafkih, M. Errais, „ISM Manahement based eTOM framework for Multimedia service“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5624913> [Kreiptasi 09 02 2015].
31. Apie „eTOM“. [Tinkle]. Available: <http://www.casewise.com/etom> [Kreiptasi 09 02 2015].
32. Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) The Business Process Framework. [Tinkle]. Available: http://www.idef.ru/documents/tmfc2495_gb921f_v4-0-1_040318.pdf [Kreiptasi 09 02 2015].
33. Tim Weilkiens, Christian Weiss, Andrea Grass, „OCEB Certification Guide. Business Process Management – Fundamental level“, Elsevier , Inc. 2011
34. UML. [Tinkle]. Available: <https://www.mql5.com/en/articles/304> [Kreiptasi 15 10 2014].
35. Unified Modeling Language (UML). [Tinkle]. Available: <http://www.uml.org/>
36. UML panaudojimų atvejų diagrama. [Tinkle]. Available: <http://www.personalas.ktu.lt/~regmise/praktika/pavyzdziai/UML%20bakal.pdf> [Kreiptasi 15 10 2014].
37. Edvardas Judževičius „Geros verslo procesų modeliavimo architektūros požymiai“ „Mokslas – Lietuvos ateitis“. Vilnius 2008.
38. Dainius Bendikas „ PLA modeliavimo metodo panaudojimas programinės įrangos funkcionalumo analizei“. Magistro darbas. Kaunas, 2011
39. Capability Maturity Model Integration (CMMI). [Tinkle]. Available: <ftp://192.58.107.24/pub/documents/02.reports/pdf/02tr028.pdf> [Kreiptasi 07 02 2015].
40. Integruotas gebėjimo brandos modelis. [Tinkle]. Available: www.mif.vu.lt/~ragaisis/PSI_mag2007/PSI_4.CMMI.doc [Kreiptasi 07 02 2015].
41. Apie CMMI. [Tinkle]. Available: <http://www.tutorialspoint.com/cmmi/cmmi-maturity-levels.htm> [Kreiptasi 07 02 2015].

42. Bill Curtis and John Alden, „The BUbusiness Process Maturity Model (BPMM): What, Why and How“. [Tinkle]. Available: <http://www.bptrends.com/publicationfiles/02-07-COL-BPMMWhatWhyHow-CurtisAlden-Final.pdf> [Kreiptasi 09 02 2015].
43. Apie „Six Sigma“. [Tinkle]. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/20140522135151-15394701-lean-six-sigma-your-it-department> [Kreiptasi 01 02 2015].
44. A. Kaziliūnas, „Profesinis požiūris vadyboje ir viešajame administravime“. Viešojo politika ir administravimas. Vilnius, 2004
45. Man Mohan Siddh, Gunjan Soni, Gaurav Gadekar, Rakesh Jain, „Integrating Lean Six Sigma and Supply Chain Approach for Quality and Business Performance“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6970949> [Kreiptasi 03 02 2015].
46. Birutė Kaminskaitė, „Veiklos taisyklių integracijos veiklos procesuosų modelyje tyrimas“. Magistro darbas. Kaunas, 2012.
47. Azeem Lodhi, Veit Koppen, Gunter Saake, „Business Process Modeling: Active Research Areas And Chalanges“. Technical report. [Tinkle]. Available: http://www.cs.uni-magdeburg.de/inf_media/downloads/forschung/technical_reports_und_preprints/2011/TechReport01-EGOTEC-23e94.pdf [Kreiptasi 17 12 2014].
48. Dr. Jiju Antony and Ricardo Banuelas Coronado, „Design for Six Sigma“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=990580> [Kreiptasi 01 02 2015].
49. Zhedan Pan, Hyuncheol Park, Jongmoon Baik, Hojin Choi, „A Six Sigma Framework for Software Process Improvements and its Implementation“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4425886> [Kreiptasi 01 02 2015].
50. Mohammad Khoshgoftar, Omar Osman, „Comparison of Maturity Models“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5234402> [Kreiptasi 07 02 2016].
51. Duarte Duarte, Paula Ventura Martins, „Higer Educatio Business Process Improvement“. [Tinkle]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6984089> [Kreiptasi 07 02 2016].
52. Ayon Chakrabarty and Tan Kay Chuan, „An exploratory qualitative and quantitative analysis of Six Sigma and service organizations in Singapore“. [Tinkle]. Available: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/01409170910965224> [Kreiptasi 18 02 2016].
53. Al Weber, Ron Thomas, „Key performance indicators“. [Tinkle]. Available: <http://www.computerised-maintenance-management-systems.com/articles/KPIs.pdf> [Kreiptasi 18 02 2016].

