



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso
skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus**

Baigiamasis magistro studijų projektas

Matas Dumčius

Projekto autorius

doc. dr. Tomas Skersys

Vadovas

Kaunas, 2019



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus

Baigiamasis magistro projektas

Informacinių sistemų inžinerijos studijų programa (kodas 621E15001)

Matas Dumčius

Projekto autorius

doc. dr. Tomas Skersys

Vadovas

lekt. dr. Aurelijus Morkevičius

Recenzentas



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Matas Dumčius

Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Matas Dumčius, baigiamasis projektas tema „Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus“ 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)

Dumčius, Matas. Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Tomas Skersys; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Informatikos inžinerija, technologijos mokslai

Reikšminiai žodžiai: Veiklos procesų valdymas, veiklos procesų valdymo sistemos, veiklos procesų tobulinimas, veiklos procesų skaitmenizavimas, veiklos procesų analizė, veiklos procesų simuliacija, smulkusis – vidutinis verslas, BPMN.

Kaunas, 2019. 83 p.

SANTRAUKA

Smulkusis-vidutinis verslas sukuria didžiulę dalį pridėtinės vertės rinkoje, taigi būtina užtikrinti, kad tokio tipo įmonių procesai būtų efektyvūs. Veiklos procesų valdymo metodika ir veiklos procesų valdymo sistemos yra vienas iš būdų, kurių didelės įmonės taiko savo našumo didinimui ir procesų skaitmenizavimui. Tačiau, yra juntamas informacijos, kaip ši metodika gali būti taikoma smulkiajame-vidutiniame versle, trūkumas. Skirtingai nuo didelių įmonių jos veikia ribotų finansinių ir informacinių išteklių aplinkoje. Tačiau, tokios įmonės taip pat išsiskiria greitesniu sprendimų priėmimu, veiklos vykdymo etika ir visais būdais siekia efektyviausiu būdu išnaudoti savo išteklius. Įvertinus šiuos faktus, veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo, veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo ir procesų skaitmenizavimo iniciatyvos yra reikalingos, tačiau gali duoti neprognozuojamų, ar net neigiamų rezultatų tokioje verslo aplinkoje. Turint omenyje finansines tokių įmonių galimybes, nesėkmės atveju galimas net pasitraukimas iš rinkos.

Šio darbo tikslas skaitmenizuoti smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo procesą remiantis veiklos procesų valdymo metodikos principais, įvertinti šios metodikos siūlomų procesų optimizavimo metodų pritaikomumą ir naudą smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje, identifikuoti veiklos procesų valdymo sistemų teikiamus privalumus smulkiam-vidutiniam verslui ir pateikti rekomendacijas norint pasiekti geriausius rezultatus. Optimizavus minėtos įmonės užsakymų valdymo procesą pateikiamas procesų analizės ir pertvarkymo žingsnių pasiūlymas, identifikuoti šios iniciatyvos privalumai, trūkumai ir pateikiamos bendros rekomendacijos, kurios tikėtina palengvins veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo projektų vykdymą tiek smulkaus-vidutinio verslo atstovams, tiek informacines sistemas projektuojantiems ir kuriantiems asmenims.

Dumčius, Matas. *Digitalization of Order Management Process of Small Optical Retail Business by Applying Principles of Business Process Management*: Master's thesis in Information Systems Engineering / supervisor assoc. prof. Tomas Skersys. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Informatics Engineering, Technology Science

Key words: Business Process Improvement, Business Process Management, Business Process Digitalization, Business Process Analysis, Business Process Simulation, Business Process Management System, Small-Medium Enterprise, BPMN, BPM.

Kaunas, 2019. 83 p.

SUMMARY

Small-medium sized companies create a huge part of added value in the market and they make up over 99 % of all companies in European Union. So, it is of highest importance that their processes would be efficient and effective. Business Process Management is a methodology that is frequently applied in large enterprises in order to digitalize its processes, improve their efficiency. Though there is a lack of information on the application of such methodology in the environment of small-medium sized business. When compared to large enterprises, small companies are facing constraints of limited financial and informational resources, but also, they usually are characterized by a fast decision making, rapid change implementation and higher work ethics and they are striving to use their resources in the most effective manner. All this considered, application of Business Process Management methodology, development of Business Process Management Systems and business process digitalization are beneficial for such companies, though the results of such initiatives can be unpredictable and even detrimental in case of a straightforward application.

The aim of this research is to digitalize an order management process of a small optical retail business by applying principles of Business Process Management, evaluate the applicability of process optimization methods suggested by this methodology in the environment of small – medium sized businesses, identify the main benefits and drawbacks of business process management systems for small-medium sized companies and finally present recommendations with an intention of getting the best possible outcome of such initiative. After optimizing the order management process of a small optical retail business, we suggest an approach of process improvement for small-medium sized companies. Also, we have identified the main benefits of such initiative and present general recommendations for businesses of similar type, system analysts and developers with an aim of a higher rate of successful BPM and process digitalization initiatives in small-mediums sized businesses.

TURINYS

Lentelių sąrašas	9
Paveikslų sąrašas	10
Terminų ir santrumpų žodynas.....	13
Įvadas	14
1. Probleminės srities analizė	17
1.1. Analizės tikslas.....	17
1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema	17
1.3. Veiklos procesų valdymas.....	17
1.3.1. Veiklos procesai ir jų modeliai.....	17
1.3.2. Veiklos procesų modeliavimo kalbos	18
1.3.3. Veiklos procesai, jų valdymas ir valdymo sistemos	18
1.3.4. Informacinės sistemos smulkaus-vidutinio verslo ir didelėse įmonėse	22
1.3.5. Veiklos procesų valdymas smulkaus-vidutinio verslo įmonėse.....	23
1.3.6. Veiklos procesų vertinimas	25
1.3.7. Veiklos procesų skaitmeninimas	33
1.4. Veiklos procesų valdymo sistemų platformos	34
1.4.1. Camunda BPM	35
1.4.2. Bonita BPM.....	37
1.4.3. Activiti.....	38
1.4.4. Apibendrinimas	39
1.5. Tyrime dalyvaujanti įmonė ir skaitmenizuojamas procesas	40
1.5.1. Smulkaus optikos tinklo įmonė	40
1.5.2. Užsakymų valdymo procesas	41
1.6. Analizės išvados.....	48
2. Veiklos procesų vertinimas ir tobulinimas smulkaus optikos tinklo įmonėje.....	49
2.1. Kokybinė užsakymų valdymo proceso analizė	49
2.1.1. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso pridėtinės vertės analizė.....	49
2.1.2. Optikos tinklo užsakymų valdymo problemų priežasties analizė	52
2.2. Kiekybinė užsakymų valdymo proceso analizė	53
2.2.1. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso simuliacija.....	53
2.3. Siekiamas užsakymų valdymo proceso modelis	56

3. Projektinis optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos sprendimas ir realizacija	60
3.1. Panaudos atvejų modelis ir reikalavimai sistemai	60
3.2. Duomenų modelis	61
3.3. Sistemos realizacijos modelis	63
3.4. Vykdomi optikos tinklo užsakymų valdymo veiklos procesų modeliai	64
4. Užsakymų valdymo sistemos testavimas	69
4.1. Automatinis vykdomų BPMN modelių testavimas.....	69
4.2. Veiklos procesų valdymo sistemoje integruotų formų validacijos testavimas	69
4.3. Atvejų testavimas	69
4.4. Panaudojamumo testavimas	70
5. Veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmenizavime vertinimas	71
5.1. Veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo skaitmenizavime vertinimo planas	71
5.1.1. Užsakymų valdymo proceso parametrų palyginimas.....	71
5.1.2. Užsakymų valdymo sistemos vertinimas vartotojų ir kitų suinteresuotų asmenų perspektyvomis.....	71
5.2. Veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo proceso skaitmenizavime vertinimas	72
5.2.1. Užsakymų valdymo proceso duomenų palyginimo rezultatai	72
5.2.2. Sistemos vartotojų ir užsakymų valdymo proceso suinteresuotų asmenų pateiktas vertinimas	73
5.3. Veiklos procesų analizės ir tobulinimo metodų vertinimas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje.....	75
5.3.1. Kokybinės procesų analizės metodų vertinimas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje....	75
5.3.2. Kiekybinės analizės vertinimas smulkaus-vidutinio verslo įmonės aplinkoje.....	76
6. Veiklos procesų modelių optimizavimo smulkaus verslo aplinkoje procesas	77
7. Rezultatų apibendrinimas ir išvados	79
8. Literatūra	80
9. Priedai.....	84
9.1. Priedas. Optikos tinklo problemų priežasties analizės Ishikawa diagramos.....	84
9.2. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso modeliai atsižvelgus į kokybinės analizės rezultatus	88
9.3. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos panaudos atvejų specifikacijos	94
9.4. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos nefunkciniai reikalavimai	109

9.5. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos realizacinių failų aprašymas	112
9.6. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos DMN sprendimų lentelės.....	116
9.7. Priedas. Optikos prekių pardavėjų apklausos blankas	118
9.8. Priedas. Sistemos diegimo aktas	120

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. BPMS sistemų savybių palyginimas	40
2 lentelė. Užsakymų valdymo proceso žingsniai ir jų skirstymas pagal pridėtinės vertės analizės metodiką	49
3 lentelė. Procesų vykdymo laikai (simuliacijos rezultatai).....	54
4 lentelė. Procesų vykdymo kainos (simuliacijos rezultatai)	55
5 lentelė. Veiklos procesų optimizavimo smulkaus verslo aplinkoje pasiūlymo žingsniai	78
6 lentelė. Panaudos atvejo "Suformuoti korekcinių akinių užsakymą" specifikacija	94
7 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti prekių sąrašą" specifikacija	94
8 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti prekių aprašymus" specifikacija.....	96
9 lentelė. Panaudos atvejo "Užsakyti rėmelius" specifikacija.....	97
10 lentelė. Panaudos atvejo "Pasirinkti ir perkelti prekę į korekcinių akinių užsakymą" specifikacija	98
11 lentelė. Panaudos atvejo "Pateikti korekcinių akinių gamybos užsakymą" specifikacija	99
12 lentelė. Panaudos atvejo "Pateikti korekcinių akinių gamybos užsakymą" specifikacija	99
13 lentelė. Panaudos atvejo "Išsiųsti korekcinius rėmelius gamintojui" specifikacija.....	101
14 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti užsakymus ir jų duomenis" specifikacija	101
15 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti užsakymus ir jų duomenis" specifikacija	103
16 lentelė. Panaudos atvejo "Pakeisti užsakymo būseną" specifikacija.....	103
17 lentelė. Panaudos atvejo "Informuoti klientą" specifikacija	104
18 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti statistines ataskaitas" specifikacija.....	106
19 lentelė. Panaudos atvejo "Koreguoti prekių sąrašą" specifikacija	107
20 lentelė. Panaudos atvejo „Gauti sąskaitų išrašymui reikalingą informaciją“ specifikacija.....	108
21 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf1	109
22 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf2.....	109
23 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf3.....	109
24 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf4.....	110
25 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf5.....	110

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Veiklos proceso sudedamosios dalys ir ryšiai tarp jų [17]	19
2 pav. Veiklos procesų gyvavimo ciklo etapai [17]	20
3 pav. Veiklos procesų valdymo sistemos komponentai [17]	21
4 pav. Priežasties–efekto (Ishikawa) diagramos pavyzdys	27
5 pav. „Google scholar” paieškos rezultatų skaičius naudojant atitinkamus paieškos kriterijus.....	29
6 pav. Programos algoritmas ir jį atitinkantis grafas [12]	30
7 pav. „KiSSFLOW“ aplikacijos darbų sekos sudarymas	34
8 pav. <i>Camunda Modeler</i> įrankio vartotojo sąsaja.....	35
9 pav. Sumodeliuoto proceso (žr. 5 pav.) gaunamo XML kodo dalis.....	35
10 pav. KPI statistikos stebėjimas <i>Camunda</i> platformoje [47]	36
11 pav. <i>Bonita BPM</i> veiklos procesų modeliavimo įrankio vartotojo sąsaja.....	37
12 pav. <i>Activiti Explorer</i> vartotojo sąsaja [54].....	39
13 pav. Užsakymo valdymo proceso sudedamosios dalys.....	41
14 pav. Korekcinių akinių užsakymo priėmimo BPMN modelis	42
15 pav. Akinių rėmelio parinkimo procesas.....	42
16 pav. Korekcinių akinių užsakymo suformavimo procesas	43
17 pav. Korekcinių akinių gamybos procesas	43
18 pav. Gamybos procesas išorinėje įmonėje perduodant užsakymus kitam miesto optikos salonui	44
19 pav. Gamybos išorinėje įmonėje procesas	45
20 pav. Gamybos įmonės viduje perduodant užsakymą kitam optikos salonui procesas	45
21 pav. Gamybos įmonės viduje procesas	46
22 pav. Kokybės patikrinimo ir brokuotų užsakymų valdymo procesas	46
23 pav. Užsakymo atidavimo procesas	47
24 pav. Užsakymo priėmimo procesas.....	56
25 pav. Rėmelio parinkimo procesas	56
26 pav. Užsakymo suformavimo procesas	57
27 pav. Korekcinių akinių gamybos procesas	57
28 pav. Korekcinių akinių perdavimo gamybos įmonei A procesas	57
29 pav. Korekcinių akinių perdavimo gamybos įmonei B procesas	58
30 pav. Gamybos kitoje įmonėje procesas	58
31 pav. Pagamintų korekcinių akinių kokybės patikrinimo ir brokų valdymo procesas	59

32 pav. Korekcinių akinių užsakymo užbaigimas.....	59
33 pav. Sistemos aktoriai	60
34 pav. Optikos prekių pardavėjo sistemos dalies panaudojimo atvejai.....	60
35 pav. Kitų sistemos naudotojų panaudos atvejai	61
36 pav. Dalykinės srities esybių-ryšių modelis.....	62
37 pav. Užsakymų duomenų bazės modelis.....	63
38 pav. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos diegimo aplinka	64
39 pav. Užsakymo suformavimo vykdomas BPMN modelis	65
40 pav. Pagamintų korekcinių akinių kokybės patikrinimo vykdomas BPMN modelis	66
41 pav. Pagamintų korekcinių akinių atidavimo vykdomas BPMN modelis	67
42 pav. Informacinės sistemos vartotojo sąsaja	68
43 pav. Užsakymų, turinčių klaidų, dalis prieš skaitmenizuojant procesą ir skaitmenizavus procesą	72
44 pav. Proceso užduočių įvykdymo kartų kiekiai	73
45 pav. Spalvinis proceso vykdymo parametrų žemėlapis (angl. <i>heatmap</i>)	76
46 pav. Pasiūlymo užduotys ir jų eiliškumas	77
47 pav. Užsakymų valdymo procesas	88
48 pav. Užsakymo priėmimo procesas.....	88
49 pav. Rėmelio parinkimo procesas	88
50 pav. Užsakymo suformavimo procesas	89
51 pav. Korekcinių akinių gamybos procesas.....	89
52 pav. Gamybos įmonėje A procesas	90
53 pav. Gamybos B įmonėje procesas	90
54 pav. Gamybos kitoje įmonėje procesas	91
55 pav. Gamybos įmonės viduje procesas	91
56 pav. Kokybės patikrinimo ir brokų valdymo procesas.....	92
57 pav. Užsakymo užbaigimo procesas	92
58 pav. Korekcinių akinių remonto procesas	93
59 pav. Panaudos atvejo UC1 veiklos diagrama	94
60 pav. Panaudos atvejo UC2 veiklos diagrama	95
61 pav. Panaudos atvejo UC3 veiklos diagrama	96
62 pav. Panaudos atvejo UC4 veiklos diagrama	97
63 pav. Panaudos atvejo UC5 veiklos diagrama	98

64 pav. Panaudos atvejo UC6 veiklos diagrama	99
65 pav. Panaudos atvejo UC7 veiklos diagrama	100
66 pav. Panaudos atvejo UC8 veiklos diagrama	101
67 pav. Panaudos atvejo UC9 veiklos diagrama	102
68 pav. Panaudos atvejo UC10 veiklos diagrama	103
69 pav. Panaudos atvejo UC11 veiklos diagrama	104
70 pav. Panaudos atvejo UC12 veiklos diagrama	105
71 pav. Panaudos atvejo UC13 veiklos diagrama	106
72 pav. Panaudos atvejo UC14 veiklos diagrama	107
73 pav. Panaudos atvejo UC15 veiklos diagrama	108
74 pav. Nuolaidos dydžio apskaičiavimo taisyklės.....	116
75 pav. Užsakymo priskyrimo ekonominiams taisyklės.....	116
76 pav. Užsakymo vykdymo kelio parinkimo taisyklės	117

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

BPMN (angl. *Business Process Model and Notation*) – veiklos procesų modeliavimo kalba.

BPM (angl. *Business Process Management*) – veiklos procesų valdymas.

SME (angl. *Small-Medium Enterprise*) – smulkusis-vidutinis verslas.

SOA (angl. *Service-oriented architecture*) – į paslaugas orientuota architektūra.

JVM (angl. *Java virtual machine*) – Java virtuali mašina užtikrinanti Java programų veikimą nepriklausomai nuo kompiuteriu operacinės sistemos, programinės ar techninės įrangos.

KPI (angl. *Key Performance Indicator*) – organizacijoje nustatyti našumo rodikliai.

DMN (angl. *Decision Model and Notation*) – veiklos taisyklių ir sprendimų modeliavimo kalba.

JDBC (angl. *Java Database Connectivity*) – Java programavimo kalbos aplikacijų programavimo sąsaja aprašanti, kaip vartotojas gali prisijungti prie duomenų bazės.

ĮVADAS

Šis magistro baigiamasis darbas priklauso informacinių sistemų inžinerijos studijų programai ir yra orientuotas į smulkiųjų – vidutinių įmonių veiklos procesų tobulinimą ir skaitmeninimą pritaikant veiklos procesų valdymo metodiką. Tikimės, jog šis darbas padės minėto tipo įmonių atstovams ar informacinių sistemų analitikams lengviau ir sėkmingiau vykdyti veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo ir diegimo projektus.

Šiomis dienomis matome vis daugiau susikuriančių įvairaus dydžio ir pobūdžio organizacijų ir įmonių vykdančių įvairiausias veiklas. Tačiau jas vienija vienas tikslas – tai viena ar kita forma naudoti siekiančios organizacijos. Pastaraisiais metais matomas bendras įmonių skaičiaus augimas Lietuvoje – veikiančių įmonių skaičius nuo 2014 iki 2016 metų išaugo ~9,3 % [1], taip pat visame pasaulyje galime išvelgti naujai įkuriamų įmonių skaičiaus augimą [2]. Kiekviena ši įmonė siekia konkurencinio pranašumo prieš kitas siūlydama inovatyvius produktus ar paslaugas, žemą kainą ar kitaip priviliodamos klientus. Vykdydama veiklą įmonė įgyvendina įvairiausias procesus, kurie užtikrina strateginių tikslų pasiekimą. Tačiau didėjant įmonėms, vykstant didelei darbuotojų kaitai vykdomi procesai išsiderina. Įmonė pradeda neefektyviai naudoti resursus, didėja klaidų skaičius ir taip prarandamas turėtas konkurencinis pranašumas. Galimai tokias problemas didelės korporacijos sprendžia pritaikydamos veiklos procesų valdymo metodiką, formaliai apsiraišydamos vykstančius procesus. Taip optimizuojama veikla, taupomi turimi ir naudojami resursai, greitėja procesai, mažėja klaidų ir klientų skundų skaičius, lengviau prognozuojama įmonės ateitis [3]. Tačiau, šios metodikos taikymas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje gali duoti neprognozuojamų rezultatų.

Esminė problema – veiklos procesų valdymo metodikos taikymas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje, siekiant skaitmenizuoti šių įmonių procesus, yra menkai iširtas. Sėkmingas šios metodikos taikymas yra tiesiogiai siejamas su didelėmis kompanijomis. Tačiau, skirtingai nei didelės įmonės, smulkusis-vidutinis verslas veikia ypač ribotų finansinių ir informacinių išteklių aplinkoje, pasižymi skirtinga darbo etika ir sprendimo priėmimo greičiu. Neatsiejamos nuo šios metodikos veiklos procesų valdymo sistemos yra santykinai brangios, o nesėkmingo projekto kaina smulkiam-vidutiniam verslui gali reikšti net pasitraukimą iš rinkos.

Tiek Lietuvoje, tiek Europoje didžiųjų korporacijų yra kur kas mažiau nei vidutinių ir smulkiųjų. Atmetus finansų sektorių 9 įmonės iš 10 yra smulkiosios (dirba ne daugiau 10 asmenų), per 2013 metus smulkusis ir vidutinis verslas sukūrė 57,8 % visos Europos sąjungos pridėtinės vertės, jose dirba daugiau nei du trečdaliai visų darbuotojų [4]. Lietuvoje situacija panaši – didžioji dalis įmonių – smulkusis ir vidutinis verslas (iki 250 darbuotojų – 99,5 % visų veiklą vykdančių įmonių) , o smulkaus ir vidutinio verslo sektoriuje dirba apie 73 % visų dirbančiųjų [1]. Didžioji dalis šių įmonių galėtų pasinaudoti veiklos procesų valdymo, veiklos procesų valdymo sistemų ir procesų skaitmenizavimo teikiamais privalumais siekiant savo tikslų. Tačiau, siekiant sumažinti tokių projektų vykdymo riziką, būtina peržiūrėti veiklos procesų valdymo metodikos žingsnius ir juos pritaikyti šio tipo įmonėms.

Šio darbo tikslas yra skaitmenizuoti smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesą pritaikant veiklos procesų valdymo metodiką, įvertinti veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų privalumus ir trūkumus tokio tipo įmonėje. Tikėtina, jog ne visi veiklos

procesų valdymo metodikos žingsniuose aprašomi metodai yra efektyvus smulkaus verslo aplinkoje. Tačiau atrinkus ir pritaikius tinkamus metodus skaitmenizuojant užsakymų valdymo procesą galima pasiekti teigiamų rezultatų kainos, kokybės, laiko ir proceso lankstumo aspektais išnaudojant turimus ribotus mažos įmonės resursus efektyvesniu keliu.

Darbo problematika ir aktualumas

Smulkaus ir vidutinio dydžio įmonėse vykstantys procesai nėra efektyvūs ir optimizuoti. Dažnai naudojami įrankiai įvairiems veiksams atlikti yra trumpalaikiai ir padidėjus atliekamų veiksmų kiekiui tampa itin neefektyvūs, veiksmai operacijoms atlikti trunka per ilgai, padidėja klaidų skaičius, o klaidų atsekimas ir taisymas tampa beveik neįmanomu. Visa tai susideda ir visiškai sustabdo įmonę nuo sėkmingo veiklos vykdymo ir plėtros. Veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų diegimas tokiose įmonėse yra labai retai priimtinas dėl santykinai didelės įdiegimo kainos, ribotų šių įmonių žinių ir resursų.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Tikslas:

Ištirti veiklos procesų valdymo metodikos (BPM) ir veiklos procesų valdymo sistemų (BPMS) pritaikomumą ir teikiamą naudą skaitmenizuojant smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesą.

Uždaviniai:

1. Atliekant literatūros apžvalgą apibrėžti smulkiųjų-vidutinių (SME) ir didelių kompanijų skirtumus informacinių sistemų (IS) diegimo aspektu, įvardinti BPM metodikos trūkumus jos pritaikymo SME perspektyvoje.
2. Palyginti mokamų ir atvirųjų BPMS platformų funkcionalumą, skirtumus, privalumus bei trūkumus didelių kompanijų ir smulkaus – vidutinio verslo požiūriais, parinkti tinkamiausią platformą atitinkančią smulkaus optikos tinklo įmonės specifiką.
3. Tobulinant smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesą įvertinti procesų vertinimo ir tobulinimo metodų pritaikomumą SME įmonės kontekste.
4. Sukurti smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo procesą palaikantį informacinės sistemos prototipą naudojant pasirinktą BPMS platformą ir palyginti esamo ir naujo skaitmenizuoto proceso vykdymo kiekybinius parametrus.
5. Ištirti veiklos procesų valdymo metodikos pritaikomumą smulkaus optikos tinklo įmonėje – įvertinti proceso suinteresuotų asmenų ir galutinių vartotojų požiūrį į tokio tipo sistemos kūrimą, kūrimo metu patirtus sunkumus ir jos teikiamus privalumus.

Darbo rezultatai ir jų svarba

Darbo metu gauti šie rezultatai:

1. Skaitmenizuotas smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesas, kurio veikimą palaiko veiklos procesų valdymo sistema.
2. Kiekybinis ir kokybinis veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemos pritaikomumo vertinimas smulkaus verslo aplinkoje.
3. Procesų tobulinimo ir pertvarkymo smulkaus – vidutinio verslo aplinkoje pasiūlymas.

Darbo struktūra

Pirmajame darbo skyriuje pateikiamas veiklos procesų valdymo metodikos apibrėžimas, veiklos procesų valdymo sistemų architektūra, smulkiųjų-vidutinių įmonių savybės informacinių sistemų kūrimo ir diegimo klausimais, veiklos procesų vertinimo metodai, aptariamas veiklos procesų skaitmenizavimas įmonėse. Taip pat atliekama rinkoje prieinamų veiklos procesų valdymo sistemų platformų palyginamoji analizė smulkaus – vidutinio verslo perspektyvoje ir galiausiai pristatoma tyrime dalyvaujanti organizacija ir jos užsakymų valdymo procesas.

Antrajame skyriuje aprašomi šios organizacijos užsakymų valdymo proceso tobulinimo žingsniai ir pritaikyti metodai.

Trečiajame skyriuje pristatoma optimizuotą užsakymų valdymo procesą palaikanti veiklos procesų vykdymu pagrįsta informacinė sistema.

Ketvirtajame skyriuje trumpai aptariamas sukurto užsakymų valdymo sistemos prototipo testavimas.

Penktajame skyriuje pateikiamas veiklos procesų valdymo metodikos pritaikomumo smulkaus verslo aplinkoje tyrimas, darbo metu gauti kiekybiniai ir kokybiniai rezultatai. Pateikiamas procesų analizės ir pertvarkymo metodų vertinimas, nurodomos veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo rekomendacijos smulkaus verslo aplinkoje.

Šeštajame skyriuje pateikiamas veiklos procesų tobulinimo smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje pasiūlymas

Septintajame skyriuje pateikiamos viso darbo išvados.

Aštuntajame skyriuje pateikiamas cituojamos literatūros sąrašas.

Devintajame skyriuje pateikiami priedai.

Darbo viešinimas

Darbo metu gauti rezultatai publikuoti ir pristatyti 24-tojoje tarpuniversitetinėje informacinių technologijų konferencijoje „Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos“ (IVUS 2019) [5] bei pateikti į tarptautinę konferenciją „International Conference on Information and Software Technologies“ (ICIST 2019).

1. PROBLEMINĖS SRITIES ANALIZĖ

1.1. Analizės tikslas

Šios analizės tikslas apibrėžti veiklos procesų valdymo principus, veiklos procesų valdymo sistemas, jų sudedamąsias dalis ir funkcijas, į procesus orientuotos organizacijos bruožus, procesų formalaus užrašymo, modeliavimo keliamus privalumus organizacijoje. Apžvelgti procesų kokybinius ir kiekybinius vertinimo metodus ir rodiklius, šių rodiklių praktinį pritaikymą tobulinant įmonių procesus. Įvardinti esminius smulkaus-vidutinio verslo ir didelių įmonių skirtumus veiklos procesų valdymo metodikos aspektu. Atsižvelgiant į tai, jog veiklos procesų valdymo metodikos skirtos didelėms organizacijoms, įvertinti minėtų kokybinių ir kiekybinių analizės metodų bei rodiklių praktinį pritaikomumą mažesnėse įmonėse. Apžvelgus keletą populiariausių atvirųjų veiklos procesų valdymo sistemų platformų, parinkti tinkamiausią smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmenizavimui.

1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Tyrimo problema:

Smulkaus ir vidutinio dydžio įmonėse vykstantys procesai nėra efektyvūs ir optimizuoti. Dažnai naudojami įrankiai įvairiems veiksams atlikti yra trumpalaikiai ir padidėjus atliekamų veiksmų kiekiui tampa itin neefektyvūs, veiksmai operacijoms atlikti trunka per ilgai, padidėja klaidų skaičius, o klaidų atsekimas ir taisymas tampa beveik neįmanomu. Visa tai susideda ir visiškai sustabdo įmonė nuo sėkmingo veiklos vykdymo ir plėtros. Veiklos procesų modeliavimas ir BPMS įdiegimas tokiose įmonėse yra labai retai priimtinas dėl santykinai didelės įdiegimo kainos, ribotų tokio tipo įmonių vidinių žinių ir resursų.

Tyrimo objektas:

Smulkios įmonės veiklos procesų skaitmeninimas, veiklos procesų modeliavimas, veiklos procesų valdymo sistemų pritaikymas smulkaus optikos tinklo įmonėje.

Tyrimo sritis:

Veiklos procesų valdymo sistemos.

1.3. Veiklos procesų valdymas

1.3.1. Veiklos procesai ir jų modeliai

Veiklos procesas suprantamas kaip tam tikrų atliekamų operacijų seka, konkrečiam uždaviniui įvykdyti. Atliekamos operacijos - smulkiausias, nedalinamas modelio vienetas. Veiklos operacijoms atlikti turi pakakti panašių gebėjimų ir vienodo lygio prieigų, t. y. operacijos turi būti artimos viena kitai [6]. Pagrindiniai veiklos modeliavimo tikslai – modeliuojant būsimas situacijas (*to-be* modelius) išsiaiškinti kuriamų ar keičiamų procesų projektinius reikalavimus bei siekiant automatizuoti tam tikrus procesus juos aprašant formalia kompiuteriams suprantama kalba [7].

Veiklos procesų modeliavimas naudojamas jau nuo 20-tojo amžiaus pradžios, siekiant palengvinti procesų dokumentaciją, juos tobulinti ir automatizuoti, taip didinant visos organizacijos efektyvumą ir, svarbiausia, pelną [8]. Įgyvendinimui pirmiausiai naudotos srautų diagramos, kurios 1970 m. modifikuotos į IDEF, o visai neseniai į UML ir lygiagrečiai BPMN modeliavimo kalbas. Veiklos procesų modeliavimas išpopuliarėjo nuo 1990 m. Procesų modeliavimas - tai susijusių įvykių ir veiklų, naudojamų tam tikram tikslui pasiekti, apibūdinimas naudojant struktūrinį požiūrį. Sisteminiis mąstymas tapo vienu svarbiausių verslo tobulėjimo savybių, kuri tiesiogiai vedė link didesnio produktyvumo. Panašiu metu M. Hammer išpopuliarino veiklos procesų reorganizavimą, o 1984 įkūrus IDS Scheer AG kompaniją (pagrindinė veikla – BPM programinės įrangos kūrimas, pardavimas ir priežiūra [9]) veiklos procesų modeliavimas pakilo į kitą lygmenį [10]. Tačiau jau nuo pat procesų modeliavimo pradžios buvo matoma problema, jog organizacijų atstovams trūksta kompetencijų modeliuoti procesus, kuriuos jie gerai supranta ir valdo [8]. Nors veiklos procesų modeliavimas yra būtinas veiksmas norint jau vykdomus procesus palyginti, patobulinti ar automatizuoti. Tai įgyvendinama tik tada jeigu proceso modeliai yra suprantami, pernaudojami ir lengvai keičiami [11]. Norint procesus valdyti efektyviai reikia juos modeliuoti, išmatuoti jų parametrus ir palyginti su kitais modeliais [12].

1.3.2. Veiklos procesų modeliavimo kalbos

Viena pirmųjų veiklos procesams aprašyti naudojamų modeliavimo kalbų – darbų sekos diagramos. Į ją itin panašios UML veiklos diagramos, tik UML diagramose papildomai galima parodyti tarp-organizacinius ryšius, duomenų elementus ir signalus. Taip pat procesų aprašymui galima naudoti *EPCs* arba *IDEF3*. Tačiau visų šių kalbų mokėjimas yra neracionalus. Dėl šios priežasties sukurta *BPMN (Business Process Model and Notation)* modeliavimo kalba.

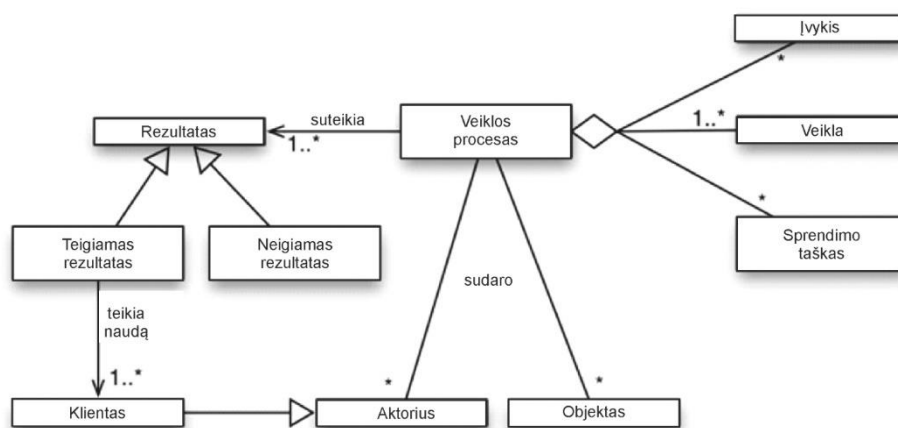
Pagrindinis *BPMN* modeliavimo kalbos tikslas – pateikti modeliavimo kalbą, kuri būtų suprantama visiems su veiklos procesais susijusiems žmonėms, nuo veiklos analitiko iki žmonių kuriančių sistemas, kurios palaikys numatytus procesus, ar šiuos procesus prižiūrinčių ir keičiančių žmonių. Ši modeliavimo kalba užpildo tarpą tarp procesų kūrimo ir diegimo etapų. Taip pat ji leidžia vizualizuoti *XML* kalba aprašytus veiklos procesus. Anksčiau naudotos modeliavimo kalbos kaip *WSBPEL* gerai aprašydavo veiklos procesus sistemų kūrėjams ir diegėjams suprantama ir lengvai įsisavinama kalba, tačiau toks metodas nepriimtinas verslo atstovams ir procesus analizuojantiems žmonėms. *BPMN* pasiūlo standartizuotą grafinę notaciją, kuri leidžia procesus aprašyti visiems lengvai suprantamomis diagramomis. Taip pat taip aprašytus procesus galima koreguoti grafinės notacijos lygmenyje, juos lengva formaliai aprašyti sistemoms suprantama formalia kalba [13]. Veiklos procesų modeliai šioje kalboje vadinami veiklos procesų diagramomis. Ši modeliavimo kalba puikiai atskleidžia struktūrinės veiklos proceso savybes, tačiau ribotai atskleidžia procesų parametrus, kaip užduočių trukmė, ir neišskiria naudojamų resursų [14], nemodeliuojama veiklos strategija, veiklos taisyklės, duomenų ir informacijos modeliai [13].

1.3.3. Veiklos procesai, jų valdymas ir valdymo sistemos

Organizacijose rezultatai ateina ne iškart ir ne savaime. Tai ilgalaikio darbo, įvairių veiksmų sąveikos rezultatas. Vienas iš šių sąveikos aspektų – veiklos procesų valdymas ir optimalumo užtikrinimas. Veiklos procesas – tai organizacijos vienos iš atliekamų funkcijų, kurių vykdymas užtikrina

organizacijos tikslų pasiekimą, praktinis rezultatas [15]. Taip pat veiklos procesas gali būti apibrėžtas kaip įeigos ir išeigos parametrų sąveika, kur įeigos parametrai yra pakeičiami išeigos atliekant eilę veiksmų, kurie kelia įeigos parametrų vertę [16]. Vienas pagrindinių BPM principų – veiklos procesų modelių dalinimasis tarp organizacijų be jokių dviprasmybių. Dėl šios priežasties BPM pagrįstas standartais ir įvairiomis metodologijomis. Tik išvysčius darbų sekos variklius (angl. *workflow engines*) ir pritaikius juos įvairioje programinėje įrangoje atsirado galimybė sukurtus modelius patikrinti ir sėkmingai įgyvendinti [10].

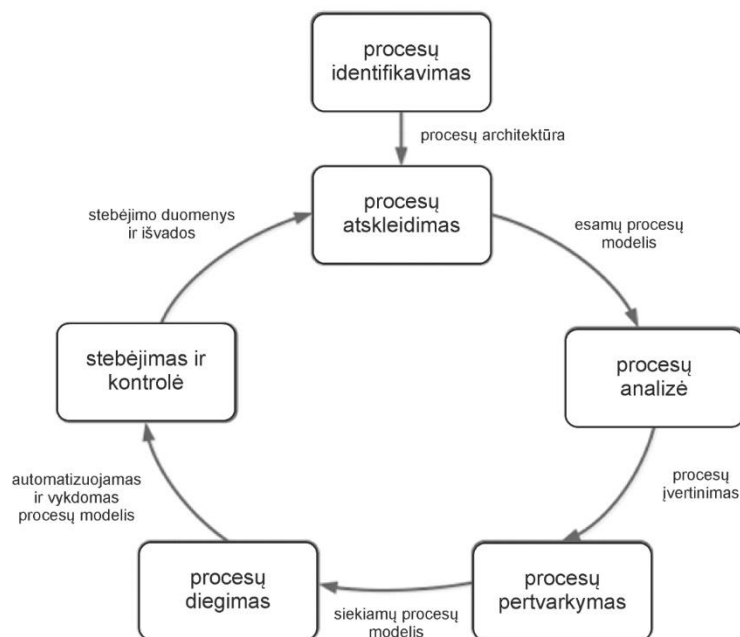
Veiklos procesą sudaro užduotys, veiklos, sprendimo taškai, aktoriai, materialūs ir nematerialūs objektai. Jų sąveikos pavaizduotos 1 paveiksle. Vykdamas procesus pasiekiamas arba teigiamas – vertę kuriantis – arba neigiamas rezultatas. Įvertinus apibrėžimus ir proceso sudedamąsias dalis galime teigti, jog veiklos procesų valdymas – tai metodų, būdų, ir įrankių visuma, kuri leidžia identifikuoti procesus, juos analizuoti, vykdyti ir stebėti jų vykdymą [17]. Tai imponuoja, jog veiklos procesai turi atskiras gyvavimo fazes.



1 pav. Veiklos proceso sudedamosios dalys ir ryšiai tarp jų [17]

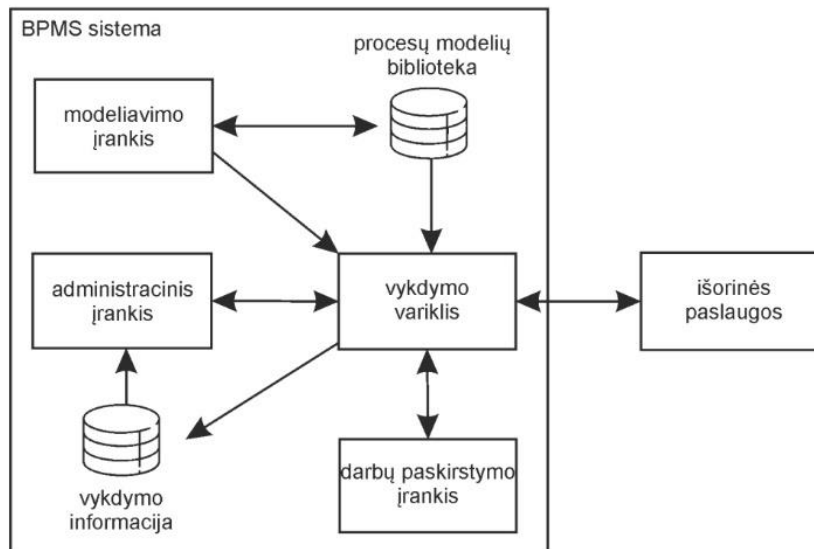
Pirmiausia organizacijoje norint tobulinti procesus reikia juos apibrėžti, t. y. įvardinti procesus susijusius su konkrečia sprendžiama problema ir apibrėžti ryšius tarp šių procesų. Tai pirmoji fazė veiklos procesų gyvavimo cikle – procesų identifikavimas. Sudaroma procesų architektūra, nusakomi rodikliai, kuriais bus vertinami procesai. Identifikavus procesus, pradedama į juos gilintis detalai – vykdomas procesų atskleidimo etapas. Tipinė šio etapo išėiga – esamos situacijos veiklos procesų modeliai. Sekantis etapas – problemų procese apibrėžimas ir analizavimas. Šiame etape būtina rasti pagrindines priežastis, dėl kurių kyla problemos ir jas įvertinti. Išanalizavus problemas pateikiama keletas pasiūlymų problemų sprendimui tobulinant procesus. Keičiant procesą būtina įvertinti galimai atsirandančias problemas dėl pokyčių tiek vykdomoje veikloje, tiek organizacijos nenorą keisti įprastų darbo principų, tiek pokyčiams reikalingus finansinius resursus ir daromą įtaką kitoms organizacijoms. Išrinkus palankiausią tobulinimo planą pasiūlomas proceso siekiamas modelis, kuris išspręstų buvusias problemas. Pagal šį modelį vykdomi pokyčiai, kurie pagrįdė apima procesų skaitmenizavimą, užduočių automatizavimą ir organizacinės struktūros pokyčius. Įdiegus pokyčius gali tekti proceso modelį koreguoti dėl galimai neįgyvendintų poreikių ir reikalavimų. Tam pasiekti pakeistas procesas turi būti stebimas, renkami duomenys ir jie analizuojami. Tik stebint procesą jį

galima koreguoti ir pritaikyti besikeičiančiai aplinkai - veiklos procesų gyvavimo ciklas yra uždaras (žr. 2 pav.) [17].



2 pav. Veiklos procesų gyvavimo ciklo etapai [17]

Kaip minėta anksčiau, pokyčių vykdymas palaikomas skaitmenizuojant procesus, keičiant procesų vykdymo tvarką arba keičiant organizacinę struktūrą. Automatizavimo atveju dalis arba visos modelyje aprašytos proceso užduotys patikimos vykdyti programinei įrangai. Mus domina tam tikras procesų skaitmenizavimo tipas pritaikant veiklos procesų vykdymų grindžiamas informacinės sistemas – veiklos procesų valdymo sistemas (BPMS). Jos valdo ir koordinuoja procesus taip, kad darbai būtų atliekami konkretaus resurso konkrečiu laiku, naudojant veiklos proceso aprašymą modelio forma. Dėl šios priežasties jos gali būti pritaikytos bet kokiems procesams. Tokią informacinę sistemą sudaro vykdymo variklis (angl. *execution engine*), modeliavimo įrankis (angl. *modeling tool*), darbų priskyrimo modulis (angl. *worklist handler*) ir administravimo ir stebėjimo įrankiai (angl. *administration & monitoring tools*) (žr. 3 pav.) [17].



3 pav. Veiklos procesų valdymo sistemos komponentai [17]

Vykdyto variklis yra pagrindinė veiklos procesų valdymo sistemos dalis. Ji nuolat stebi proceso vykdymo statusą, koordinuoja darbų vykdymo eigą. Modeliavimo įrankis leidžia kurti ir keisti procesų modelius, pridėti į modelius papildomų duomenų. Veiklos variklis, remdamasis proceso modeliu, sukuria loginę darbų seką, reikalingą procesui įgyvendinti, ir paskirsto užduotis konkrečioms resursams arba siunčia užklausas į išorines sistemas. Darbų paskirstymo modulyje konkretūs proceso dalyviai mato jiems priskirtus darbus, gali juos vykdyti ir registruoti atliekamų darbų būsenas. Administravimo ir stebėjimo įrankiai yra būtini kokybiškam procesų valdymui. Jų pagalba išvengiame darbų priskyrimo neprieinamiems resursams, galima stebėti ir tvarkyti nuokrypius nuo standartinio modelio bei atsiradusias išimtis. Taip pat suteikiama galimybė stebėti procesų vykdymo statistiką. Minėtos sistemos sudedamosios dalys tik apibendrina BPMS sistemų funkcionalumą ir privalumus, dėl kurių organizacijos vis plačiau diegiasi šias sistemas.