54. A. Svaravičius „Efektyvus valdymo metodai“. [Tinkle]. Available: <http://estrategija.lt/index1.html> [Kreiptasi 18 03 2016].
55. R. Hoerl, R. Snee. Statistical Thinking. Improving Business Performance (2nd edition), 2012. [tinkle]. Available: <http://support.sas.com/publishing/pubcat/chaps/64463.pdf> [Kreiptasi 01 05 2016]
56. No Magic. [Tinkle] Available: <http://www.nomagic.com/component/content/category/110-whitepapers-sections.html> [Kreiptasi 03 11 2015]

7. PRIEDAI

7.1. priedas. Veiklos diagramos scenarijus veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymui

7.1.1 lentelė. PA „Įkelti veiklos procesą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Įkelti veiklos procesą
Numeris	PA1
Aktorius	Vartotojas
Sistema	Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika (MD įskiepis)
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka sistemos punktą įkelti veiklos procesą
Prieš sąlyga	-
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
Vartotojas įkelia veiklos procesą	Tikrina veiklos procesą
Po sąlyga	Jeį įkeltas veiklos procesų modelis korektiškas leidžia inicijuoti kokybės laipsnio modelio sudarymą
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	Atmetamas veiklos procesų modelis ir leidžiama įkelti naują
Vykdyimo variantai	-
Veiklos taisyklės	Keliami failai MD formatu
Specialūs (nefunkciniai) reikalavimai	-
Ryšiai su kitais PA	-
Pastabos	-
Neišspręstos problemos	-

7.1.2 lentelė. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį

Panaudojimo atvejis	Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo modelį
Numeris	PA2
Aktorius	Vartotojas
Sistema	Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika (MD įskiepis)
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka kokybės laipsnio nustatymo modelį
Prieš sąlyga	-
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
Vartotojas inicijuoja kokybės laipsnio modelio sudarymą	Nustato ar reikia taisyti kokybės laipsnio modelį
Po sąlyga	Jei kokybės laipsnio modelis korektiškas galima inicijuoti kokybės laipsnio taisyklių sudarymą
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	Jei kokybės laipsnio modelis nekorektiškas atliekami kokybės laipsnio modelio pakeitimai
Vykdyimo variantai	-
Veiklos taisyklės	-
Specialūs reikalavimai (nefunkciniai)	-
Ryšiai su kitais PA	-
Pastabos	-
Neišspręstos problemos	-

7.1.3 lentelė. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės

Panaudojimo atvejis	Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės
Numeris	PA3
Aktorius	Vartotojas
Sistema	Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika (MD įskiepis)
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka kokybės laipsnio nustatymo taisyklės
Prieš sąlyga	-
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1.Vartotojas inicijuoja kokybės laipsnio taisyklių sudarymą	Nustato ar reikia taisyti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės
Po sąlyga	Jei kokybės laipsnio nustatymo taisyklės korektiškos leidžia inicijuoti veiklos procesų modelio kokybės laipsnio patikrinimą
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	Jei kokybės laipsnio nustatymo taisyklės nekorektiškos atliekami kokybės laipsnio nustatymo pakeitimai
Vykdomo variantai	-
Veiklos taisyklės	-
Specialūs reikalavimai (nefunkciniai)	-
Ryšiai su kitais PA	-
Pastabos	-
Neišspręstos problemos	-