Kalbant apie kuriamą BPMS sistemų naudą ir jų privalumus organizacijoms galima išskirti keturis pagrindinius aspektus – darbo apimtį mažinimas, lanksti sistemų integracija, vykdomų procesų skaidrumas ir veiklos taisyklių laikymosi įtvirtinimas [17]. Darbų apimtį mažinama sistemai automatiškai perduodant ir surenkant darbams atlikti reikalingus duomenis. Taip pat BPMS naudodama procesų modelius paskirsto darbus, registruoja jų baigimą, taip taupant darbus organizuojančio žmogaus laiką. Naudojant BPMS pasiekiamos mažesnės sąnaudos ir keičiant procesų logiką – nereikia peržiūrėti programinio kodo norint pakeisti darbų eigą ar kitus proceso parametrus, taip pat ir keičiant tam tikras funkcijas atliekančias išorines sistemas nėra pavojaus pažeisti procesų vykdymo eiliškumo. BPMS suteikia galimybę integruoti daugelį jau organizacijose naudojamų informacinių sistemų. Dėl šių priežasčių pasiekiamas didelis procesų valdymo ir jų keitimo lankstumas. Įgyvendinant procesus BPMS automatiškai registruoja darbų atlikimo duomenis, kurių pagalba bet kuriuo metu galima lengvai nustatyti įvairių darbų būsenas, stebėti darbų atlikimo statistiką, nuokrypius. Nukrypimai nuo darbų leidžiami tiek, kiek leidžia modelis. Taigi BPMS padeda užtikrinti, jog procesas įgyvendinamas iš anksto nustatyto būdu.

Žinoma, diegiant BPMS organizacijos susiduria ir su tam tikrais sunkumais – tiksliau su techninėmis ir organizacinėmis problemomis. Kadangi didžioji dalis naudojamų sistemų nėra orientuotos į procesus, gali būti sunku jas integruoti su BPMS. Neretai BPMS sąveikauja su senomis technologijomis paremtomis sistemomis vartotojo sąsajos lygmenyje – BPMS sistema simuliuoja vartotojo atliekamus veiksmus ir registruoja šios išorinės sistemos atsakymus. BPM iniciatyvų metu organizacijose žmonėms, nesusijusiems su dalykine sritimi, yra sunku tiksliai aprašyti procesus, itin dažnai tai sudaro didžiąją BPM metodikos pritaikymo darbo dalį. Taip pat, pačioje organizacijoje ne kiekvienas noriai atskleidžia savo darbo metodus, o atskleisdamas neretai kaip įprastą įvardina patį sudėtingiausią darbo atlikimo variantą ar rečiausią išimtį. Išsitęsus BPMS diegimui nuolat kintančioje organizacijoje gali būti neatspindėti tam tikri veiklos objektai ar jų pokyčiai. Galiausiai, skaitmenizuojant procesus ir automatizuojant dalį užduočių, neretai organizacijos darbuotojai kelia nepasitenkinimą dėl nuolatinio stebėjimo ir nuostatos, jog jiems paliekamas tik mechaninis darbas.

Apibendrinant tiek informacinių technologijų, tiek veiklos procesų inžinerijos atstovai tvirtina, jog sistema startuoja ir veikia sėkmingai tik prieš tai gerai suprantant organizacijos veiklos procesus [16]. Veiklos procesų valdymas nulemia organizacijos prisitaikymą pokyčiams, daro tiesioginę įtaką organizacijos pajamoms, mažėja klaidų skaičius ir greitėja procesams [18]. Diegiant BPMS sistemas susiduriama su įvairiais organizaciniais ir technologiniais trūkumais, tačiau jų suteikiama nauda priverčia organizacijas pastaruoju metu vis dažniau diegtis šio tipo sistemas ir skaitmenizuoti savo procesus.

1.3.4. Informacinės sistemos smulkaus-vidutinio verslo ir didelėse įmonėse

Kalbant apie informacinių sistemų diegimą organizacijose būtina apžvelgti esminius didelių ir smulkių-vidutinių įmonių skirtumus, keliamus reikalavimus šioms sistemoms ir kitas su tuo susijusias aplinkybes. Didžioji dalis prieinamos informacijos pateikia gaires ir patarimus didelių organizacijų kontekste. Tačiau ar tie patys principai veikia smulkiajame - vidutiniame versle? [19].

Smulkiuoju-vidutiniu verslu (SME) laikomos įmonės kuriose dirba iki 250 darbuotojų arba metinė apyvarta neviršija 50 milijonų eurų [20]. Viršijus bent vieną rodiklį jos priskiriamos didžiosioms organizacijoms. Nors informacinių sistemų pritaikymas organizacijos atneša daug privalumų, jų pritaikymas smulkiajame-vidutiniame versle kur kas skiriasi nuo to, kaip sistemos diegiamos didelėse organizacijose. Skirtingai nuo didelių organizacijų, smulkusis-vidutinis verslas veikia ribotų resursų aplinkoje, pasižymi gerokai paprastesniu ir žemesnio lygio informacinių sistemų valdymu ir priežiūra bei ribotu turimos ir prieinamos informacijos kiekiu. Kur kas didesnė dalis smulkaus verslo kiekvienais metais patiria nesėkmes dėl daromos mažos įtakos rinkai ir didelės priklausomybės nuo mažo klientų kiekio. Taip pat tokios įmonės patiria vis didesnę spaudimą diegtis įvairias sistemas siekiant išsaugoti konkurencinį pranašumą. Jos susiduria su kur kas didesniu kiekiu kliūčių diegiantis informacines sistemas nei didelės organizacijos, dėl reikalingų investicijų dydžio ir kvalifikuotų darbuotojų poreikio. Pagrindiniai jas slegiantys apribojimai: laiko, finansų ir kompetencijos reikalingos ne įprastoms veiklos operacijoms atlikti. Dėl šių apribojimų dažniausiai smulkusis-vidutinis verslas renkasi pigiausius, greičiausius sprendimus, neįvertina diegimui reikalingų laiko sąnaudų ir pastangų, o sistemų diegimui samdo konsultantus ir kitas firmas neskirdami tam pakankamo dėmesio.

Dėl informacijos ir kompetencijos stokos informacinių technologijų ir procesų inžinerijos srityse dažnai įmonės pasirenka netinkamus ir trumpalaikius problemų sprendimus ar procesų automatizavimo būdus. Iš pirmo žvilgsnio paprastą procesą nesunkiai galima automatizuoti parašius jam atskirą programą. Deja, dėl kintančių procesų tobulinant programą dažnai nėra dokumentuojami pokyčiai. Pats procesas aprašytas tik programiniu kodu, taigi procesą mato tik sistemą realizuojantis programuotojas. Bėgant laikui dėl dokumentacijos stokos ir neaiškaus proceso, tokiu metodu automatizuotas procesas tampa nelankstus, itin sunkiai keičiamas [18] ir priklausomas nuo jį palaikančią sistemą kūrusio asmens ar įmonės. Neturint jokių programavimo žinių itin dažnai renkama jau paruoštos naudojimui, universalios sistemos (angl. *off-the-shelf solution*). Tačiau, tokia programinė įranga yra nepritaikyta konkrečiai įmonei. Daugumą pardavėjų užtikrina tokių sistemų pritaikymą naudojant įvairius parametrus – tokiu atveju yra itin prisirišama prie šios sistemos tiekėjo. Siekiant pakeisti procesą itin dažnai reikalinga šio tiekėjo pagalba. Taip pat komplikauta ir itin retai galima tokių produktų integracija su kitomis sistemomis.

Pritaikant įvairių programinės įrangos kūrėjų siūlomas veiklos procesų valdymo sistemas sudaromos sąlygos modeliuoti ir aprašyti konkrečius procesus ir vykdymo metu stebėti jų vykdymo parametrus. Lyginant su aplikacijų kūrimu nuo nulio sutaupoma daug laiko specifikuojant tokios sistemos reikalavimus bei kuriant pačią sistemą, o ypač kuriant galutinio vartotojo sąsajas. Vadovaujantis procesų valdymo metodikomis itin palengvėja komunikacija tarp kūrėjų ir verslo atstovų, supaprastėja kuriamos sistemos ribų apibrėžimas, reikalavimų tikslumas, t. y. mažėja tikimybė sukurti sistemą, kuri neatitinka organizacijos reikalavimų. Taip pat pritaikant BPMS sistemas užtikrinamos mažesnės procesų ir sistemos palaikymo sąnaudos dėl lengvai diegiamų atnaujinimų nepertraukiant sistemos darbo. Dažniausiai BPMS sistemos siūlo pašto dėžutės tipo vartotojo sąsajas, kurios yra lengvai perprantamos galutinių sistemos vartotojų. Jei tokio tipo vartotojo sąsaja neatitinka verslo poreikių, suteikiama galimybė sukurti visiškai individualią vartotojo sąsają. BPM platformose sukurtos sistemos yra itin patikimos dėl palaikomos klasterizacijos – vienam sistemos komponentui sugedus, jo veiklą lengvai perima kitas, o dėl į procesus orientuotos architektūros tokios sistemos yra itin lengvai prižiūrimos ir keičiamos [21]. Tačiau, įmoneis tenka atsakomybė išmukti kaip ši sistema turi būti įdiegta [18].

Galiausiai lyginant SME ir dideles kompanijas, skiriasi sistemų diegimo priežastys – didžiosios kompanijos diegia sistemas didelių procesų automatizavimui, jau turimų sistemų integravimui. Tuo tarpu SME diegiasi įvairias informacines sistemas dėl išorinių didesnių partnerių įtakos, dėl siekiamo konkurencinio pranašumo ir galimybės lengviau plėstis [22]. Dėl visų šių priežasčių SME susiduria su kur kas santykinai didesne rizika nei didelės įmonės.

1.3.5. Veiklos procesų valdymas smulkaus-vidutinio verslo įmonėse

Literatūroje pateikiamos gairės didelėms ir gerai įsitvirtinusioms organizacijoms, kokias principais remtis įsisavinant veiklos procesų valdymo metodiką, tuo tarpu informacijos padedančios SME įmoneis, kiekis ribotas. Dažnai minima BPMS teikiama nauda – planas ir pagrindas sėkmingam įmonės augimui ir prisitaikymui prie kintančios verslo aplinkos [18], [23], [24]. Anksčiau minėti šių įmonių trūkumai – riboti finansiniai ir žmogiškieji resursai, laiko ištekliai ir informacijos stoka turėtų apsunkinti veiklos procesų valdymo sistemų diegimą. Tačiau mažose įmonėse vykdomi procesai glaudžiai susiję yra mažos apimties, vyrauja stipri darbo etika ir itin greitai priimami sprendimai. Tai

savybės, turinčios itin palengvinti veiklos procesų valdymo metodikos įsisavinimą, eksploatavimą, padidinti šios metodologijos efektyvumą [25] ir ypač paspartinti veiklos procesų vykdymu grindžiamų informacinių sistemų kūrimą. Kadangi SME įmonės sudaro didžiąją dalį rinkos – apie 74 % darbuotojų dirba tokio tipo įmonėse Lietuvoje bei vidutiniškai virš 66 % visoje Europos Sąjungoje, taip pat tokios įmonės kuria vidutiniškai 57 % pridėtinės vertės Europos sąjungoje [26], jų veiklos efektyvumo didinimas yra aktuali problema. Diegiant BPM principais pagrįstas sistemas pasiekiami iki 41 % didesnė investicijų grąža bei iki 62 % geresni informacijos mainai tarp darbuotojų [27]. Tačiau, įvairūs šaltiniai teigia, jog 60 % - 80 % BPM iniciatyvų žlunga [28]. Įvertinus, jog mažų ir vidutinių įmonių bruožai, nuo kurių priklauso BPM ir BPMS kūrimo projektų sėkmė, skiriasi nuo didelių kompanijų, būtina atskirai peržvelgti šios metodikos pritaikymo SME atvejus.

Literatūroje pateikiama itin mažai informacijos ir atvejų studijų apie veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymą siekiant skaitmenizuoti smulkaus-vidutinio verslo procesus. C. Bauwens ir T. Van Dorpe atliko BPM pritaikymo atvejų studiją trijose smulkaus verslo įmonėse Belgijoje [29]. Jų nuomone, prieš BPM taikymą įmonėje reikia įvertinti jos subrendimo procesiniu požiūriu lygį. Šiam vertinimui panaudoti Hammer procesų ir įmonių brandumo modelis [30] ir McCormack orientavimosi į veiklos procesus brandumo modelis [31]. Atlikus vertinimą konstatuota, kad procesinio požiūrio perspektyvoje smulkusis verslas yra žemo brandumo ir autoriai identifikuoja silpnąsias šių įmonių vietas. Tačiau, nėra pateikiama informacijos apie BPM pritaikymo žingsnius, procesų analizę ir optimizavimą smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje. Panašią atvejo studiją atliko I. Dallas ir M. T. Wynn smulkioje įmonėje Australijoje [19]. Nors šių autorių darbe buvo peržvelgtas BPM gyvavimo ciklas ir pateikti šios metodikos tobulinimo pasiūlymai, tačiau itin mažai dėmesio skirta veiklos procesų analizei, tobulinimui ir pertvarkymui ir ši atvejo studija atlikta naujai besikuriančioje organizacijoje. Panašūs trūkumai randami ir kituose darbuose – I.S. Bajwa savo darbe pristato SOA ir BPM integracijos modelį, kuris leistų panaudojant vidinius įmonės išteklius lengviau valdyti naudojamas išorines paslaugas [32]. Tai leistų lanksčiai ir efektyviai automatizuoti dinamiškus procesus smulkaus verslo aplinkoje. Darbe pateikiamas tokios sistemos architektūra, pabrėžiant jos privalumus, tačiau, nepateikiamos gairės ar konkreti informacija, kuri palengvintų tokių technologijų pritaikymą smulkioje-vidutinėje įmonėje. Tokios informacijos trūkumas literatūroje taip pat įvardintas N. Imanipour, T. Kambiz ir S. Rezazadeh atliktame BPM metodikos pritaikymą ribojančių faktorių SME tyrime [28]. Taigi BPM gali suteikti galimybes kontroliuojamam smulkaus-vidutinio verslui augimui ir sėkmei, tačiau trūksta informacijos, rekomendacijų ar gairių apie veiklos procesų metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų diegimą tokiose įmonėse. Būtina, jog diegiant BPMS sistemas SME vadovai ar kiti suinteresuoti asmenys lengvai suprastų jų principus ir veikimą. Neracionalu tikėtis, jog SME įmonės pačios sukurs sistemas, tačiau supaprastinus sistemų diegimo ir palaikymo procesus, tikėtina, didėtų BPMS sistemų kuriama pridėtinė vertė ir, svarbiausia, mažėtų sistemų kūrimo ir diegimo kaštai tokio tipo įmonėms. Taip pat mažai tikėtina, jog įmonės investuotų į BPM iniciatyvas savo viduje neturint tam kvalifikuoto žmogaus, o samdant tik konsultacines firmas. Siekiant, kad BPM sistemų diegimas taptų patrauklesnis smulkiąjam verslui, reiktų pateikti tam tikrus šablonus, gerųjų praktikų šaltinį, mažinti vertės nepridedančių darbų, tokių kaip procesų architektūros kūrimas, atlikimo sąnaudas ir tam reikalingą laiko kiekį [25].

Siekiant efektyviausiai išnaudoti ribotus SME įmonių išteklius būtina nuo pat pradžių kurti kuo kokybiškesnius procesų modelius, kurie veiks efektyviau ir padės įmonėms pasiekti užsibrėžtus

tikslus mažesnėmis sąnaudomis. Tuo tarpu nesėkmės atvejis tokioms įmonėms dėl jų mažo dydžio gali lemti pasitraukimą iš rinkos. Tikėtina, kad nuo pat modelių kūrimo pradžios juos vertinant kiekybiniais rodikliais bus išvengta klaidų BPMS sistemų diegimo ir procesų vykdymo etapuose. Taip pat, reikalinga konkreti metodika kokybinei esamos situacijos analizei. Įvairių kokybinio vertinimo metodų gausa kelia tam tikrų sunkumų smulkioms-vidutinėms įmonėms – pasirinkti tinkamą ir praktinę naudą teikiantį metodą ar metodų kompleksą gali būti sunku dėl jų rezultatų neapibrėžtumo. Taigi būtina atrinkti tokius metodus, kurie būtų naudingi SME tipo įmonėms.

1.3.6. Veiklos procesų vertinimas

Kokybė – tai viena svarbiausių veiklos procesų modeliavimo dalių. Šiuo atveju kalbame apie pačio proceso modelio ir tokių jo vykdymo charakteristikų, kaip vykdymo kaina, laikas, proceso rezultato kokybė ar proceso lankstumas (gebėjimas prisitaikyti prie kintančių sąlygų). Tačiau veiklos procesų modeliuose iš principo parodoma tik proceso struktūra ir elgsena, kurią apibūdina proceso veiklos, įvykiai ir galimi pasirinkimai. Modeliai tiesiogiai neparodo proceso kokybės, kuri yra itin svarbi procesus vykdančioms organizacijoms [14]. Dėl šios priežasties siūloma daugybė kokybinių ir kiekybinių veiklos procesų vertinimo metodų, kurių dalis net gali būti pritaikoma neturint konkretaus sistemos modelio, tik žinant, kokias veiklas atlieka ir su kokiomis problemomis susiduria organizacija. Šie metodai padeda įvertinti proceso vykdymo charakteristikas, jų trūkumus ir sudėlioti prioritetus, į kurias problemas tobulinant procesus turi būti atsižvelgta pirmiausia.

1.3.6.1. Kokybiniai veiklos procesų vertinimo metodai

Yra daugybė kokybinių veiklos procesų vertinimo metodų, vieni jų padeda identifikuoti nereikalingas proceso dalis, kiti padeda identifikuoti silpnąsias proceso vietas. Tačiau nėra vieningos apibendrintos metodikos, kokių priemonių ar metodų komplekto pritaikymas užtikrins teisingą proceso įvertinimą. Toliau pateikiama keletas populiariausių kokybinių veiklos procesų vertinimo metodų, padedančių pašalinti iš proceso perteklines jo dalis bei identifikuoti tobulintinas proceso sritis [17].

1.3.6.1.1. Pridėtinės vertės analizė

Pridėtinės vertės analizė - tai smulkiusių proceso žingsnių klasifikavimas siekiant pašalinti pridėtinės vertės nekurančias proceso dalis. Atliekant šią analizę proceso žingsniai turi būti smulkinami iki mažiausios užduoties, t. y., jei procese numatoma kokio nors dokumento suformavimo veikla, ji turėtų būti išskaidyta iki smulkių atliekamų užduočių, tokių kaip duomenų atsiuntimas, konkretūs veiksmai su duomenimis, duomenų įkėlimas į dokumentą ar dokumento išsiuntimas. Toliau kiekvienai užduočiai priskiriamas jos rezultato laukiantis asmuo – įmonės klientas, darbuotojas ar kt. ir įvardijamas konkretus teigiamas šios užduoties rezultatas. Laikomasi prielaidos, kad šis rezultatas kuria pridėtinę vertę.

Turint smulkų proceso žingsnių ir jų rezultatų sąrašą galima įvertinti kiekvieno šio žingsnio kuriamą pridėtinę vertę – t. y. suklasifikuoti veiklas. Visos užduotys, kurios tiesiogiai susiję su teigiamu proceso rezultatu, kurio tikisi galutinis klientas, yra pridėtinę vertę kuriančios užduotys. Kitos užduotys tiesiogiai pridėtinės vertės nekuria, tačiau yra itin naudingos pačiai organizacijai. Tai galėtų būti užduotys, susijusios su dalykinės srities žinių bazės kaupimu, kurios padeda įmonei greičiau spręsti pasikartojančias problemas ar apmokyti naujus darbuotojus. Šios užduotys kuria pridėtinę

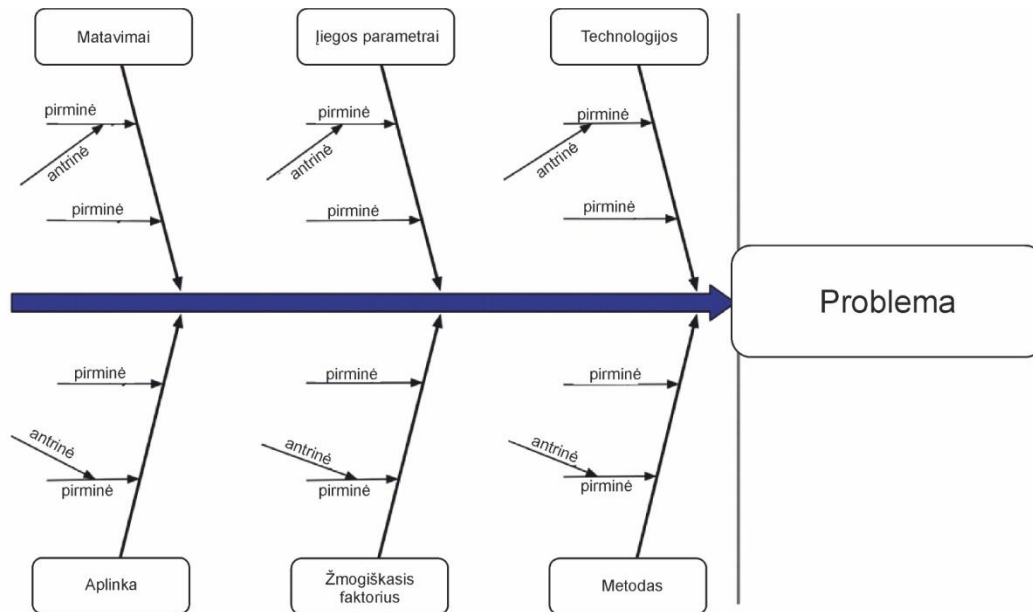
vertę organizacijai. Visos likusios proceso užduotys yra pridėtinės vertės nekuriančios. Tai užduotys, kurioms išnaudojami žmogiškieji resursai, tačiau nėra sukuriama joks teigiamas rezultatas, galima teigti, jog tai - resursų švaistymas.

Atliekant šią analizę organizacija turėtų siekti mažinti pridėtinės vertės nekuriančių užduočių skaičių – šio tipo užduotis galima dažniausiai pašalinti automatizuojant procesus. Pridėtinę vertę įmonei kuriančios užduotys turi būti įvertintos atsižvelgiant į veiklos tikslus, procesui keliamus reikalavimus (įstatymai, vidinės įmonės taisyklės ir kt.) ir galimas rizikas atsisakant konkrečios užduoties [17].

1.3.6.1.2. Problemų priežasties analizė

Skirtingai nuo pridėtinės vertės analizės, analizuojant procese esamą problemą nėra apimamas visas veiklos proceso modelis. Problemų priežasties (angl. *Root-cause*) analizė yra dažniausiai naudojama ne veiklos procesams vertinti, o įvairių incidentų ar defektų atsiradimo priežasties gamybinėse įmonėse analizei ir prevencijai [33], tačiau šios analizės metodai puikiai tinka nuodugniam procese vyraujančių problemų identifikavimui ir jų analizei [34].

Vienas tokių metodų – priežasties-efekto diagramos. Šios diagramos ypač populiarios gamybinėse organizacijose. Sudarant priežasties-efekto diagramas būtina iš anksto nusistatyti perspektyvas, kuriomis bus nagrinėjamos kylančios problemos. Konkrečiai apibrėžus šias perspektyvas, gaunama konstruktyvesnė analizė ir platesni jos rezultatai. Dažniausiai praktikoje taikomas 6M modelis – problema (arba procesas ar konkretus siekiamas tikslas) yra nagrinėjamas šešių perspektyvų atžvilgiu, kurias sudaro technologinė, proceso (metodo), įeigos parametrų (gamybinės žaliavos, įeinantys duomenys ir informacija), žmogiškoji, matavimų ir aplinkos faktorių perspektyvos. Technologinėje perspektyvoje vertinami su technologine aplinka susiję kriterijai ir problemos, pavyzdžiui, programinės įrangos, tinklo sutrikimai, sistemos darbo sutrikimai. Proceso (metodo) dalyje vertinama tai, kas susiję su pačio proceso vykdymu. Tai problemos, susiję su darbų ir atsakomybių paskirstymu, su vidine komunikacija proceso vykdymo metu. Vertinant įeigos parametrus atsižvelgiama į tokias problemas, kaip neteisingų duomenų įvedimas ar medžiagų, reikalingų procesų įvykdymui, trūkumai. Žmogiškajame faktoriuje vertinamos žmogaus daromos klaidos, net jei jam pateikiami teisingi duomenys sprendimų priėmimui. Matavimų dalyje vertinamos problemos, kylančios atliekant įvairius matavimus ir skaičiavimus proceso metu ir galiausiai aplinkos faktorių dalyje vertinami organizacijos išoriniai veiksniai – problemos, kylančios iš klientų, tiekėjų ir kitų išorinių suinteresuotų asmenų. Galima pasirinkti ir kitas perspektyvas, kurių keletą aprašo „SixSigma“ metodologija [35]. Šis siūlomas karkasas ir visos jo dalys nėra privalomos atliekant analizę, tačiau tai padeda sistemingai apžvelgti visas proceso sritis. Norint dokumentuoti minėtus analizės rezultatus siūloma naudoti priežasties-efekto diagramą (žr. 4 pav.), kurioje kiekviena proceso problema aprašoma visomis minėtomis perspektyvomis išskiriant pirminę priežastį ir galimą šios priežasties antrinę priežastį, nuo kurios ir prasidėjo problema. Kaip matome, šio tipo analizė yra ganėtinai subjektyvaus apžvalginio pobūdžio, leidžianti sistemingai identifikuoti procese vyraujančių problemų priežastis [17].



4 pav. Priežasties–efekto (Ishikawa) diagramos pavyzdys

1.3.6.1.3. Problemų įtakos vertinimas

Suprantant problemų priežastis sekantis žingsnis - išsiaiškinti kiekvienos problemos realią įtaką procesui. Tik žinodami problemų įtaką galime jas prioretizuoti ir paskirti atitinkamus resursus ir eiliškumą šių organizacijos problemų sprendimui restruktūrizuojant vykdomus procesus.

Vienas iš metodų vertinant problemų įtaką procesui – klaidų ir problemų registro sudarymas. Šis metodas leidžia kiekvieną problemą įvertinti tiek kiekybiškai (laiko, pinigų atžvilgiu) arba kiekybiškai, jei, pavyzdžiui, konkreti problema susijusi su suinteresuotų asmenų nepasitenkinimu ar įvairiais nepatogumais vykdant procesą. Struktūrizuotai aprašant problemas patartina užregistruoti šiuos punktus: problemos pavadinimas, trumpas aprašymas, prioritetas, prielaidos, kokybinis įvertinimas ir kiekybinis įvertinimas [17]. Sudarant registrą taip pat patartina papildomai registruoti, kas sukėlė minėtą problemą ir ar ši problema sukels kitų nesklandumų.

Toks detalus problemų registras gali būti naudojamas Pareto analizei. Praktikoje Pareto analizė naudojama, kai reikia nustatyti keletą skirtingų pasirinkimų prioritetus laikantis 80:20 santykio prielaidos. T. y. priimama prielaida, kad mažoji dalis problemų (20 %) daro didžiausią įtaką (80 % visos įtakos) [36]. Žinoma šis santykis nėra dėsnis, o labiau ilgalaikių stebėjimų prielaida ir jis yra orientacinio pobūdžio. Siekiant atlikti Pareto analizę pirmiausia nusprendžiama, koku aspektu bus vertinamos problemos ir koku rodikliu jos bus vertinamos. Tai gali būti piniginis įvertinimas, laiko įvertinimas, klaidų skaičius per tam tikrą laikotarpį ir kt. Naudojantis jau sudarytu problemų registru išrenkamos visos susijusios problemos ir įvertinamos pasirinktu konkrečiu rodikliu. Išrūšiuojant gautą problemų sąrašą pagal daroma įtaką mažėjimo tvarka gauname duomenis Pareto diagramos braižymui. Šią diagramą sudaro dvi sudedamosios dalys: stulpelinė diagrama, parodanti kiekvienos problemos įtaką ir linijinė diagrama, parodanti suminę procentinę kiekvienos problemos įtaką (prie kiekvienos problemos procentinės įtakos pridedama visų didesnę įtaką darančių problemų įtakų

procentinė suma, kol galiausiai paskutinės problemos reikšmė lygi 100 %). Pareto analizė neturi prasmės turint tik keletą problemų, nes tokiu atveju galima lengvai sudėlioti prioritetus neatliekant tokios analizės. Taip pat būtina atsižvelgti, jog analizė atliekama tik vieno rodiklio aspektu. Tačiau, jei registre dešimtys ar net šimtai problemų, šis metodas tampa puikiu įrankiu joms apibendrinti ir sudėlioti prioritetus [17].

Kaip matome, yra nemažai kokybinių procesų įvertinimo metodų, tačiau tai tik dalis visų galimų kokybės analizės įrankių ir šablonų [37]. Kiekvienas metodas turi savų privalumų ir apribojimų. Visų metodų pritaikymas būtų perteklinis, o jų pasirinkimą lemia konkreti situacija, su kuria susiduria analitikai. SME įmonių atžvilgiu, iš minėtų kokybinių analizės metodų, tikėtina, naudingiausia dėl savo konkretumo ir aiškių atlikimo gairių būtų pridėtinės vertės analizė. Taip pat šios analizės rezultatai yra ganėtinai konkretūs ir yra puiki priemonė procesų pertvarkymo pradžiai. Tokia analizė geriausiai būtų atliekama su procesų analitiko pagalba, tačiau dėl savo paprastumo ir aiškumo įmanoma ir naudojant tik įmonės vidinius resursus. Tuo tarpu tokie analizės metodai kaip problemų priežasties ar problemų įtakos vertinimas turbūt nebūtų tokie naudingi. Dėl santykinai mažo įmonių dydžio, tikėtina, kad jau bus žinomos problemos su kuriomis jos susiduria ir šių problemų identifikavimui ir dokumentacijai jau nebereikės skirti papildomų resursų. Šių veiksmų atlikimas neduotų ir konkrečios apčiuopiamos naudos, kurios tikisi įmonė. Taip pat SME įmonės diegdamos informacines sistemas ganėtinai konkrečiai žino, kokias problemas nori išspręsti.

Visi minėti metodai leidžia identifikuoti ir kokybiškai įvertinti esančias problemas, tačiau tiksliam, skaitinėmis vertėmis pagrįstam ir lengvai palyginamam skirtingų veiklos procesų scenarijų įvertinimui būtina kiekybinė procesų analizė.

1.3.6.2. Kiekybiniai veiklos procesų vertinimo metodai

Žinant, kokios problemos vyrauja esamame veiklos procese, reikia tiksliai įsivertinti jų daroma įtaką ir įvertinti galimų skirtingų pertvarkymo scenarijų keliamą naudą, t. y. reikalinga kiekybinė analizė. Atlikus tik kokybinę procesų analizę gali būti itin sunku priimti tolimesnius procesų tobulinimo sprendimus ir įtikinti proceso suinteresuotus asmenis vykdyti reorganizaciją. Kiekvienos organizacijos vadovai prieš diegiant pokyčius reikalauja skaičių – kokia pokyčių kaina, koks atsiperkamumas, apskritai, kokia tiksliai iš to finansinė nauda organizacijai.

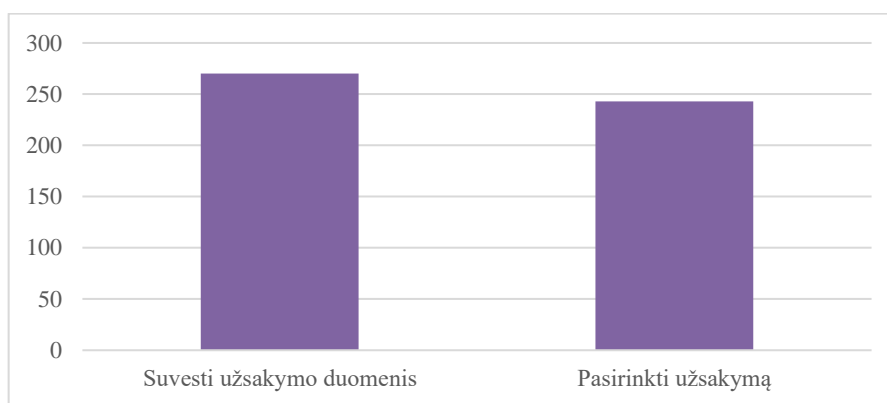
Kalbant apie kiekybinę analizę galima išžvelgti kelias jos kryptis – pačių procesų vertinimas kainos, laiko, kokybės ir lankstumo atžvilgiu ir procesų modelių vertinimas pritaikant sudėtingesnius vertinimo rodiklius, kurie kildinami iš programų sistemų inžinerijos [11]. Žinoma, modelių vertinimas tiesiogiai nereikš geresnių proceso vykdymo rezultatų, tačiau tai leidžia nuo pat projektavimo etapo kurti lengviau skaitomus, lengviau išplečiamus ir automatizuojamus procesų modelius. Visai tai turi netiesioginį ryšį su pačių procesų vykdymo kokybe ir gaunamais rezultatais.

1.3.6.2.1. Veiklos procesų modelių kiekybinis vertinimas

Kiekybiniai rodikliai plačiai taikomi programinės įrangos inžinerijoje. Išskiriami šie pagrindiniai: poravimas (angl. *coupling*), kohezija (angl. *cohesion*), sudėtingumas (angl. *complexity*), moduliariškumas (angl. *modularity*) ir dydis (angl. *size*). Pritaikant šiuos rodiklius programinės įrangos kūrimo etape pasiekiamas mažesnis klaidų skaičius, lengvesnė kuriamos sistemos priežiūra

ir suprantamumas [38]. Poravimo rodiklis yra matuojamas ryšių skaičiumi tarp skirtingų programos modulių. Yra laikoma, jog programoje su dideliu ryšių skaičiumi tarp modulių yra didesnė tikimybė atsirasti klaidoms. Kohezija apibūdinama ryšių skaičiumi pačiame programos modulyje tarp jos elementų. Keliama hipotezė, jog esant didelei kohezijai didėja klaidų tikimybė programoje. Sudėtingumas didėja didėjant sprendimo taškų skaičiui bei didėjant modulių skaičiui. Moduliariškumo laipsnis nusako galutinės programos kokybę. Yra vengiama tiek per didelio, tiek per mažo moduliariškumo. Manoma, kad mažesnio moduliariškumo sistemos gali turėti daugiau klaidų. Dydis – didelės programos pasižymi didesne klaidų tikimybe nei mažos programos. Poravimas ir kohezija laikomi svarbiausiais dydžiais [38], siekiama, jog kuriama sistema pasižymėtų stipria kohezija ir mažu poravimo parametru [6].

Dėl didelio programinės įrangos ir veiklos procesų panašumo (abu apdoroja informaciją, turi vienodą struktūrą ir jie vykdomi remiantis statiniu modeliu [6], [14]), galimas tokių pačių kiekybinių rodiklių pritaikymas veiklos procesų modeliavime, siekiant geresnės jų kokybės ir paprastesnio palaikymo. Literatūros šių rodiklių pritaikymo veiklos procesų modeliavime kur kas mažiau nei programinės įrangos inžinerijoje (žr. 5 pav.).



5 pav. "Google scholar" paieškos rezultatų skaičius naudojant atitinkamus paieškos kriterijus

Poravimas šiuo atveju dar vadinamas jungčių koeficientu apibrėžia ryšių tarp skirtingų modulių modelyje skaičių. Šis rodiklis (CP) gali būti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$CP = \frac{\sum_{t_1, t_2 \in T} f(t_1, t_2)}{|T| * (|T| - 1)} \quad (1)$$

čia t_1 ir t_2 yra modelio elementai veiklos modelyje, T – visi modelio elementai, $f(t_1, t_2)$ – funkcija apibūdinanti kiekvienos modelio šakos tarp įvykių t_1 ir t_2 įvykimo tikimybę, kuri priklauso nuo šakų skaidymo (sprendimo taškų) ir sujungimo taškų tipų. Lygiagretaus (AND) tipo išsišakojimai įvyksta 100 % taigi jų tikimybė lygi 1. Ekskluzyvaus (XOR) tipo išsišakojimo šakos vykdymo tikimybė mažiausia ir lygi $1/(m*n)$, kur m – įeinančių šakų skaičius, n – išeinančių šakų skaičius iš atitinkamo taško. Inkluzyvaus (OR) tipo išsišakojimo šakų įvykio tikimybė yra tarp dviejų anksčiau minėtų. Kadangi nėra apibrėžta kuri šaka bus vykdoma, vienos jų tikimybė prilyginama AND tipo šakai, kitos XOR tipo šakoms. Tokiu atveju šakos tikimumas gali būti apskaičiuojamas [11]:

$$1/((2n-1)(2m-1))+((2n-1)(2m-1)-1)/((2n-1)(2m-1))(1/(m*n)) \quad (2)$$

Taigi šis rodiklis ganėtinai paprastai apskaičiuojamas turint grafinį veiklos proceso modelį. Galima teigti, jog šis parametras parodo skirtingų veiklų tarpusavio priklausomybes [6]. Taip pat galima išskirti tankio (angl. *density*) rodiklį, kuris apskaičiuojamas kaip santykis tarp esamų ir maksimaliai galimų jungčių skaičiaus. Tačiau šis rodiklis nevienareikšmis, nes didėjant modeliui, galimų ryšių skaičius didėja geometriškai [38]. Kai šio parametro reikšmė maža, procese tarp atskirų veiklų yra apsieikiama nedideliu kiekiu skirtingos informacijos [6].

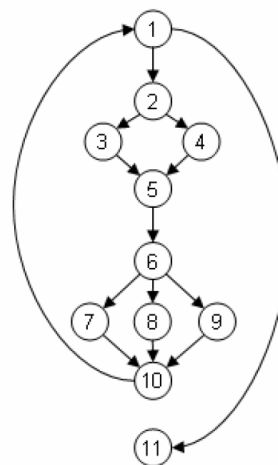
Kohezija modelyje vertina jo atskirų dalių sąsajas. Ji parodo kaip darniai susijusios tam tikrai užduočiai įvykdyti atliekamos operacijos [6]. Šis dydis įvertinamas atsižvelgiant į ryšius atskirose proceso veiklose ir kiekvienos veiklos apdorojama informacija. Sudauginę kiekvienos veiklos esančios procese informacijos ir duomenų koheziją (angl. *information cohesion ir relation cohesion*), kurios atitinkamai apibūdina veiklos užduočių sąsajų skaičių ir įeinančių ir išeinančių užduoties informacijos srautų skaičių [11], ir apskaičiavę šių dydžių vidurkį gausime proceso koheziją. Turėdamas kelių procesų kohezijos ir poravimo dydžius, modeliotojas gali lengvai nuspręsti kurio proceso architektūra geriausia [38].

Kompleksiškumas atspindi veiklos proceso paprastumo, aiškumo laipsnį [11]. Pagrindinis procesų analizavimas kompleksškumo aspektu tikslas yra padidinti proceso vienareikšmį suprantamumą. Norint automatiškai identifikuoti sudėtingas modelio vietas būtinas tai apibrėžiantis parametras [12]. Kalbant apie veiklos procesus čia galima pritaikyti McCabe ciklometrinį skaičių naudojamą programų sistemų inžinerijoje. Šis skaičius parodo lygiagrečių, vienas nuo kito nepriklausančių kelių programoje skaičių, nepriklausomai kokia programavimo kalba buvo panaudota. Konkrečiu atveju (žr. 6 pav.) šis ciklometrinis skaičius (MCC) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$MCC = e - n + 2 \quad (3)$$

Čia: *MCC* – McCabe ciklometrinis skaičius, *e* – grafo briaunų skaičius, *n* – grafo viršūnių skaičius.

Node	Statement
(1)	while(x<100){
(2)	if (a[x] % 2 == 0) {
(3)	parity = 0;
	}
(4)	else {
(5)	parity = 1;
(6)	}
(6)	switch(parity){
	case 0:
(7)	println("a[" + i + "] is even");
(8)	case 1:
	println("a[" + i + "] is odd");
(9)	default:
	println("Unexpected error");
(10)	}
(10)	x++;
(11)	}
	p = true;



6 pav. Programos algoritmas ir jį atitinkantis grafas [12]

Vienintelė tokio parametro problema – jis neįvertina skirtingų ryšių išsiskojimų ir sujungimų tipų veiklos procesų modelyje. Taigi šiuo atveju galima pritaikyti srauto kompleksiskumo (angl. *Control-Flow Complexity*) metriką, kuri išvesta iš McCabe ciklometrinio skaičiaus. Šis dydis atspindi veiklos proceso modelyje esančių išsiskojimų skaičių, tipą ir sudarytų atskirų šakų skaičių. Įvertinant visų galimai pasiekiamų būsenų skaičių po išsiskojimo elemento galima įvertinti modelio kompleksiskumą. Įvertinus galimus BPMN notacijos modelio išsiskojimo taškus, jei kiekvienas „AND“ tipo išsiskojimas prideda po vienetą vertinant kompleksiskumo dydį, „XOR“ tipo su n išsiskojimų prideda po n , o „OR“ tipo prideda po $2^n - 1$ galime konkrečiai apskaičiuoti modelio kompleksiskumą (CFC) [11]:

$$CFC = \sum_{c \in P, c \text{ yra AND-split}} CFC(c) + \sum_{c \in P, c \text{ yra OR-split}} CFC(c) + \sum_{c \in P, c \text{ yra XOR-split}} CFC(c) \quad (4)$$

Taip pat siūloma įvertinti sumodeliuoto proceso ilgį, apimtį ir sudėtingumą kurie priklauso nuo modelyje esančių unikalių ir visų elementų skaičiaus [11]. Moduliariškumas parodo padalinimo į atskirus modelius laipsnį [11]. Šis dydis teoriškai neturi prasmės veiklos procesų modeliavime nes konkrečios veiklos laikomos „juodosiomis dėžėmis“ neanalizuojant jų konkrečios sudėties [38]. Pritaikant poravimo rodiklį galima sukurti procesus, kurių veiklos turėtų mažiau tarpusavio sąsajų ir būtų lengviau automatizuojamos, taip pat šis rodiklis lengvai apskaičiuojamas turint grafinį proceso modelį. Kohezija veiklos procesų modeliuose parodo veiklos užduočių sąsajas, įeinančių ir išeinančių informacijos srautų skaičių. Tai palyginamojo pobūdžio rodiklis, kurio pritaikymas veiklos procesų modeliuose komplikotas ir, tikėtina, neturi praktinės naudos SME įmonių atžvilgiu. Tuo tarpu kompleksiskumas – rodiklis parodantis skirtingų galimų kelių nuo proceso pradžios iki pabaigos skaičių – padėtų kurti procesus, kurie įgyvendinami nuosekliai, yra paprasti ir lengvai suprantami. Žinoma reikėtų įvertinti ir proceso dydį – t. y. procesą sudarančių veiklų skaičių.