7.1.4 lentelė. Pasirinkti kokybės laipsnio nustatymo taisyklės

Panaudojimo atvejis	Patikrinama veiklos proceso kokybė
Numeris	PA4
Aktorius	Vartotojas
Sistema	Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodika (MD įskiepis)
Sužadinimo sąlyga:	Vartotojas pasirenka veiklos proceso kokybę
Prieš sąlyga	-
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
Vartotojas inicijuoja veiklos procesų modelio kokybės laipsnio patikrinimą	Nustatomas veiklos procesų kokybės laipsnis
Po sąlyga	Peržiūrima veiklos procesų modelio kokybė
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	-
Vykdyto variantai	-
Veiklos taisyklės	-
Specialūs (nefunkciniai) reikalavimai	-
Ryšiai su kitais PA	-
Pastabos	-
Neišspręstos problemos	-

7.2. priedas. Reikalavimai prototipui

7.2.1. Nefunkciniai reikalavimai

7.2.1.1. Reikalavimai sistemos išvaizdai

Sistemos įskiepio išvaizda atitinka programos „Magic Draw“ išvaizdos šabloną.

7.2.1 lentelė. Reikalavimai Grafiniam sistemos dizainui

Reikalavimas #: 1	Reikalavimo tipas: 10	Priklausomi įvykiai #: visi
Apibūdinimas: Sistemos grafinis dizainas atitinka „Magic Draw“ dizainą		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: Prieš kuriant sistemą pateikiamas „Magic Draw“ programos stilius. Sistema kuriama pagal minėtą programos dizaino šabloną.		
Vartotojo patenkinimas: 4	Vartotojo nepatenkinimas: 4	
Prioritetas: Vidutinis	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-03-03		

7.2.1.2. Stilius

Gramatinių klaidų nebuvimas;

7.2.2 lentelė. Reikalavimai stiliui

Reikalavimas #: 2	Reikalavimo tipas: 10	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Galutinė įskiepio versijoje negali būti gramatinių klaidų vartotojo sąsajoje		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 2	Vartotojo nepatenkinimas: 1	
Prioritetas: Žemas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-03-03		

7.2.1.3. Naudojimosi paprastumas

Patogi ir suprantama vartotojo sąsaja (vertinama pagal programos „Magic Draw“ vartotojų apklausos duomenis);

7.2.3 lentelė. Reikalavimai vartotojų sąsajai

Reikalavimas #: 3	Reikalavimo tipas: 10	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Patogi ir suprantama vartotojo sąsaja		

Patenkinimas: Veiklos procesų modeliavimo žinias turintis vartotojas lengvai naudojasi ir perpranta darbą su įskiepiu	
Sukūrė: Projekto užsakovas	
Atitikimo kriterijus: Sistema vartotojų apklausos metu turi būti įvertinta, kaip lengvai suprantama ir patogi. t.y. jei daugiau kaip 75 procentai apklaustųjų vertins pateiktą sąsają teigiamai – ji priimtina.	
Vartotojo patenkinimas: 4	Vartotojo nepatenkinimas: 5
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: 9
Iliustracijos: -	
Istorija: 2015-03-03	

Sistemos funkcijų medis;

7.2.4 lentelė. Reikalavimai sistemos funkcijų medžiui

Reikalavimas #: 4	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Sistemos funkcijų medis		
Patenkinimas: Sukurtas sistemos vartotojo naudojamų funkcijų medis		
Sukūrė: Projektų vadovas		
Atitikimo kriterijus: Į naudojamų funkcijų medį turi patekti visi panaudos atvejai		
Vartotojo patenkinimas: 4	Vartotojo nepatenkinimas: 3	
Prioritetas: Vidutinis	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2014-04-04		

Tiksliniai informacijos įvedimo elementai;

7.2.5 lentelė. Reikalavimai informacijos įvedimui

Reikalavimas #: 5	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Reikalingi pagalbinais informacijos įvedimo elementai, kurie padėtų vartotojui suvedant informaciją		
Patenkinimas: Sukurti pagalbinais komponentai tose sistemos vietose, kuriose informacija turi būti tiksli arba reikalingas sąrašas pasirinkimų iš galimų variantų		
Sukūrė: Projektų vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 4	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

Kokybės pasiskirstymo indekso įkėlimo šablonas (KPI);