Žinoma, vienas iš parametrų vienareikšmiškai neapibūdina modelio. Pavyzdžiui turint modelį su itin dideliu veiklų skaičiumi kurios eina viena po kitos, jo kompleksiskumas bus mažas tačiau tai bus itin didelis ir prastai vertinamas modelis [38]. Šiuo metu nėra standartizuotai apibrėžta kokių parametrų kompleksiskas naudojimas vienareikšmiškai apibrėžia veiklos procesų modelių kokybę [14] - skirtingos metrikos įvertina modeli skirtingais aspektais, skirtingų autorių pateiktos metrikos nėra aiškiai apibūdintos ir itin retai apibrėžtos jų pritaikymo metodikos. Šių parametrų skaičiavimas gali būti atliekamas naudojant įvairias laisvai prieinamas atvirąsias programas kaip „PISA“, „ProM“, „BPMN Quality“ ir „ARIS“ kurios padeda įvertinti veikiančio proceso kiekybinius parametrus [6]. Taip pat apskaičiavus šiuos parametrus vienam modeliui, apie jį realiai pasakyti nieko negalime, dėl palyginamųjų duomenų stokos ir mažo šių parametrų pritaikymo populiarumo.

Šie kiekybiniai rodikliai gali būti pritaikomi teoriniame lygmenyje turint konkretų proceso modelį, tačiau šiuolaikinėse BPMS platformose ir jų gamintojų siūlomuose modeliavimo įrankiuose jų pritaikymas labai ribotas. Šiuos rodiklius gali naudoti tik didelę patirtį turintys procesų modeliotojai turintys programavimo patirties, juos apskaičiuodami patys ar naudodami anksčiau minėtą programinę įrangą. Taigi kuriant BPMS sistemas smulkiojo – vidutinio dydžio įmonėms šių rodiklių praktinis pritaikymas itin sudėtingas. Tuo tarpu jei kuriama BPMS sistema gali būti pritaikoma didesniame skaičiuje įmonių – šie rodikliai gali pasitarnauti kuriant pernaudojamus pagrindinių procesų modelius. Tokiu atveju minėtos programinės įrangos pritaikymas įgauna praktinę vertę.

Realiose sistemose naudotojai stebi tik procesų vykdymo charakteristikas analizuojant jau įvykdytų procesų duomenis. Dažnai stebimi tokie rodikliai kaip procesų įvykdymo laikas, kaina, skirtingų proceso šakų pasirinkimo dažnis, įvairių klaidų ir veiksmų nukrypimo nuo sumodeliuoto proceso skaičius.

1.3.6.2.2. Realių veiklos procesų kiekybinis vertinimas

Kalbant apie procesų, o ne jų modelių vertinimą, dažniausiai atsižvelgiama į proceso kainą, vykdymo laiką, rezultatų kokybę ir pačio proceso lankstumą. Tai yra lengvai suprantami rodikliai, kurie aktualūs visiems proceso suinteresuotiems asmenims. Šio tipo kiekybiniam įvertinimui nepakanka tik proceso modelio – reikalingi ir konkretūs veiklos parametrai, apibrėžiantys užduočių vykdymo charakteristikas, kaip greitį ir kainą. Visi šie rodikliai (kaina, laikas, kokybė ir lankstumas) tarpiai susiję tarpusavyje – dažnai vieno pagerinimas lems kitų suprastėjimą. Šis sąryšis dar vadinamas velnio keturkampiu (angl. *devil's quadrangle*) [17]. Siekiant sėkmingai atlikti kiekybinę analizę, būtina kuo anksčiau apsibrėžti konkrečius rodiklius. Vertinant kainą dažniausiai atsižvelgiama į proceso vykdymo kainą, o ne nešamą pelną ar pajamas. Laikas gali būti vertinamas atsižvelgiant į kiekvienos užduoties vykdymo laiką, arba laukimo laiką – tai laiką, kurio metu darbas nevyksta, tačiau procesas nėra užbaigtas. Kokybė vertinama arba kliento arba proceso dalyvio perspektyvoje o lankstumas atspindi proceso rodiklių kitimą pasikeitus aplinkos sąlygoms, pavyzdžiui padidėjus procesų vykdymo skaičiui per tam tikrą laiką. Norint parinkti aktualius rodiklius geriausia pradžioje išsikelti abstraktų tikslą, kurį vėliau sukongretinti konkrečiomis skaitinėmis vertėmis [17].

Norint apskaičiuoti pasirinktus vertinimo rodiklius ir įvertinti visą proceso veikimą pirmiausia reikia turėti konkrečių duomenų apie proceso veiklą. Taip pat reikia pasirinkti pagal kokią metodiką bus atliekami skaičiavimai. Šioje situacijoje galimai atliekama srauto analizė (angl. *Flow analysis*), pritaikoma eilių teorija (angl. *Queing theory*) arba atliekama kompiuterinė simuliacija.

Srauto analizė tai metodas, kuris apibrėžia kaip apskaičiuoti proceso įvykdymo laiką, proceso vykdymo efektyvumą, vidutinį vienu metu vykdomų procesų skaičių. Tuo tarpu eilių teorija, įvertinus naujų užduočių inicijavimo dažnio pasiskirstymą, leidžia apskaičiuoti vidutiniškai laukiančių eilėje atskirų proceso atvejų skaičių ir jų laukimo laiką. Šie metodai suteikia praktiškai naudingų duomenų, tačiau tiek srauto analizė, tiek eilių teorija nėra efektyvūs metodai praktiniam pritaikymui. Srauto analizė pritaikoma tik turint labai paprastus, blokinę struktūros procesus, o eilių teorija leidžia apskaičiuoti tik vienos veiklos duomenis. Pradėjus modeliuoti platesnius, sudėtingus procesus šie metodai reikalauja per didelio darbo kiekio norimiems rezultatams pasiekti. Dėl šios priežasties šiai dienai populiariausias ir plačiausiai pritaikomas kiekybinis procesų vertinimo metodas – kompiuterinė procesų simuliacija [17].

Programinės įrangos atliekama proceso simuliacija per trumpą laiką inicijuoją didelį kiekį hipotetinių procesų vykdymo atvejų ir kiekvieną kartą procesą įvykdo pažingsniui. Visa vykdymo informacija yra įrašoma ir pabaigus simuliacija pateikiami jos rezultatai apibendrinant vykdymo duomenis [17]. Simuliacijai atlikti reikalingi proceso veiklų įvykdymo duomenys (įvairių šakų pasirinkimo tikimybės, užduočių kainos, vykdymo laikas ir kt.). Turint kelis skirtingus procesų modelius ir atlikus jų simuliaciją identiškoms sąlygomis, galime lengvai palyginti šių procesų veikimo charakteristikas. Procesų, sumodeliuotų BPMN 2.0 modeliavimo kalba, simuliacijai atlikti rinkoje galima rasti

nemažai įrankių, pavyzdžiui IBM WebSphere Business Modeler [39], ITP Commerce Process Modeler for Visio [40] ar ProSim [41]. Daugiausiai tai yra modeliavimo įrankiai turintys ir procesų simuliacijos funkcionalumą. Tačiau, tai yra mokami įrankiai. Dėl šios priežasties šiame darbe bus naudojamas atvirasis veiklos procesų simulatorius BIMP, kuris veikia internetinės naršyklės aplinkoje [42]. Jis veikia įkėlus BPMN modelį į BIMP sistemą ir suvedus sumodeliuoto proceso parametrus. Tokio simulatoriaus atveju SME gali veiklos procesų modelius kurti įmonės išorėje, t. y. samdyti patyrusius modeliuotojus, o konkrečias simuliacijas atlikti neperduodant tretiesiems asmenims įmonės procesų vykdymo duomenų ar tiesiog norint patikrinti planuojamo pokyčio procese pasekmes. BIMP simuliacija atliekama griežtai laikantis veiksmų nuoseklumo – įkeliamas modelis, aprašomi vykdymo duomenys (scenarijus) ir vykdoma simuliacija. Dėl šios priežasties SME įmonės neturėtų susidurti su sunkumais vykdant savo procesų simuliacijas. BIMP sistemos trūkumai – ji nepalaiko procesų ribinių įvykių (angl. *boundary events*), jame nėra galimybės realizuoti konkrečios įvykių datos – tik trukmę bei nėra galimybės realizuoti veiklų apdorojančių procesus partijomis (pavyzdžiui realizuoti veiklą, kuri išsiunčia visus dienos metu priimtus užsakymus), todėl parengiami modeliai turi būti pritaikyti simuliacijai. Šis simulatorius pateikia tokius rezultatus, kaip proceso vykdymo vidutinę, minimalią, maksimalią kainas, nepralaidžias proceso vietas, kuriose susidaro eilės laukiančių proceso vykdymo atvejų, išteklių užimtumo laiko dalį, vykdymo laiką ir vykdymo laiko pasiskirstymą bei vizualiai pateikia modelio vykdymo parametrus.

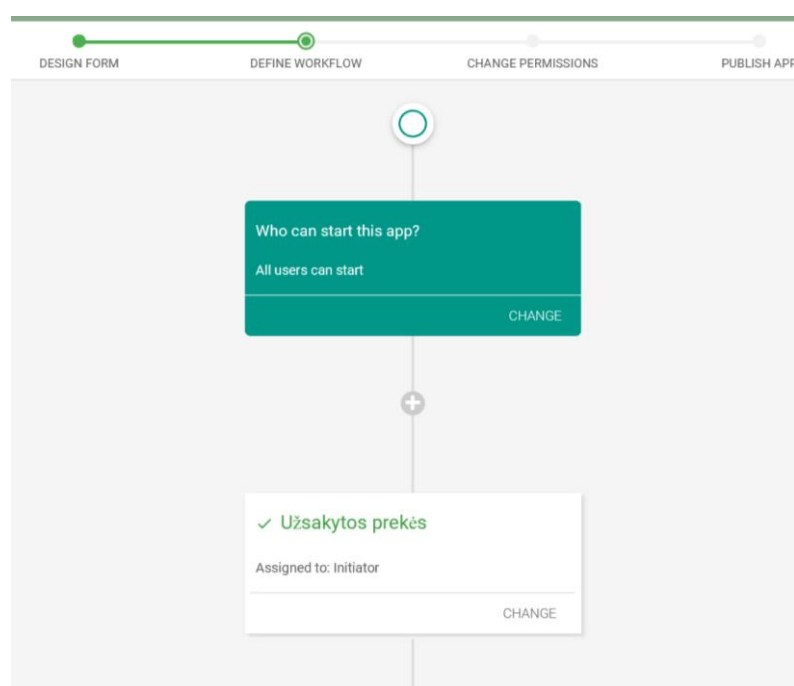
Procesų simuliacija skirtingai nuo srauto analizės ir eilių teorijos yra lengvai pritaikoma bet kokiems procesų modeliams, jos rezultatai lengvai suprantami ir atspindi procesų veikimo esmę. Dėl šios priežasties kuriant BPMS sistemas visais atvejais patartina naudoti procesų simuliaciją siekiant gauti efektyviausius procesus. Tuo tarpu srauto analizės ir eilių teorijos pritaikymas tikėtina yra nenaudingas smulkiojo – vidutinio verslo atvejais dėl riboto ir sudėtingo praktinio pritaikymo.

1.3.7. Veiklos procesų skaitmeninimas

Visų veiklos procesų valdymo metodikų iniciatyvų pagrindinis tikslas procesų optimizavimas juos visiškai ar dalinai skaitmenizuojant. Procesų skaitmeninimas palaikomas jau minėtos veiklos procesų valdymo sistemos. Atlikus sumodeliuotų veiklos procesų analizę ir atsižvelgiant tiek į suinteresuotų šalių poreikius, tiek į galimybes, sudarius galutinį siekiamą veiklos procesų modelį pereinama į proceso skaitmenizavimo – sistemos kūrimo etapą. Veiklos procesų valdymo sistemos tokiu atveju perduoda informaciją tarp procesų dalyvių tvarka, kurią nustato veiklos logiką aprašantis proceso modelis. Norint, jog veiklos procesų valdymo sistemos variklis galėtų interpretuoti veiklą aprašantį modelį, jį reikia transformuoti – t. y. pašalinti arba su sistemos veikimu susieti žmonių atliekamus darbus, pasiekti tam tikrą modelio detalumo lygį ir aprašyti procesą vykdymo parametrais [17]. Proceso užduotims priskiriami tipai – vartotojo užduotys, rankinės užduotys ir automatizuotos užduotys. Peržiūrint rankines užduotis (angl. *manual task*), kurias numatyta atlieka žmogus be jokios sistemos pagalbos, siekiama jas arba privesti prie informacinės sistemos veikimo, arba visai izoliuoti nuo sistemos veikimo. Tuo tarpu automatizuotas užduotis atlieka arba mažos apimties vidinės programos arba siunčiamos užklauso į išorinių paslaugų serverius (angl. *service task*). Priskyrus tipus, pasiekus atitinkamą modelio konkretumo lygį ir aprašius užduotis vykdymo parametrais, procesų modelis yra paruoštas naudojimui veiklos procesų valdymo sistemos platformoje.

1.4. Veiklos procesų valdymo sistemų platformos

Dažnai rinkoje sutinkamos aplikacijos kurios, kaip deklaruojama jų aprašymuose, remiasi BPM principais. Vienas tokių pavyzdžių - *KiSSFLOW* aplikacija. Ji deklaruojama kaip BPM principais paremta darbų sekos vykdymo aplikacija prieinama ir priimtina smulkiąjam verslui dėl savo paprastos vartotojos sąsajos, lengvai pritaikomų standartinių formų ir darbų sekos sudarymo (žr. 7 pav.) ir svarbiausia žemos kainos, kuri priklauso nuo naudotojų skaičiaus. Taip pat pateikiama vaizdo medžiaga kiekviename žingsnyje, kurioje paaiškinamos aplikacijos galimybės ir pateikiamos instrukcijos. Tačiau aplikacija nepalaiko įprastų standartų kaip BPMN modeliavimo kalbos procesų aprašymui, nėra duomenų eksporto ar susiejimo su kitomis duomenų bazėmis galimybių. Taip pat nepateikiami patarimai bei konkretūs rodikliai leidžiantys įvertinti sumodeliuotos darbų sekos kokybę. Toks sprendimas puikiai tiktų verslui puikiai žinančiam ko jis nori ir koks proceso modelis atneš geriausią rezultatą, tačiau išimtinai retas smulkusis-vidutinis verslas tai žino. Taigi toks sprendimas yra ganėtinai nelankstus, apribotas ir trumpalaikis.



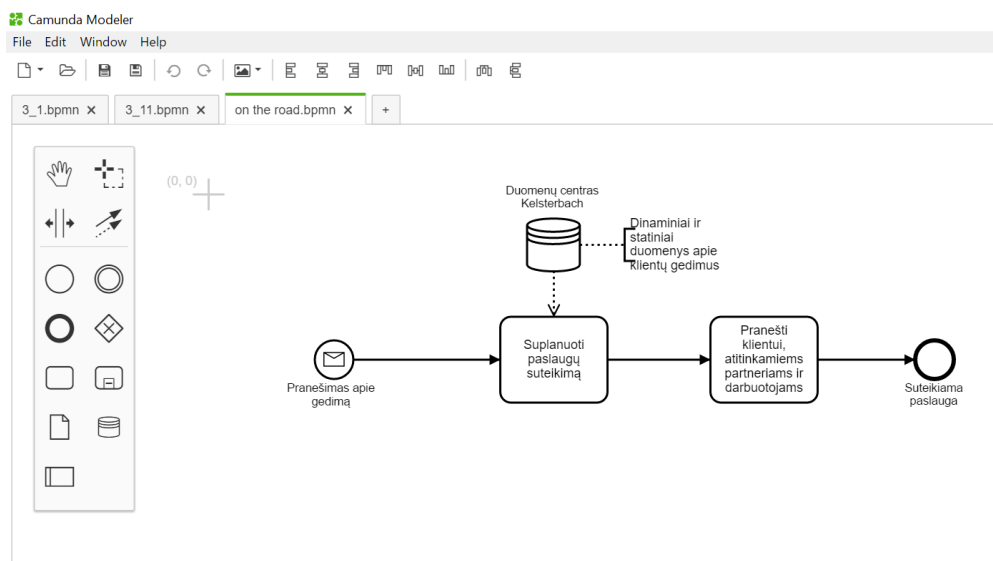
7 pav. „*KiSSFLOW*“ aplikacijos darbų sekos sudarymas

Yra siūloma daugybė veiklos procesų valdymo sistemų platformų su skirtingomis siūlomomis funkcijomis kaip integracijos su kitomis sistemomis, įvairios metodikos (pavyzdžiui į paslaugas orientuotos architektūros) palaikymas ir smulkus sumodeliuotų ir vykdomų procesų analizavimas [43]. Kadangi šiame darbe orientuojamasi į BPMS sistemas smulkaus ir vidutinio verslo įmonėms, kurios veikia ribotų išteklių ir informacijos aplinkoje mums aktualios atvirosios – t. y. nemokamos licencijos platformos. Aktualus sistemos paprastumas galutiniam jos naudotojui, dėl tikėtina mažų žinių informacinių technologijų srityje. Taip pat nėra reikalingos platformos galinčios apdoroti didelius kiekius duomenų ar procesų, nėra aktualus integravimas su kitomis sistemomis dėl mažo nagrinėjamų įmonių dydžio ir tokiose įmonėse naudojamų informacinių sistemų skaičiaus. Kitos siūlomos funkcijos yra vertinamos atskirai kiekvienai platformai. Nagrinėjant veiklos procesų

valdymo metodikos pritaikymą SME įmonėms smulkiau aptarsime *Camunda*, *Bonita BPM* ir *Activiti* platformas.

1.4.1. Camunda BPM

Camunda tai 2008 metai Berlyne įsikūrusi kompanija. Įmonė nuo pat pirmosios dienos orientuojasi tik į veiklos procesų valdymą [44] ir nuo 2012 metų pardavinėja *Camunda BPM* platformą [45]. Ši platforma apima visas veiklos procesų valdymo dalis: procesų modeliavimą, procesų automatizavimą, vykdymą, stebėjimą ir analizę. Procesai modeliuojami naudojant *Camunda Modeler* įrankį (žr. 8 pav.). Įrankis palaiko BPMN 2.0 modeliavimo kalbą ir DMN (*Decision Model and Notation*) standartą veiklos taisyklėms aprašyti.



8 pav. *Camunda Modeler* įrankio vartotojo sąsaja

Suteikiama galimybė keisti visus šio įrankio parametrus. Programuotojai nesunkiai gali susieti naudojamus BPMN ir DMN XML failus, kurie sudaromi automatiškai tuo pačiu metu modeliuojant procesą (žr. 9 pav.), su jų pasirinkta programavimo aplinka (IDE) pavyzdžiui *Eclipse IDE* ir kt..

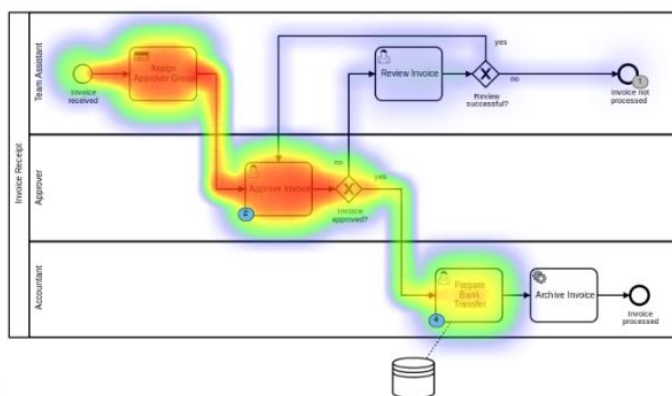
```
Camunda Modeler
File Edit Window Help
3_1.bpmn x 3_11.bpmn x on the road.bpmn x +
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <bpn:definitions xmlns:bpn="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL" xmlns:bpmdi="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/DI"
  xmlns:di="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI" xmlns:dc="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  targetNamespace="http://bpn.io/schema/bpmn" exporter="Camunda Modeler" exporterVersion="1.4.0">
3 <bpn:process id="Process_1" isExecutable="false">
4 <bpn:dataStoreReference id="DataStoreReference_1jgls6v" name="Duomenų centras Kelsterbach" />
5 <bpn:sequenceFlow id="SequenceFlow_08tnwfc" sourceRef="Task_17f77d8" targetRef="Task_05kve8b" />
6 <bpn:task id="Task_05kve8b" name="Pranešti klientui, atitinkamiems partneriams ir darbuotojams">
7 <bpn:incoming>SequenceFlow_08tnwfc</bpn:incoming>
8 <bpn:outgoing>SequenceFlow_0tdn5bc</bpn:outgoing>
9 </bpn:task>
10 <bpn:task id="Task_17f77d8" name="Suplanuoti paslaugų suteikimą">
11 <bpn:incoming>SequenceFlow_19akh7t</bpn:incoming>
12 <bpn:outgoing>SequenceFlow_08tnwfc</bpn:outgoing>
13 <bpn:property id="Property_1ymfrlp" name="_targetRef_placeholder" />
14 <bpn:dataInputAssociation id="DataInputAssociation_lv15b0v">
15 <bpn:sourceRef>DataStoreReference_1jgls6v</bpn:sourceRef>
16 <bpn:targetRef>Property_1ymfrlp</bpn:targetRef>
17 </bpn:dataInputAssociation>
18 </bpn:task>

```

9 pav. Sumodeliuoto proceso (žr. 5 pav.) gaunamo XML kodo dalis

Naudojant *Camunda BPM* procesai automatizuojami vykdymo varikliu (angl. *execution engine*), kuris palaiko BPMN 2.0, CMMN 1.1 ir DMN 1.1. Variklis yra itin mažos apimties (mažiau nei 3MB)

ir gali veikti bet kokioje JVM. Vykdomo variklis yra itin greitas ir neturi būsenų – tą pačią duomenų bazę gali naudoti keletas užklausų vienu metu. Taip pat variklis užtikrina lankstų procesų diegimą [46]. Sumodeliuoti ir įdiegti procesai vykdomi naudojant *Camunda Cockpit* įrankį. Šiame įrankyje galutiniai vartotojai mato jiems priskirtas užduotis. Sukurta itin paprasta ir konfigūruojama vartotojo sąsaja, kuri prieinama naudojant bet kokią internetinę naršyklę. Visa įvykdytų procesų informacija yra išsaugoma *Camunda BPM* platformos vidinėje istorinių duomenų bazėje. Šie istoriniai duomenys yra atskirti nuo vykdomų procesų duomenų siekiant padidinti vykdomų procesų užklausų greitį. Kadangi *Camunda* vykdo BPMN diagramose apibrėžtus procesus, sudaroma galimybės stebėti iš anksto nustatytų KPI (angl. *key performance indicators*) statistiką diagramose (žr. 10 pav.). Taip pat galima naudoti savo ar *Camunda* bendruomenės sukurtus papildinius užduočių atlikimui arba reikiamai duomenų analizei realiu laiku [47].



10 pav. KPI statistikos stebėjimas *Camunda* platformoje [47]

Camunda siūlo ir mokamą *Camunda Enterprise* platformos versiją, kurioje siūlomas itin plataus funkcionalumo procesų stebėjimo ir koregavimo modulis, vykdomo variklio integracija su *IBM WAS* ir *Oracle WLS*, pagal susitarimą numatyta pagalba diegimo ir naudojimo metu bei prieiga prie programinės įrangos atnaujinimų [48].

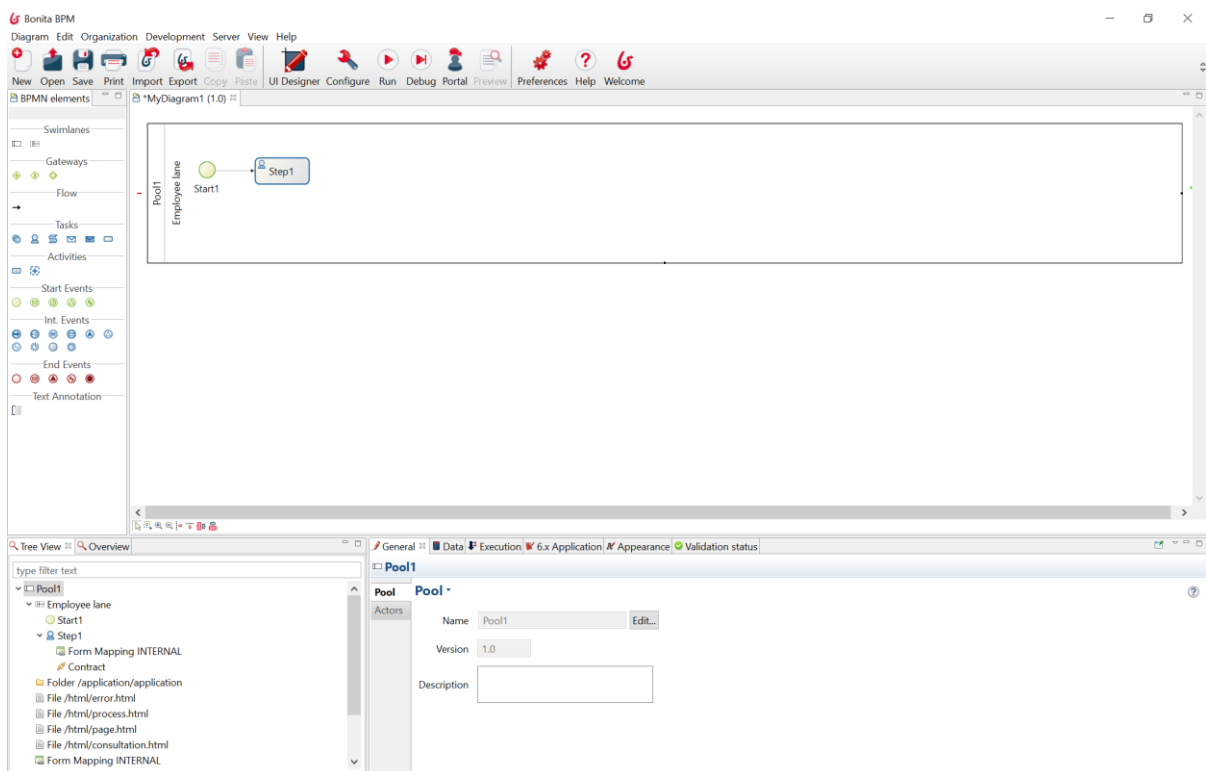
Ši platforma sėkmingai pritaikoma įvairiose įmonėse. *Helvetia*, tarptautinėje šveicarų draudimo kompanijoje turinčioje 6700 darbuotojų ir aptarnaujančioje 4,7 milijono klientų, *Camunda BPM* padėjo lengvai centralizuoti klientų valdymo sistemą integruojant su jau esama Java EE ir JBoss serveriu [49]. Naudojant BPMN notaciją palengvėjo programuotojų ir verslo atstovų bendravimas techninėmis temomis. Taip pat tapo paprasčiau aprašyti įvairias veiklos taisykles. *Sparta systems* kompanijoje, kuriančioje veiklos valdymo sistemas, siekta pasiūlyti jau turimą produktą su galimybe kurti ir valdyti veiklos procesus naudojant debesų kompiuterijos technologiją. Pasirinkta *Camunda BPM* leido sukurti lankstų, atvirą platformą paremtą produktą. Taip pat *Camunda* buvo lengvai integruota su jau naudojamomis Java aplikacijomis [50]. Panašiomis sėkmės istorijomis gali taip pat pasigirti tokios kompanijos kaip *Generali Insurances*, *Deutsche Bahn*, *freenet.de* ar *Zalando SE*. Visos šios kompanijos pasižymi tarptautine veikla, didele apimtimi ir dideliu skaičiumi vykdomų procesų. Tačiau konkrečios informacijos apie *Camunda BPM* platformos pritaikymą smulkaus-vidutinio verslo įmonėse nėra.

1.4.2. Bonita BPM

Bonitasoft – nuo 2009 metų veikianti programinę įrangą kurianti įmonė. Jos pagrindinis tikslas – nevaržant padėti programuotojams ir verslo atstovams kurti įvairias pilnai pritaikytas aplikacijas atitinkančias verslo poreikius. Įmonės pagrindinis produktas – *Bonita BPM*, veiklos procesų valdymo pagrindais paremta platforma aplikacijų kūrimui. *Bonitasoft* siūlo atvirąją platformą, kurios bendruomenę sudaro virš 120000 narių, o įmonė turi virš 1000 klientų pasaulyje [51].

Bonita BPM sudaro dvi dalys: *Bonita BPM Studio* ir *Bonita BPM Platform*. *Bonita BPM Studio* yra grafinė aplinka skirta kurti procesus, aplikacijas, duomenų modelius ir vartotojo rodinius. Šią dalį sudaro trys įrankiai:

- *Whiteboard* – skirtas kurti procesų diagramas naudojant BPMN notaciją, detalizuoti proceso užduotis (žr. 11 pav.).
- *Development* – skirtas išplėsti BPM Studio galimybes ir kurti duomenų modelius.
- *UI Designer* – skirtas kurti aplikacijų langus ir procesuose naudojamus formas [52].



11 pav. *Bonita BPM* veiklos procesų modeliavimo įrankio vartotojo sąsaja

Bonita BPM Platform tai vykdymo variklis, kuris užtikrina, kad *Studio* aplinkoje sukurti procesai ir aplikacijos būtų vykdomos pagal modelį ir kad kiekvienas vartotojas turėtų prieigą prie jam skirtos sistemos dalies naudojant *Bonita BPM Portal* (prieiga prie sukurtų aplikacijų naudojantis interneto naršykle). Vykdyto variklis taip pat veikia ir naudojant *Bonita BPM Studio*, testuojant procesą jis iškarto įkeliamas į vykdyto variklį.

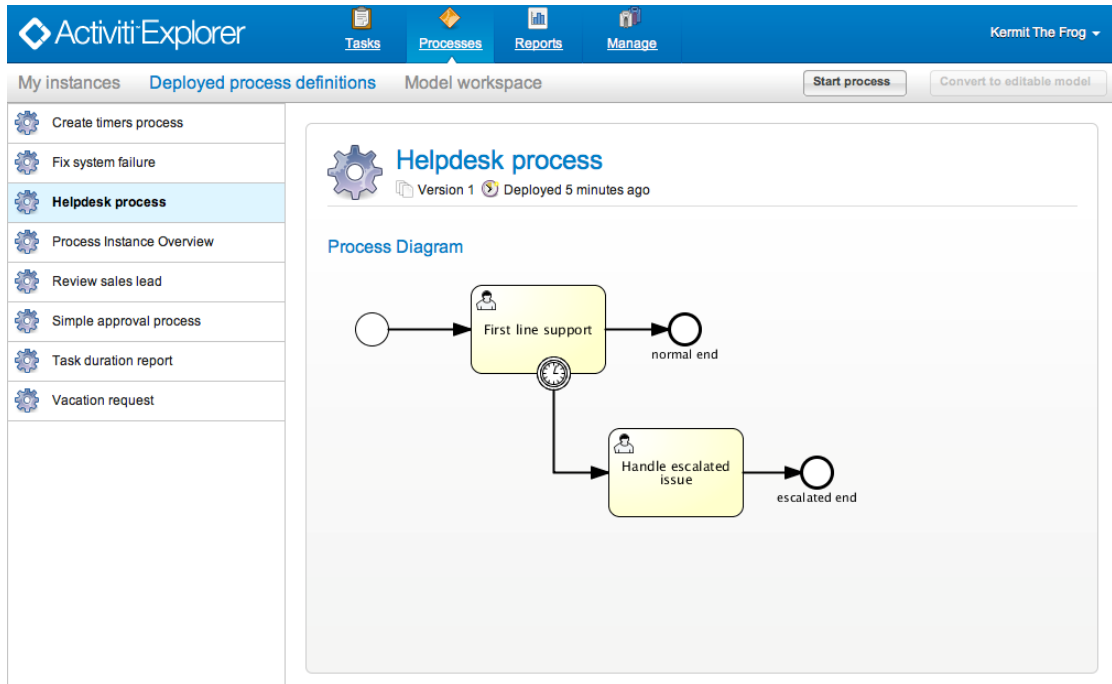
Kaip ir *Camunda*, *Bonitasoft* siūlo mokamą platformos versiją su kur kas didesniu funkcionalumu: užtikrinamas nuolatinis klientų aptarnavimas, papildomos vartotojo sąsajos dizaino funkcijos ir

galimybės, komandinio darbo galimybės, lengvesnė integracija su kitomis sistemomis, pilnas aplikacijų pritaikymas pagal kliento poreikius. Taip pat suteikiama galimybė atnaujinti jau turimą ir veikiančią BPMS nepertraukiant jos darbo, stebėti vykdomų procesų parametrus ir gauti ataskaitas su iš anksto numatytais duomenų tipais [51]. *Bonita BPM* suteikia galimybę atskirai keisti verslo procesus, procesų duomenis ir vartotojo sąsajas nedarant įtakos kitoms sistemos dalims [21].

1.4.3. Activiti

Tai atvirasis darbų sekos variklis (angl. *workflow engine*) parašytas Java programavimo kalba. Šis variklis gali vykdyti BPMN 2.0 modeliavimo kalba aprašytus procesus. *Activiti* susikūrė 2010 metais dviem pagrindiniams *jBPM* kūrėjams programuotojams (Tom Baeyenes ir Joram Barrez) palikus *Red Hat* įmonę. Šią platformą nuolat tobulina *Alfresco* kompanija ir *Activiti* bendruomenė, tačiau *Alfresco* nepalaiko atvirosios versijos ir siūlo ją tik technologijų entuziastams ne kritinio verslo srityse [53]. *Activiti* nuo pat pradžių yra diegiama į jau turimą Java aplikaciją. *Activiti* sudaro:

- *Modeler* įrankis skirtas grafiniam procesų atvaizdavimui naudojant BPMN 2.0;
- *Designer* papildinys skirtas *Eclipse* integruotai kūrimo aplinkai. Šis papildinys leidžia kurti darbų sekas;
- Vykdomo variklis atsakingas už procesų vykdymą;
- *Explorer* įrankis (žr. 12 pav.) - tai iki galo neišbaigta internetinės naršyklės aplinkoje veikianti aplikacija, kurios tikslas parodyti *Activiti* funkcijas ir suteikti pagrindus kaip pritaikyti *Activiti* jau turimose Java aplikacijose. Įrankį sudaro keturios dalys: užduotys (angl. *Tasks*) – vartotojui priskirtų ir atliekamų darbų sąrašas, procesai (angl. *Process*) – rodomi vykdomi procesai, suteikiama galimybė pradėti naujus procesus, ataskaitos (angl. *Reporting*) – ataskaitų generavimo ir informacijos apie procesų vykdymą peržiūros dalis ir valdymas (angl. *Manage*) – rodomas tik turint administratoriaus teises, suteikiama galimybė keisit procesų aprašus, vartotojų sąrašus ir jų teises, vykdyti užstrigusius darbus ir peržiūrėti duomenų bazę [54].
- *Cycle* įrankis – internetinės naršyklės aplinkoje veikiantis įrankis skirtas programinės įrangos kūrėjų ir verslo atstovų bendradarbiavimui.



12 pav. Activiti Explorer vartotojo sąsaja [54]

Activiti bendruomenės puslapyje pateikiama plati dokumentacija apie kiekvieną komponentą, platformos diegimą ir kita su Activiti susijusi informacija. Palaikymas, pagalba ir mokymai yra mokama platformos dalis [53]. Norint, galima nenaudoti siūlomo modeliavimo įrankio, o integruoti kitus įrankius kaip *Yaoqiang BPMN Editor*.

1.4.4. Apibendrinimas

Apibendrinant pateiktas BPMS platformas jų funkcionalumas ir privalumai įvertinami (žr. 1 lentelę) atkreipiant dėmesį į programavimo apimtį kuriant ir diegiant sistemą, siūlomas funkcijas, palaikomus standartus ir modeliavimo kalbas, pateikiamos dokumentacijos forma. Kiekvienas aspektas įvertintas nuo 1 iki 3, kur 1 atitinka mažą apimtį ar lengvą funkcionalumo naudojimą nepatyrusiam naudotojui, 2 – vidutinę apimtį ar vidutinio sudėtingumo funkcionalumą, 3 – didelę apimtį ar sudėtingą funkcionalumą nepatyrusiam vartotojui. Nepateikus skaitinio vertinimo nurodoma, jog atitinkamas aspektas sistemoje neapibrėžiamas ar sistema neturi šio funkcionalumo.

1 lentelė. BPMS sistemų savybių palyginimas

Savybės	<i>Camunda</i>	<i>Bonita BPM</i>	<i>Activiti</i>
Reikalingo programavimo apimtis	2	1	3
Funkcijos:			
Procesų modeliavimas	1	1	2
Išorinių sistemų integracija	1	2	3
Darbų paskirstymas ir vykdymas	1	1	1
Procesų statistikos stebėjimas ir analizė	1	1	x
Palaikomų standartų ir kalbų apimtis	3	1	1
Pateikiama dokumentacijos forma:			
Laisvai prieinama gamintojo rašytinės dokumentacijos apimtis	2	3	3
Vaizdo medžiagos apimtis	2	2	x
Kitų šaltinių informacijos apimtis	1	2	1

Pagal pateiktus sistemų aprašymus ir savybių palyginimą darome prielaidą, jog diegiant sistemas SME įmonėse dėl jų specifikos tikėtina pasiekti geriausius rezultatus naudojant *Camunda* platformą. Ji pasižymi plačiu funkcionalumu ir paprastomis vartotojo sąsajomis, kurios būtinos SME įmonėse. Taip pat sistema palaiko daugiausiai standartų bei pateikiamas didelis dokumentacijos ir papildomos medžiagos kiekis, kuris turėtų užtikrinti sėkmingą darbą be papildomo programinės įrangos gamintojo palaikymo. Nors sistemos kūrimui *Camunda* platformoje reikalingos informacinių technologijų specialistų žinios, tai neturėtų sukelti didelių problemų SME atžvilgiu. Tikėtina, jog sistemos pati SME naudodama vidinius išteklius nesusikurs.

1.5. Tyrime dalyvaujanti įmonė ir skaitmenizuojamas procesas

1.5.1. Smulkaus optikos tinklo įmonė

Šiame darbe kaip pavyzdį nagrinėsime įmonės užsiimančios korekcinių akinių gamyba, korekcinių lęšių, korekcinių akinių rėmelių, jų priedų ir aksesuarų mažmenine prekyba procesus. Analizuojama įmonė vykdo veiklą nuo 1997 metų. Iki šios dienos tai yra smulkusis verslas (iki 20 darbuotojų). Šiuo metu įmonei priklauso šeši optikos salonai, kuriuose per mėnesį vidutiniškai priimama 150-200 korekcinių akinių užsakymų. Iki šios dienos įmonėje nėra kompiuterizuotos užsakymų valdymo sistemos, klientų, užsakymų ir kiti duomenys registruojami tik popierinėje formoje, duomenys renkami nereguliariai ir netaikant vienodų standartų. Tačiau įmonėje įdiegta kompiuterizuota verslo valdymo sistema, kuri neturi jokių sąsajų su užsakymų valdymu, išskyrus įmonės prekių apskaitą. Sudarant korekcinių akinių užsakymus visi korekciniai lęšiai yra užsakomi iš tiekėjų, įmonės parduotuvėse galima iš karto įsigyti korekcinius akinių rėmelius. Įmonė turi savo akinių gamybos skyrių, tačiau didžiąją dalį akinių gamybą siunčia gaminimui į tiekėjų gamyklas.

Užsakymų valdymas yra komplikauta sritis tokio tipo įmonėje. Dėl įmonės mažo dydžio ji turi taikytis prie išorinių tiekėjų. Įmonės darbo specifiška lemia, jog tiekėjų su kuriais bendradarbiaujama skaičius yra itin didelis palyginus su kitomis, didesnėmis tokio tipo įmonėmis. T. y. įmonė klientams siūlomas didelis korekcinių lęšių gamintojų pasirinkimas. Kiekvienas tiekėjas turi savo užsakymų

valdymo metodikas, prie kurių įmonė turi prisitaikyti. Smulkaus verslo įmonei tokioje situacijoje itin svarbu lankstumas, greitas prisitaikymas prie pokyčių patiriant kuo mažesnes išlaidas. Įmonė turi greitai prisitaikyti prie technologinių naujovių optikos srityje, nuolat atsirandančių naujų tiekėjų ir kitų besikeičiančių sąlygų ar nenumatytų atvejų vykdant užsakymus. Iš dalies analizuojamam verslui tai pavyksta padaryti, nes nėra patiriamos didelės išlaidos sistemų priežiūrai ar keitimui. Tačiau, žvelgiant į ilgalaikes perspektyvas, įmonės augimas yra itin apribotas dėl galimai neefektyviai vykstančių procesų, naudojamų trumpalaikių įrankių įvairioms užduotims atlikti ir dėl netvarkingo informacijos ir duomenų tiek įmonės viduje, tiek jos išorėje judėjimo.

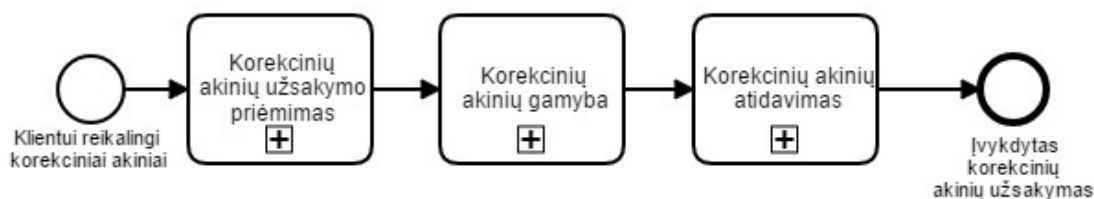
1.5.2. Užsakymų valdymo procesas

Užsakymų vykdymas yra pagrindinis pridėtinę vertę kuriantis procesas šioje įmonėje. Į šį procesą galima žiūrėti pagal vieną iš vertės grandinės analizės karkasų – SCOR (angl. *supply chain operations reference*) modelį. Užsakymų valdymo procesas aprašomas keleto pridėtinę vertę kuriančių procesų seka, kurie vėliau analizuojami atskirai, t. y., remiantis karkasu siūloma trijų lygių procesų architektūra. Pirmasis – pridėtinę vertę kuriančių procesų grandinė, antrasis – aprašo pagrindinius sprendimo taškus, o į trečiąjį įtraukiamos proceso išimties, nestandartiniai sprendimo taškai, proceso dalyviai ir kitos detalės [55]. Šiuo modeliu ir bus remiamasi aprašant įmonės esamus (*as-is*) ir būsimus (*to-be*) procesus.

Atsižvelgiant į SCOR karkaso siūlomas planavimo (angl. *plan*), tiekimo (angl. *source*), gamybos (angl. *make*) ir pateikimo (angl. *delivery*) galima išskirti tris optikos tinklo korekcinio užsakymų priėmimo dalis:

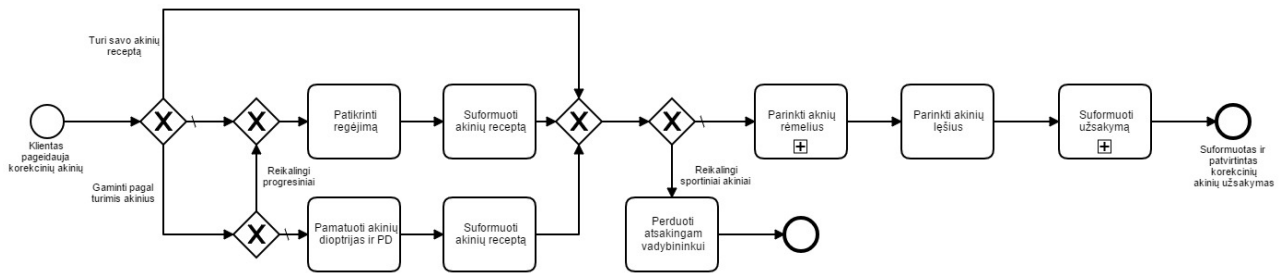
- Korekcinio akinių užsakymo priėmimas;
- Korekcinio akinių gamyba;
- Korekcinio akinių atidavimas;

SCOR karkase pateikiama planavimo dalis apima visą užsakymų valdymo procesą. Taigi užsakymų valdymo procesą galima pavaizduoti kaip trijų subprocesų grandinę (žr. 13 pav.). Kiekvienas šis subprocesas yra analizuojamas atskirai detalesniame lygmenyje.