7.2.6 lentelė. Reikalavimai KPI šablonui

Reikalavimas #: 6	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Patogesniai kokybės pasiskirstymo indeksų įkėlimui ir tikrinimui reikalingas įkėlimo šablonas		
Patenkinimas: Sukurtas šablonas ten kur informacija gali būti klaidingai įvedama, vartotojui sunku nustatyti kokių konkrečiu formatu ją reikia įvesti		
Sukūrė: Projektų vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 5	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.2.1.4. Vartotojui skirtos savybių ir kalbos

Sistemos kalba – Lietuvių kalba arba anglų kalba

7.2.7 lentelė. Reikalavimai sistemos kalbai

Reikalavimas #: 7	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Sistemoje visi elementai atvaizduojami lietuvių arba anglų kalba (nustato projekto užsakovas)		
Patenkinimas:		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 5	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-03-03		

Sistemos išvaizdos ar kitų papildomų parametru vartotojas neturi galimybių koreguoti

7.2.8 lentelė. Reikalavimai sistemos išvaizdai ir papildomiems parametrams

Reikalavimas #: 8	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Sistemos išvaizdos ar kitų papildomų parametru vartotojas neturi galimybių koreguoti		
Patenkinimas: Vartotojui suteikiama galimybė tik keisti savo veiklos proceso ir kokybės pasiskirstymo indekso šablono informaciją/duomenis		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 2	Vartotojo nepatenkinimas: 3	
Prioritetas: Vidutinis	Reikalavimų konfliktai: 4,10	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-03-03		

7.2.1.5. Prieinamumas neįgaliesiems

Galimybė padidinti sistemos komponentus ir teksto šriftą.

7.2.9 lentelė. Reikalavimai neįgaliesiems

Reikalavimas #: 9	Reikalavimo tipas: 11	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Galimybė padidinti sistemos komponentus ir teksto šriftą.		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 4	Vartotojo nepatenkinimas: 3	
Prioritetas: Vidutinis	Reikalavimų konfliktai: 9	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-03-03		

7.2.1.6. Reikalavimai tikslumui

Duomenys generuojamose ataskaitose pateikiami kaip agreguoti duomenys.

7.2.10 lentelė. Reikalavimai tikslumui

Reikalavimas #: 10	Reikalavimo tipas: 13	Priklausomi įvykiai #: Visi
Apibūdinimas: Duomenys generuojamose ataskaitose pateikiami kaip agreguoti duomenys		
Patenkinimas: Nebūtinas nuolatinis ryšys su duomenų baze		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 4	Vartotojo nepatenkinimas: 4	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.2.1.7. Patikimumas ir pasiekiamumas

Būtinasis įskiepio prieinamumas, bet kuriuo metu, naudojantis "Magic Draw" programinės įrangos paketu.

7.2.11 lentelė. Reikalavimai pasiekiamumui

Reikalavimas #: 11	Reikalavimo tipas: 14	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Būtinasis įskiepio prieinamumas, bet kuriuo metu, naudojantis Magic Draw programinės įrangos paketu;		
Patenkinimas: Užtikrinamas įskiepio prieinamumas, bet kada naudojantis "Magic Draw" programinės įrangos paketu, išskyrus išskirtinius atvejus dėl nenumatytų gedimų sistemoje;		
Sukūrė: Projekto užsakovas		
Atitikimo kriterijus: -		

Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 5
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -
Iliustracijos: -	
Istorija: 2015-03-03	

Sistemos atstatymo galimybė bet kuriuo metu;

7.2.12 lentelė. Reikalavimai sistemos atstatymui

Reikalavimas #: 12	Reikalavimo tipas: 14	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Sistemos atstatymo galimybė bet kuriuo metu		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 5	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.2.1.8. Atsparumas trukdžiams

Esant dideliems „Magic Draw“ programinės įrangos darbo apkrovimams, įskiepis turi būti veiksnus, galimas tik atsako laiko padidėjimas;

7.2.13 lentelė. Reikalavimai atsparumui trukdžiams

Reikalavimas #: 13	Reikalavimo tipas: 14	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Esant dideliems „Magic Draw“ programinės įrangos darbo apkrovimams, įskiepis turi būti veiksnus, galimas tik atsako laiko padidėjimas.		
Patenkinimas: Dėl didelio programinės įrangos apkrautumo, maksimalus sistemos atsako laikas padidėja, tačiau sistema pilnai funkcionuoja;		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 5	Vartotojo nepatenkinimas: 5	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.2.2. Numatoma fizinė aplinka

Fizinei sistemos aplinkai keliami reikalavimai:

- Testinis “Magic Draw” programinės įrangos paketas, reikalingas įskiepio projektavimui ir bandymams;
- Pilnas “Magic Draw” programinės įrangos paketas, kuriame būtų įdiegtas kokybės laipsnio nustatymo įskiepis;
- “Magic Draw” programinės įrangos paketas yra naujausias, bet gali būti ne senesnis negu 2 versijos atgal;
- “Magic Draw” programinės įrangos pakete įdiegta BPMN 2 ir UML 2 notacija;

7.2.3. Sistemos palaikymas

Už sistemos palaikymą ir sklandų darbą atsakingi „Magic Draw“ įrankio kūrėjai, todėl klaidos sistemoje ir kitos problemos perduodamos minėtiems atsakingiems asmenims.

7.2.4. Reikalavimai saugumui Prieigos reikalavimai (teisės)

Prieiga prie skirtingų sistemos modulių ir funkcionalumų nustatoma per “Magic Draw” įrankio licenzijavimo modulį.

7.2.14 lentelė. Reikalavimai funkcionalumui

Reikalavimas #: 14	Reikalavimo tipas: 15	Priklausomi įvykiai #:
Apibūdinimas: Prieiga prie skirtingų sistemos modulių ir funkcionalumų nustatoma per “Magic Draw” įrankio licenzijavimo modulį.		
Patenkinimas: Vartotojų teisės ir funkcionalumo priskyrimas atliekamas “Magic Draw” įrankio licenzijavimo modulio pagalba „Magic Draw“ įrankio administratoriaus arba programinės įrangos pardavimų vadybininkų.		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 3	Vartotojo nepatenkinimas: 1	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.2.5. Reikalavimai privatumui

Vartotojui prieigą prie įskiepio suteikia “Magic Draw” įrankio licenzijavimo modulis.

7.2.15 lentelė. Reikalavimai modulio prieinamumui

Reikalavimas #: 15	Reikalavimo tipas: 15	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Vartotojui prieigą prie įskiepio suteikia “Magic Draw” įrankio licenzijavimo modulis.		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		

Vartotojo patenkinimas: 3	Vartotojo nepatenkinimas: 1
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -
Iliustracijos: -	
Istorija: 2015-04-04	

Vartotojas turi galimybę keisti savo "Magic Draw" įrankio licenziją, bet kada įsijungęs "Magic Draw" programinę įrangą ir aktyvuoti veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymo įskiepi;

7.2.16 lentelė. Reikalavimai licenzijavimui

Reikalavimas #: 16	Reikalavimo tipas: 15	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Vartotojas turi galimybę keisti savo "Magic Draw" įrankio licenziją, bet kada įsijungęs "Magic Draw" programinę įrangą ir aktyvuoti veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymo įskiepi.		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 3	Vartotojo nepatenkinimas: 4	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

Veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymo įskiepio sisteminiai failai ir duomenys sistemoje matomo tik „Magic Draw“ programinės įrangos kūrėjams ir administratoriams;

7.2.17 lentelė. Reikalavimai sistemos saugumui, prieinamumui

Reikalavimas #: 17	Reikalavimo tipas: 15	Priklausomi įvykiai #: -
Apibūdinimas: Veiklos procesų kokybės laipsnio nustatymo įskiepio sisteminiai failai ir duomenys sistemoje matomo tik „Magic Draw“ programinės įrangos kūrėjams ir administratoriams.		
Patenkinimas: -		
Sukūrė: Projekto vadovas		
Atitikimo kriterijus: -		
Vartotojo patenkinimas: 3	Vartotojo nepatenkinimas: 1	
Prioritetas: Aukštas	Reikalavimų konfliktai: -	
Iliustracijos: -		
Istorija: 2015-04-04		

7.3. Priedas. Rekomendacijos



Abromika, Lietuvos ir Airijos, UAB
Įm. kodas 134775568
Kęstučio g. 38, LT-44310 Kaunas
Tel. +370 37 338129



**Kauno technologijos universiteto
Informatikos fakulteto administracijai**

REKOMENDACIJA

2016.05.12

Kaunas

Abromika yra bendra Lietuvos ir Airijos įmonė, kuri įsikūrusi Kaune Kęstučio g. 38. Pagrindinė įmonės veiklos sritis kuro ir naftos produktų prekyba. Šiuo metu įmonė valdo 7 degalinių tinklą, joje dirba 61 darbuotojas, įmonei priklauso 10 automobilių, įmonės metinė apyvarta sudaro 11000000 Eurų.