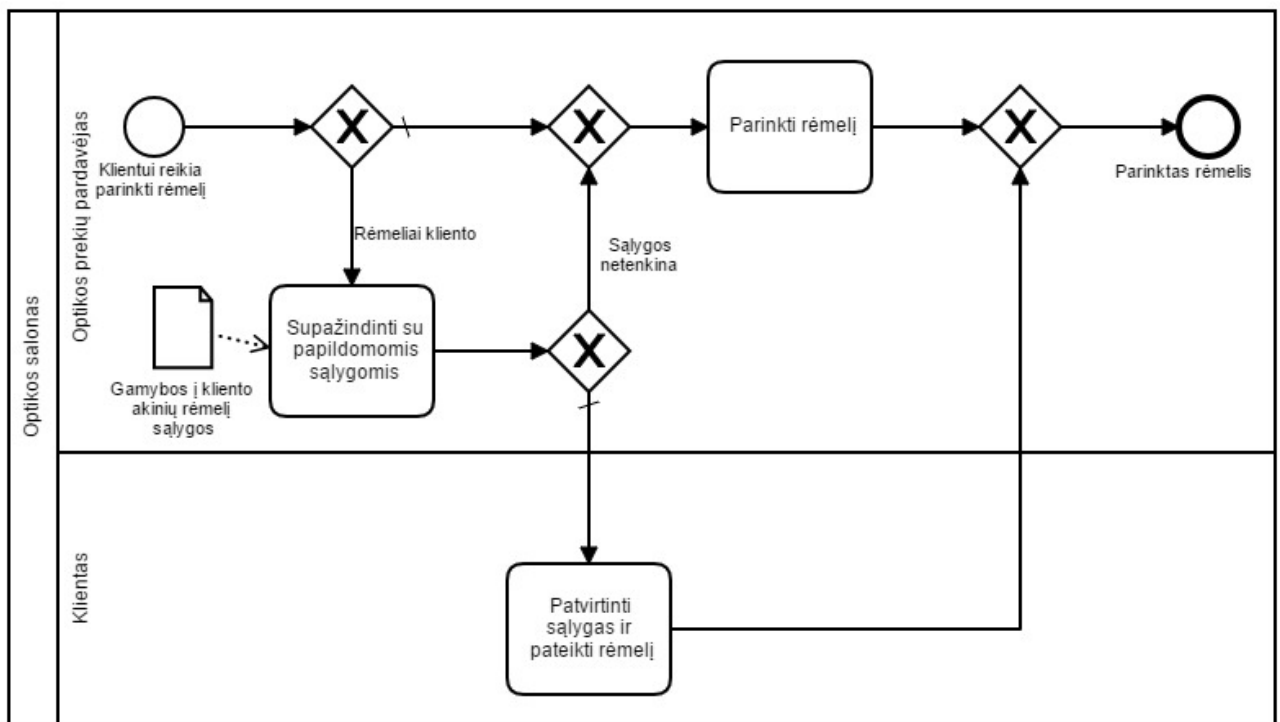
13 pav. Užsakymo valdymo proceso sudedamosios dalys

Korekcinio akinių užsakymo priėmimas apima visas veiklas susijusias su akių patikra, patikros duomenų užregistravimu, akinių rėmelio parinkimu, informacijos apie akinių lęšius pateikimu ir jų parinkimu klientui, užsakymo duomenų surinkimu ir korekcinio akinių užsakymo suformavimu. Šiuo metu optikos tinkle užsakymo priėmimo procesui pateiktos tik gairės kaip tai turi būti atlikta ir turimos dokumentų formos. Kaip konkrečiai priimti užsakymą sprendžia optikos prekių konsultantas. Apibendrintai šiuo metu vykdomas korekcinio akinių užsakymo priėmimo procesas pateikiamas 14 paveiksle:



14 pav. Korekcinį akinių užsakymo priėmimo BPMN modelis

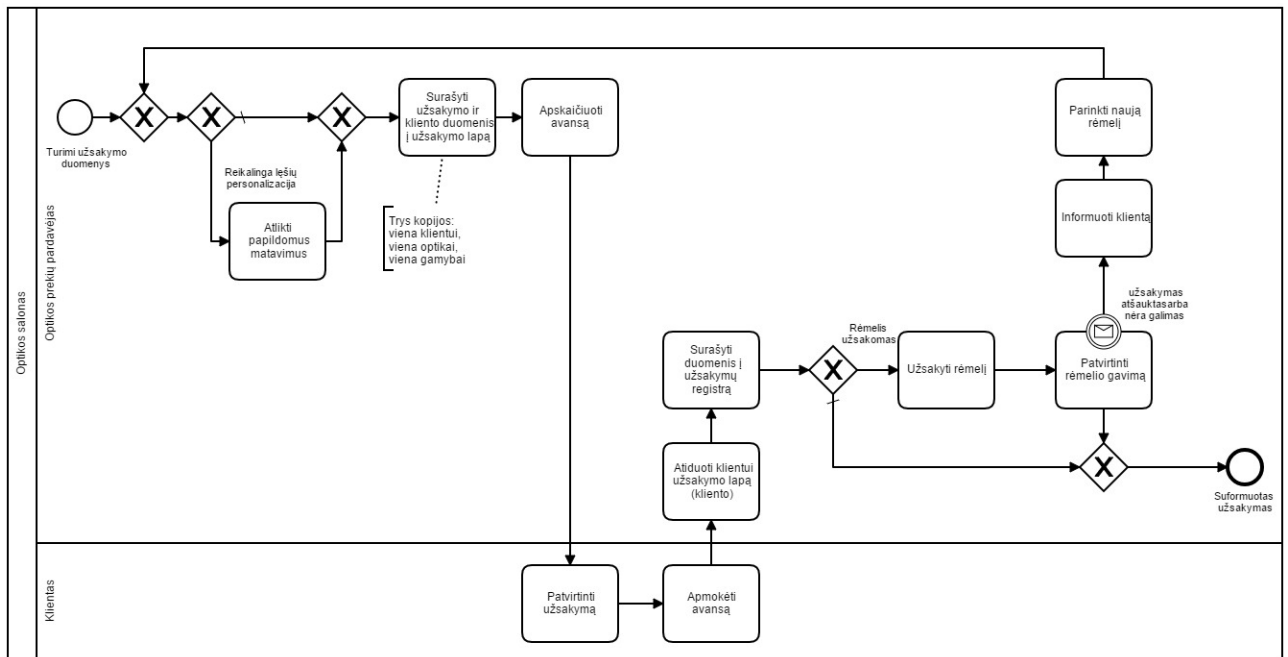
Pagrindinės šio proceso dalys – kliento regėjimo patikrinimas, rėmelio ir akinių lęšių parinkimas bei pačio užsakymo suformavimas. Jei klientas pageidauja sportinių akinių jo kontaktai yra perduodami tuo užsiimančiam vadybininkui, nes tai kitokio pobūdžio, retai pasitaikantys ir specifinių žinių reikalaujantys užsakymai. Regėjimo patikrinimą apima kliento užregistravimas akių patikrai, regėjimo patikrinimas ir akinių recepto išrašymas. Kadangi šis procesas atliekamas atskirai nuo užsakymų valdymo ir galimai klientas gali pateikti savo jau galiojantį akinių gamybos receptą gautą kitoje įmonėje ar medicininėje įstaigoje, šio proceso nenagrinėsime giliau, tiesiog padarysime prielaidą, kad šio proceso rezultatas yra konkretus akinių gamybos receptas. Užsakymo valdymo perspektyvoje akinių rėmelių parinkimo proceso modelis pateikiamas 15 paveiksle:



15 pav. Akinių rėmelio parinkimo procesas

Parinkant akinių rėmelius svarbu atskirti užsakymus, kuriuose akinių lęšiai gaminami į kliento pateiktus rėmelius dėl atsirandančių papildomų gamybos ir garantinių sąlygų. Šio proceso išėiga yra korekcinį akinių užsakyme naudojami akinių rėmelio duomenys. Akinių lęšių parinkimui reikalingas konkretus akinių rėmelis, taigi šie du procesai atliekami vienas po kito.

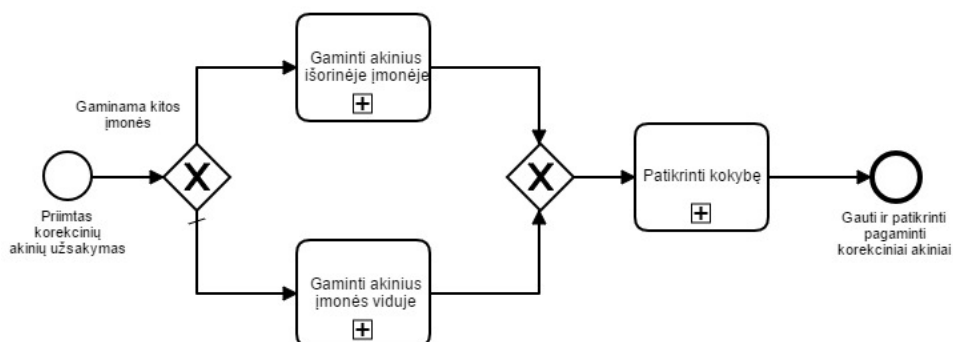
Korekcinų akinių užsakymo suformavimo metu apibendrinami užsakymo duomenys, jei reikalinga atliekami papildomi matavimai, gaunamas kliento patvirtinimas, nustatomos apmokėjimo ir atsiėmimo sąlygos (žr. 16 pav.).



16 pav. Korekcinų akinių užsakymo suformavimo procesas

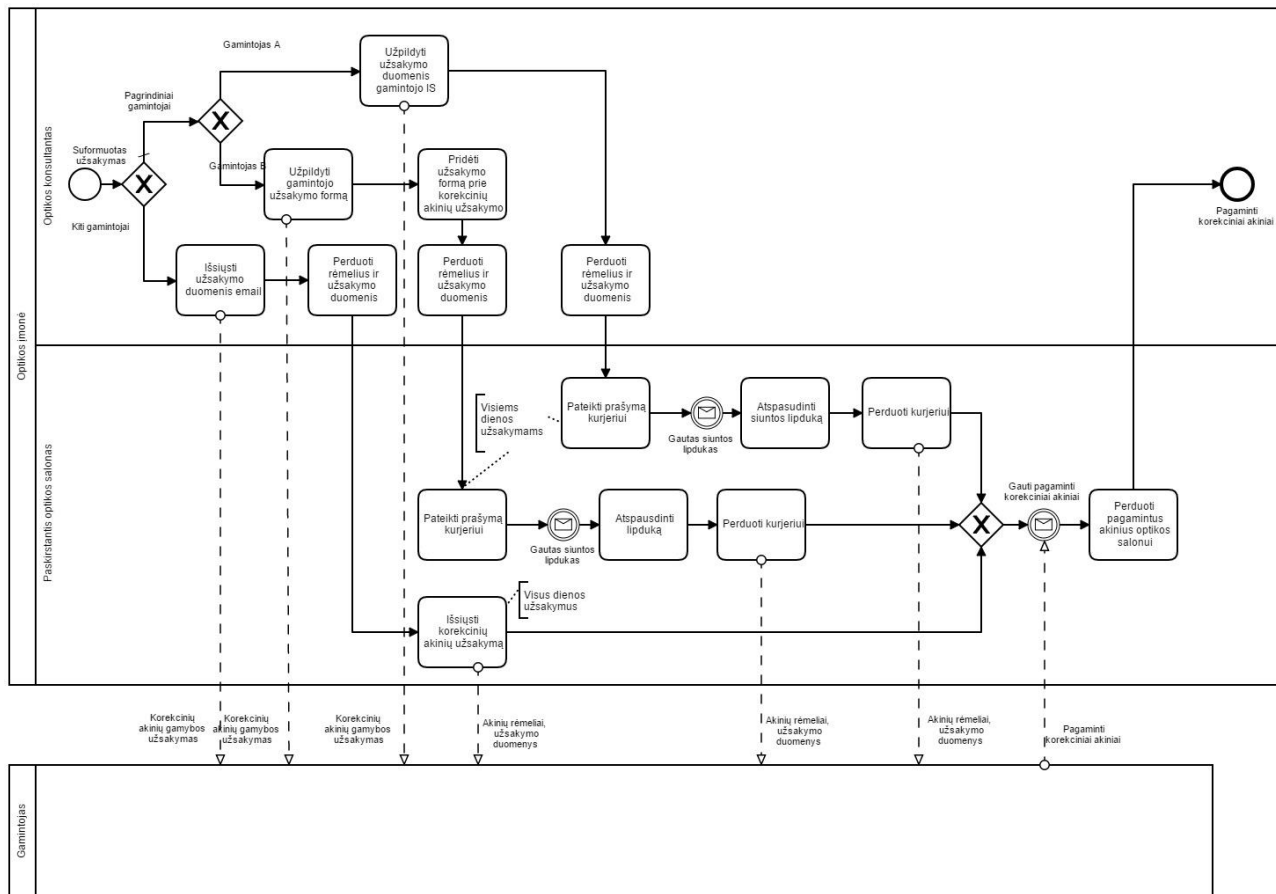
Apibendrinant korekcinų akinių užsakymo priėmimo proceso įėiga yra kliento duomenys ir jo pageidavimai, o išeiėga – suformuotas ir patvirtintas korekcinų akinių užsakymas. Procesas nėra sudėtingas jo administravimo prasme, tačiau tai vienas pagrindinių procesų įėmonės atžvilgiu, nes be jo nekuriamą jokia pridėtinė vertė. Šis procesas reikalauja didelių dalykinės srities žinių.

Kalbant apie korekcinų akinių gamybą - užsakymai gaminami įėmonės viduje arba jos išorėje, siunčiant užsakymus pagaminti kitoms įėmonėms. Pagaminus kiekvieną užsakymą yra patikrinama jo kokybė (žr. 17 pav.). Jei užsakymo kokybė bloga, jis valdomas atskirai nuo kitų užsakymų. Kiekviename mieste užsakymai išorinėms įėmonėms siunčiami ir gaunami viename optikos salone. T. y. kiti to pačio miesto optikos salonai turi perduoti savo užsakymus norint juos pagaminti, o pagamintus užsakymus gaunantis miesto salonas turi atrinkti gautus užsakymus pagal optikos salonus.

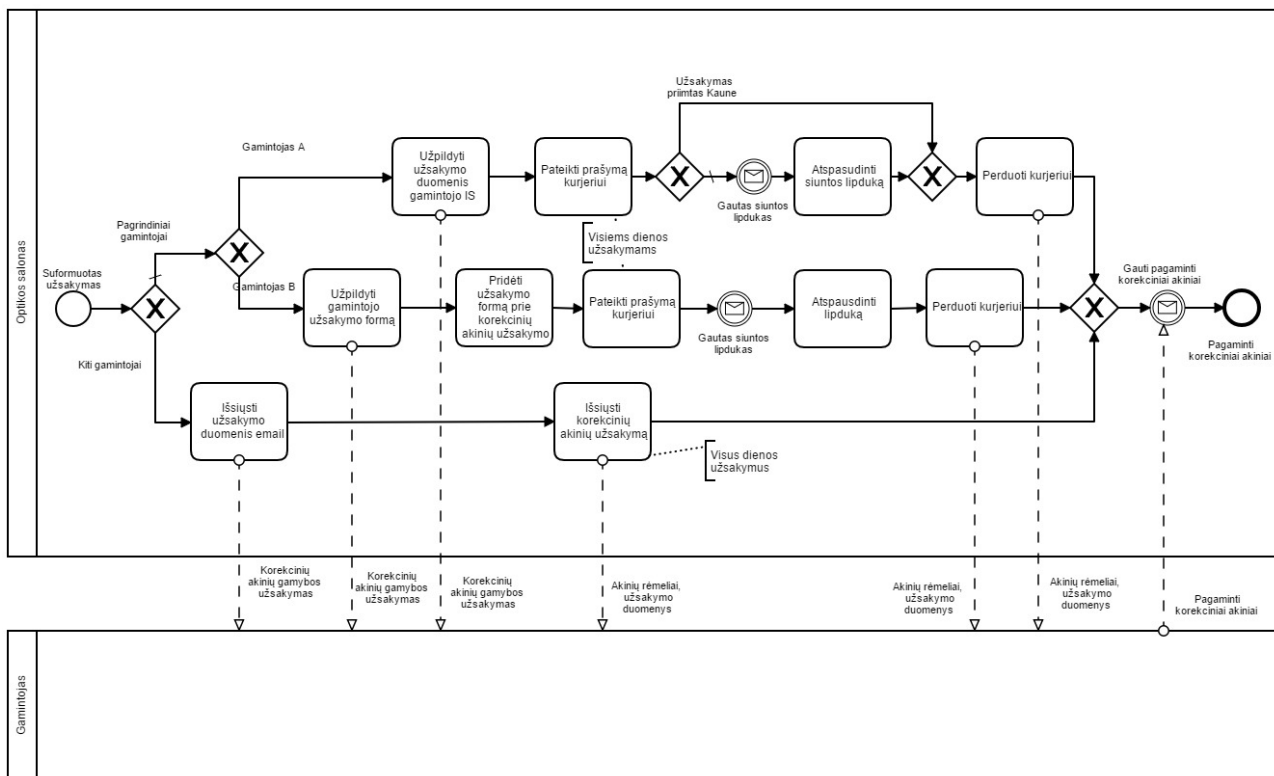


17 pav. Korekcinų akinių gamybos procesas

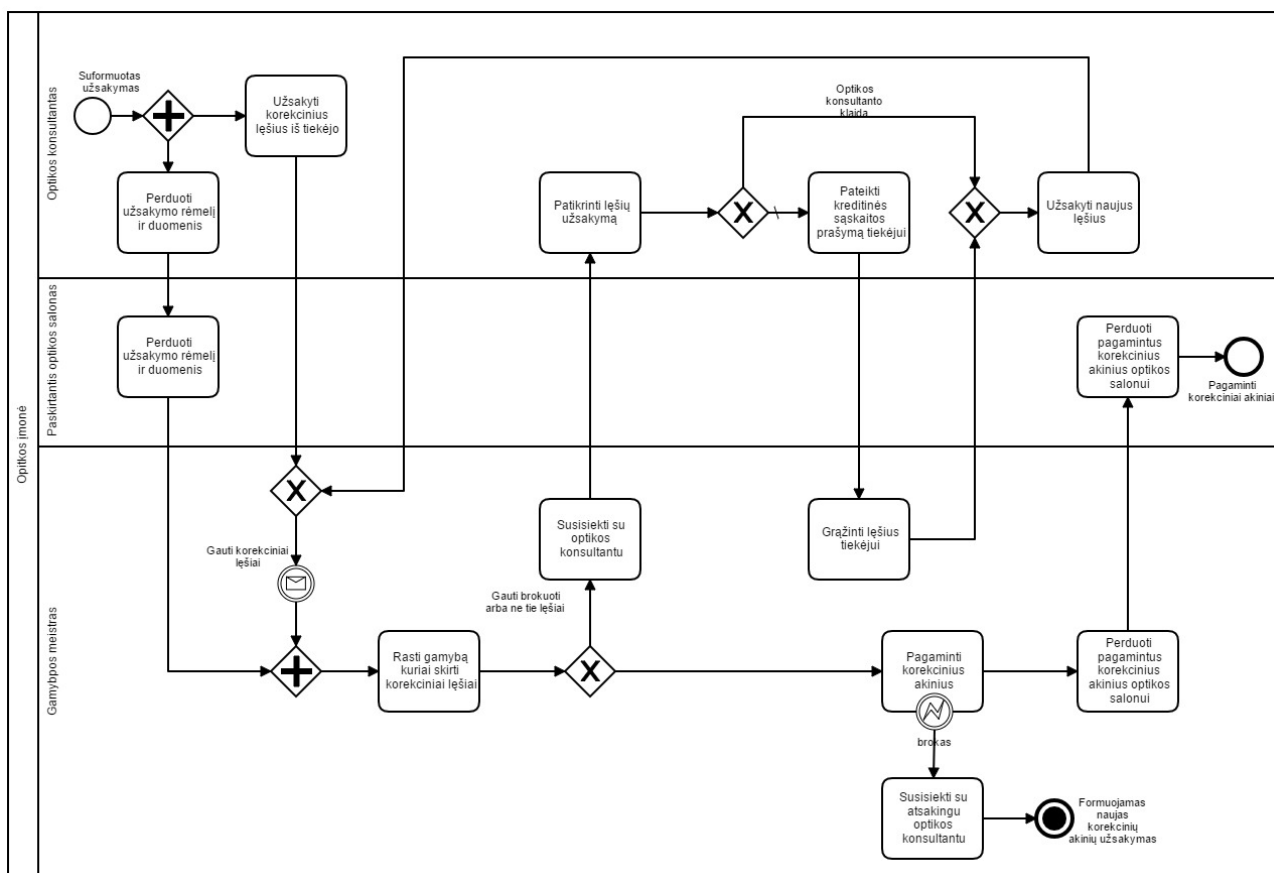
Gamybos procesai išorinėse įmonėse ir įmonės viduje optikos salonuose pateikiami 17 – 20 paveiksluose. Optikos salonuose, kuriuose gamybos užsakymai perduodami išsiuntimui į kitą optikos saloną, gamybos procesai šiek tiek skiriasi – juose atsiranda gamybų perdavimo užduotys. Gamybos gaminamos pagrinde keturiomis kryptimis: optikų tinklas turi sutartis su dviem pagrindiniais lęšių tiekėjais, taip pat gamina įmonės viduje arba siunčia užsakymus gaminti kitiems gamintojams.