2015 metų liepos mėnesį į mus kreipėsi Kauno technologijos universiteto, Informatikos fakulteto, Informacinių sistemų inžinerijos studijų programos (kodas 621E15001) studentas Ignas Šuklinskas, kuris rašė baigiamąjį magistro projektą „Veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus tyrimas“ ir pasiūlė pagerinti įmonės veiklos procesus, panaudojant jo nagrinėjamą veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo pagal karkasus metodiką.

Ignas Šuklinskas ėmėsi darbo kartu su įmonės ekonomistais, buhalteriais ir žmogiškųjų išteklių vadovais, paaiškino jiems kas yra BPMN, metrikos, procesų vertinimo taisyklės, kartu su jais sumodeliavo užsakymų apdorojimo ir kitus modelius. Atliko eksperimentus su mūsų įmonės procesais, sudarė neefektyvių veiklos procesų sąrašą ir planą kaip juos pakeisti ir pagerinti.

2016 metais buvo atlikti pakeitimai įmonės veiklos procesuose. Po įdiegtų pakeitimų per 4 mėnesius įvykdytas pusmečio planas. Atlikus įmonės veiklos rezultatų analizę, nustatyta, kad didžiausią poveikį pagerėjusiems įmonės rezultatams turėjo užsakymų ir kitų veiklos proceso sričių pakeitimai, kurie buvo padaryti pagal Igno Šuklinsko skaičiavimus bei rekomendacijas.

Direktorius
Arūnas Zalba



7.3.1 pav. Abromika, Lietuvos ir Airijos, UAB rekomendacija

**Kauno technologijos universiteto
Informatikos fakultetui**

REKOMENDACIJA

2016.05.12

Kaunas

„United Colors of Benetton“ – pasaulinio garso drabužių parduotuvių tinklas, kurį Lietuvoje sudaro 11 parduotuvių. Per visą tinklą jose dirba 153 darbuotojai. Įmonės pagrindinė veikla moteriškų, vyriškų ir vaikiškų drabužių prekyba.

2015 metų spalio mėnesį Kauno technologijos universiteto, Informatikos fakulteto, Informacinių sistemų inžinerijos studijų programos studentas Ignas Šuklinskas kreipėsi į mus su pasiūlymu padidinti parduotuvių tinklo „United Colors of Benetton“ darbuotojų darbo efektyvumą, pardavimus, sumažinti sąnaudas optimizuojant dabartinius veiklos procesus. Jis tai siūlė padaryti remiantis jo nagrinėjama veiklos procesų modelio kokybės laipsnio nustatymo metodika.

Sudaryta darbo grupė susipažino su metodika, analizavo darbuotojų darbą, bendravimą su klientais, skiriamą jiems laiką, sumodeliavo kliento aptarnavimo modelį. Įvertinus atliktus skaičiavimus sudarė neefektyvių veiksmų sąrašą ir planą kaip pagerinti pardavimus.

Nuo 2016 metų parduotuvėse pradėti taikyti Igno Šuklinsko siūlomi pakeitimai, ir remiantis gautais pirmo metų ketvirčio rezultatais, matoma pardavimų didėjimo tendencija, bei sąnaudų mažėjimas, palyginus su ankstesnių metų veiklos rezultatais. Remiantis mūsų patirtimi, pagal atliktų darbų sudėtingumą ir konsultacijų lygį, Igno Šuklinsko kompetencija yra ne žemesnė nei OCEB sertifikuoto procesų analitiko.

Direktorius
Nerijus Juozaitis



7.3.2 pav. UNITED COLORS OF BENETTON, Tokita UAB rekomendacija