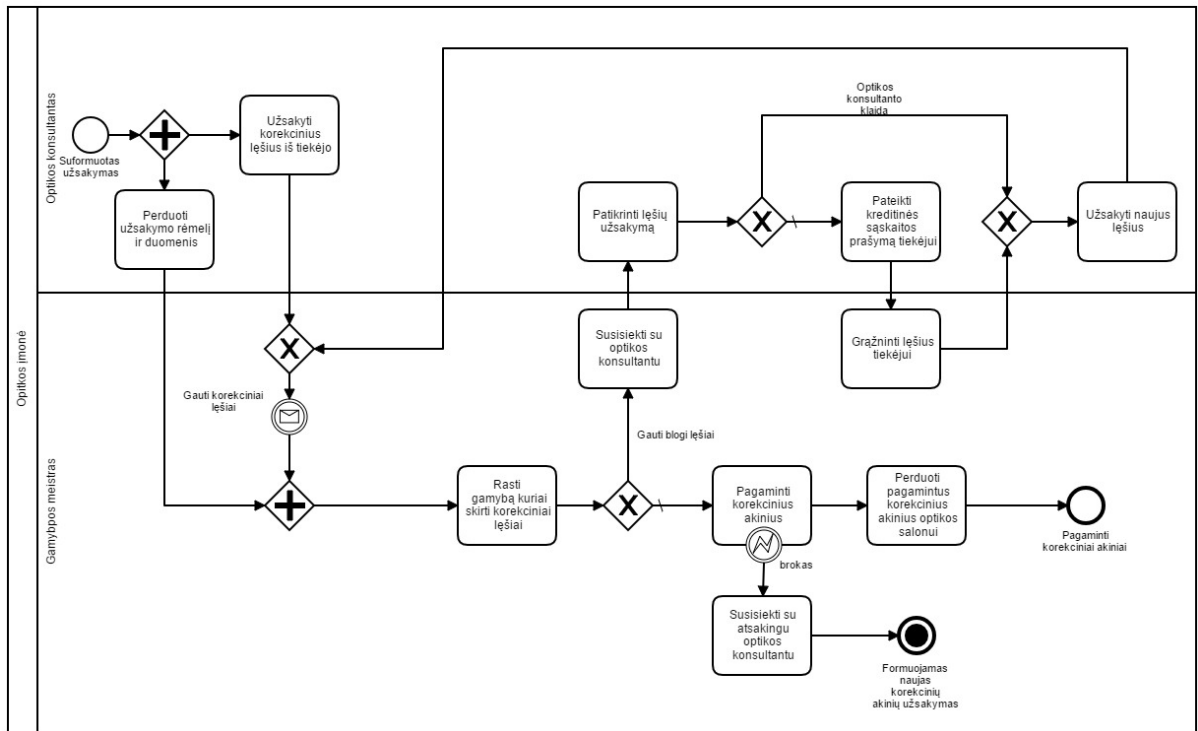
18 pav. Gamybos procesas išorinėje įmonėje perduodant užsakymus kitam miesto optikos salonui



19 pav. Gamybos išorinėje įmonėje procesas

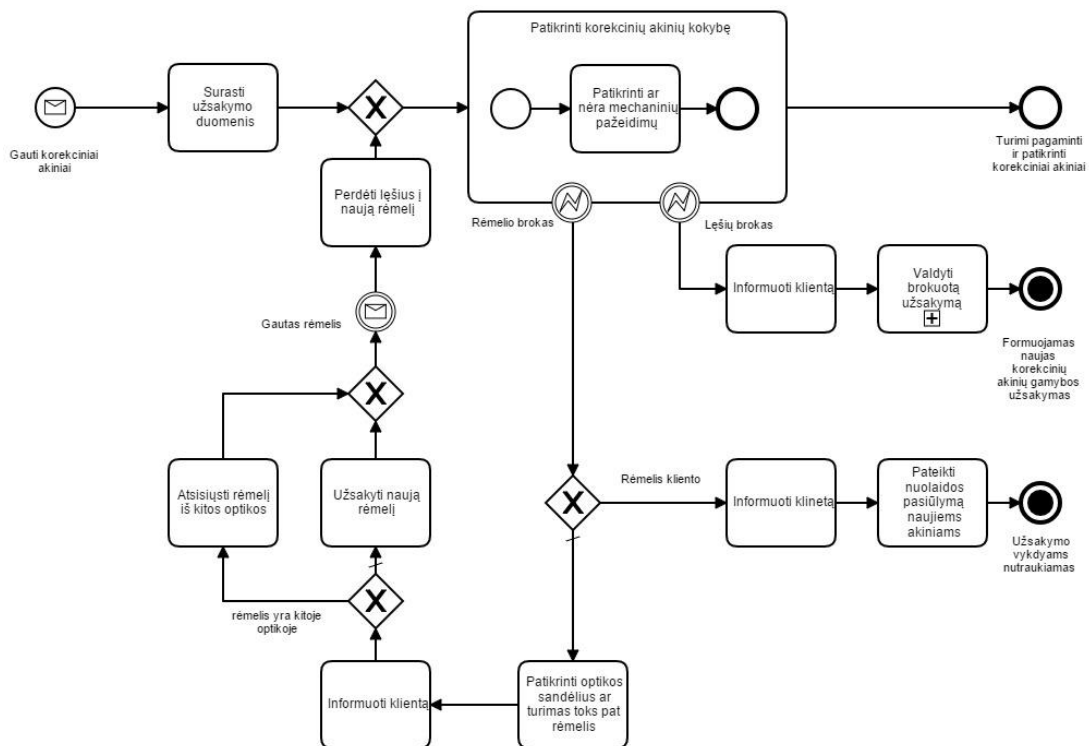


20 pav. Gamybos įmonės viduje perduodant užsakymą kitam optikos salonui procesas



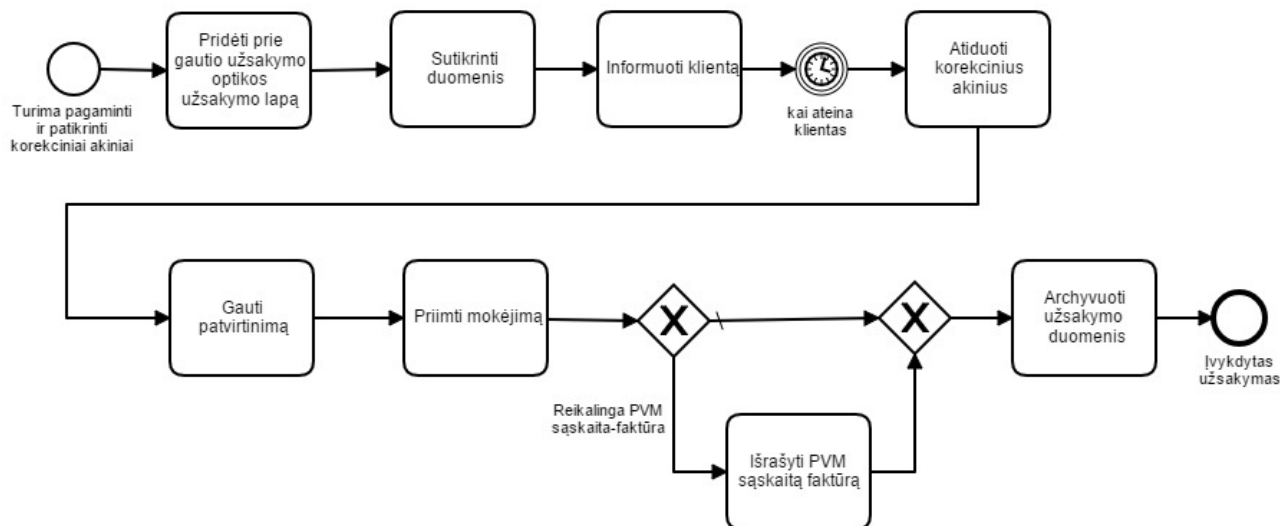
21 pav. Gamybos įmonės viduje procesas

Gavus pagamintus akinius, nepriklausomai nuo jų pagaminimo vietos, atsakingas optikos konsultantas turi patikrinti jų kokybę. Galimi du broko variantai – rėmelio brokas ir akinių lęšių brokas. Kiekvienu atveju gavus brokuotus pagamintus korekcinius akinius informuojamas klientas ir imamasi tolimesnių veiksmų užsakymo užbaigimui (žr. 22 pav.).



22 pav. Kokybės patikrinimo ir brokuotų užsakymų valdymo procesas

Paskutinė užsakymo valdymo dalis – korekcinių akinių atidavimas. Tai paprastas bet svarbus procesas, nes nuo jo priklauso kliento tolimesnis požiūris į įmonę. Šio proceso metu klientas informuojamas apie pagamintus korekcinius akinius ir kviečiamas jų atsiimti. Atsiėmimo metu apmokama likusi užsakymo suma, atiduodami korekciniai akiniai ir esant poreikiui išrašoma PVM sąskaita-faktūra (žr. 23 pav.).



23pav. Užsakymo atidavimo procesas

Šis procesas organizacine prasme nėra sudėtingas, tačiau kaip ir užsakymo priėmimas reikalauja didelių dalykinės srities žinių atidavimo metu informuojant klientą apie jo turimus akinius, jų priežiūrą ir kt..

Vykdydama minėtus procesus šiuo metu įmonė susiduria su tam tikromis problemomis ir informacijos stoka:

- Nėra sekami užsakymai, kurie kartais pasiklysta ir tokiu atveju vėluoja;
- Vėluoja duomenys apie įvykdytus užsakymus ir jie nėra tikslūs;
- Nėra konkrečiai paskirstomos atsakomybės už užsakymus;
- Kartais vėluojama informuoti klientą apie pagamintą užsakymą;
- Užsakymų vykdymo statistika nėra struktūrizuota ir pastovi;
- Tie patys procesai optikos tinklo parduotuvėse kartais atliekami skirtingai, neretai praleidžiant tam tikrus dokumentacijos ar duomenų užregistravimo etapus;
- Nėra vieningo brokų, problemų ar konfliktų atvejų sprendimo modelio. Dėl šios priežasties neretai tokių problemų sprendimas užsitęsia ar pasiklysta tarp atsakingų asmenų;
- Atsiradus pokyčiams užsakymų valdyme pritaikoma per ilgą laiko tarpą – vykdomas senas procesas, daromos klaidos ir kt..
- Užsakymo duomenų ir klientų duomenų paieška labai ribota nes nėra vieningos klientų ir jų užsakymų duomenų bazės;
- Dabartinėje sistemoje sudėtinga sutikrinti ir kontroliuoti gautas prekes (korekcinius lęšius) su korekcinių akinių užsakymais;

- Pasitaiko atvejų kai per pirmas kelias dienas po užsakymo atsiėmimo klientas grįžta dėl netinkamų lęšių ar kito broko.

Tikėtina, kad dauguma šių problemų būtų galima išspręsti įmonėje įdiegiant užsakymų valdymo BPMS sistemą, kuri padėtų sistemingai sekti užsakymų vykdymą, paskirstytų darbuotojų darbus ir atsakomybes.

1.6. Analizės išvados

Atliekant literatūros analizę išsiaiškinti veiklos procesų valdymo principai, procesų gyvavimo ciklas, kurį sudaro procesų identifikavimo, procesų atskleidimo, procesų analizės, tobulinimo, diegimo ir stebėjimo ir kontrolės etapai. Veiklos procesų modeliai sudaromi naudojant BPMN 2.0 modeliavimo kalbą dėl jos paprastumo ir plataus pritaikymo. Iš visų informacinių sistemų tipų išskirtos veiklos procesų valdymo sistemos, kurių pagrindiniai komponentai: vykdymo variklis, darbų paskyrimo modulis ir procesų administravimo ir stebėjimo modulis. Taip pat išskirtos pagrindinės smulkaus-vidutinio verslo įmonių ir didelių korporacijų savybės leido suprasti informacinių sistemų diegimo priežastis ir kylančius reikalavimus. Atlikus atvejų studijų apžvalgą matome, jog trūksta informacijos veiklos procesų valdymo metodikos taikymo ir veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje srityse. Aptarus veiklos procesų kiekybinius ir kiekybinius vertinimo metodus nuspręsta tyrime dalyvaujančios smulkaus optikos tinklo įmonės procesus optimizuoti pritaikant pridėtinės vertės ir problemų priežasties kokybinės analizės metodus ir pokyčius kiekybiškai įvertinti atliekant veiklos procesų modelių simuliaciją. Taip pat, įvertinus šios įmonės poreikius, skaitmenizuojamo užsakymų valdymo proceso esmę ir atlikus rinkoje prieinamų veiklos procesų valdymo sistemų platformų palyginamąją analizę buvo nuspręsta smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesą skaitmenizuoti panaudojant *Camunda BPM* veiklos procesų valdymo platformą.

2. VEIKLOS PROCESŲ VERTINIMAS IR TOBULINIMAS SMULKAUS OPTIKOS TINKLO ĮMONĖJE

BPMS diegimas įmonėje tam neoptimizavus procesų būtų neefektyvus. Tikėtina tokia iniciatyva nepasiektų užsibrėžtų tikslų išnaudojant visus paskirtus resursus. Taigi, galvojant apie įmonės veiklos procesų optimizavimą pritaikant BPMS, būtina tam pritaikyti esamus procesus. Turint omenyje ribotus SME įmonės resursus, būtina procesų optimizavimą atlikti minimaliomis sąnaudomis. Dėl šios priežasties mes atliksime aptarto optikos tinklo užsakymų valdymo proceso kokybinę ir kiekybinę analizę, aptarsime atliktų analizės metodų privalumus ir trūkumus SME aplinkoje. Taip pat pasiūlysiame skaitmenizuotą siekiamą (*to-be*) užsakymų valdymo proceso modelį, kurio vykdymą planuojamai palaikys BPMS.

2.1. Kokybinė užsakymų valdymo proceso analizė

Turint omenyje SME įmonės ribotus resursus ir turimos bei prieinamos informacijos kiekį, kaip minėta 1.3.5 skyriuje, tikėtina, kad kokybinė analizė nesulauks didelio dėmesio ir pasisekimo tokioje įmonėje. Proceso suinteresuotiems asmenims neturintiems patirties BPM taikyme, pavyzdžiui įmonės vadovams, tai gali atrodyti perteklinis ir nereikalingas procesų tobulinimo etapas [19]. Tačiau be kokybinės analizės sunku sistemingai pradėti procesų pertvarkymo procedūras. Siekiant patikrinti didelėms korporacijoms skirtų kokybinių analizės metodų pritaikymą SME įmonėje atliksime pridėtinės vertės ir problemų priežasties analizės smulkaus optikos tinklo įmonės perspektyvoje.

2.1.1. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso pridėtinės vertės analizė

Pridėtinės vertės analizės pagrindinis tikslas – pašalinti nereikalingas proceso vykdymo metu atliekamas užduotis. Šiai analizei atlikti visą optikos tinklo užsakymo valdymo procesą suskaidome į užduočių sąrašą, šias užduotis įvertiname atitinkamai ar tai pridėtinę vertę kuriančios (VA), ar pridėtinę vertę organizacijai kuriančios (BVA) ar pridėtinės vertės nekuriančios (NVA) užduotys. Gauti rezultatai pateikiami lentelėje:

2 lentelė. Užsakymų valdymo proceso žingsniai ir jų skirstymas pagal pridėtinės vertės analizės metodiką

Užduotis	Atliekantis asmuo	Kategorija
Patikrinti regėjimą	Optikos prekių pardavėjas	VA
Dioptrimetru pamatuoti akinių dioptrijas ir PD	Optikos prekių pardavėjas	VA
Suformuoti akinių receptą	Optikos prekių pardavėjas	VA
Perduoti sportinių akinių užsakymą atsakingam vadybininkui:		
Surašyti kliento duomenis	Optikos prekių pardavėjas	VA
Išsiųsti email su duomenimis vadybininkui	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Informuoti klientą, jog vadybininkas susisieks	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Supažindinti su papildomomis sąlygomis gaminantis į savo rėmelį	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pateikti sutikimo gamybai į savo rėmelį formą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Gauti sutikimą su papildomomis gamybos sąlygomis	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Parinkti akinių rėmelį	Optikos prekių pardavėjas	VA
Atlikti papildomus matavimus (personalizacija)	Optikos prekių pardavėjas	VA

Užduotis	Atliekantis asmuo	Kategorija
Surašyti užsakymo ir kliento duomenis į užsakymo lapą, parinkti atsiėmimo būdą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Apskaičiuoti avansą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pateikti klientui užsakymo lapą patvirtinimui	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Gauti užsakymo patvirtinimą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Gauti avansą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pateikti čekį, užsakymo lapo kopiją	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Surašyti užsakymo duomenis į užsakymų registrą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Suformuoti rėmelio užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	VA
Išsiųsti rėmelio užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	VA
Susisiekti su klientu atmetus rėmelio užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Perrinkti rėmelį	Optikos prekių pardavėjas	VA
Surašyti korekcinių akinių lęšių užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Išsiųsti korekcinių akinių lęšių užsakymą (pristatymas į gamybos skyrių)	Optikos prekių pardavėjas	VA
Išsiųsti rėmelius ir užsakymo duomenis į gamybos skyrių	Optikos prekių pardavėjas	VA
Persiųsti užsakymo rėmelį ir duomenis (paskirstantis optikos salonas)	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Surasti korekcinių akinių užsakymą gautiems lęšiams	Gamybos meistras	NVA
Susisiekti su optikos konsultantu (gavus blogus lęšius)	Gamybos meistras	BVA
Patikrinti lęšių užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Pateikti prašymą kreditinei sąskaitai	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Grąžinti lęšius tiekėjui	Gamybos meistras	BVA
Užsakyti naujus lęšius	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pagaminti korekcinius akinius	Gamybos meistras	VA
Broko atveju susisiekti su optikos konsultantu	Gamybos meistras	BVA
Išsiųsti pagamintus akinius į optikos saloną	Gamybos meistras	VA
Perduoti pagamintus korekcinius akinius (paskirstantis optikos salonas)	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Surašyti (suformuoti) korekcinių akinių gamybos užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Išsiųsti/ patvirtinti korekcinių akinių gamybos užsakymą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Išsiųsti rėmelį ir užsakymo duomenis paskirstančiam optikos salonui	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Išsikviesti kurjerį rėmelio gamintojui išsiuntimui	Optikos prekių pardavėjas	VA
Suruošti siuntą (pakavimas, atspausdinti siuntos duomenis)	Optikos prekių pardavėjas	VA
Išsiųsti rėmelį gamintojui	Optikos prekių pardavėjas	VA
Perduoti pagamintus korekcinius akinius (paskirstantis optikos salonas)	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Patikrinti akinių rėmelį (mechaninių pažeidimų ir geometrijos pokyčių tikrinimas)	Optikos prekių pardavėjas	VA
Išvalyti korekcinius akinius	Optikos prekių pardavėjas	VA
Informuoti klientą rėmelio broko atveju	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pateikti nuolaidos pasiūlymą naujam rėmeliui (jei rėmelis kliento)	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Patikrinti ar rėmelio nėra įmonės sandėliuose	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Atsisųsti rėmelį iš kitos optikos	Optikos prekių pardavėjas	BVA

Užduotis	Atliekantis asmuo	Kategorija
Užsakyti naują rėmelį	Optikos prekių pardavėjas	VA
Perdėti lęšius į naują rėmelį	Optikos prekių pardavėjas	VA
Rasti gautų korekcinių akinių užsakymo lapą	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Sutikrinti duomenis	Optikos prekių pardavėjas	NVA
Informuoti klientą apie pagamintus korekcinius akinius	Optikos prekių pardavėjas	VA
Atiduoti korekcinius akinius	Optikos prekių pardavėjas	VA
Priimti mokėjimą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Pateikti čekį arba PVM sąskaitą-faktūrą	Optikos prekių pardavėjas	BVA
Archyvuoti užsakymo duomenis	Optikos prekių pardavėjas	BVA

Kaip matome, didžiausia dalis pridėtinės vertės nekuriančių veiklų yra susijusios su pakartotinu tų pačių duomenų suvedimu į skirtingas formas bei duomenų persiuntimu. Atsižvelgiant į analizės duomenis, optikos tinklas turėtų apmokyti optikos konsultantus priimti sportinių akinių užsakymus, ir panaikinti už tai atsakingo vadybininko poziciją arba visai atsisakyti tokio tipo užsakymų. Tokiu būdu klientas būtų aptarnaujamas iškart atėjus į optikos saloną. Duomenų persiuntimo ir suformavimo skirtingoms korekcinių akinių gamybos užsakymo formoms galėtų atlikti automatizuota užsakymų valdymo informacinė sistema, kuri įvedus duomenis vieną kartą užsakymo priėmimo metu suformuotų ir išsiųstų kitas reikiamas formas, kaip pavyzdžiui rėmelių ir korekcinių lęšių užsakymus tiekėjams bei korekcinių akinių gamybos užsakymus gamintojams. Gaminant akinius į kliento rėmelį į užsakymo lapą būtų automatiškai įtraukiamos papildomos su tuo susijusios garantinio aptarnavimo sąlygos. Tokia sistema taip pat pasitarnautų užsakymo duomenų paieškai.

Taip pat iš atliktos analizės matoma, kad užsakymų valdymo procese vyrauja perteklinis darbas perdavinėjant užsakymų duomenis ir pagamintus korekcinius akinius tarp optikos salonų, taip sukoncentruojant išsiunčiamus ir gaunamus užsakymus iš gamintojų viename optikos salone mieste. Atsižvelgiant į tai, jog dėl šių perdavimo veiksmų užsakymų vykdymas pailgėja, optikos salonuose reikėtų suvienodinti užsakymų valdymo procesus atsisakant perdavimo kitiems optikos salonams, nors tai ir galimai šiek tiek padidintų užsakymų siuntimo kai kuriems gamintojams sąnaudas bei reikalautų atnaujinti tam tikrų optikos salonų kompiuterių programinę įrangą. Tokiu atveju optikos salonai įgautų atsakomybę tik už savo salone priimtus užsakymus. Atlikus šiuos pakeitimus didžioji dalis pridėtinės vertės nekuriančių darbų būtų pašalinti arba automatizuoti.

Kalbant apie užsakymų valdymo proceso žingsnius, kurie prideda vertę organizacijai, anksčiau minėta informacinė sistema padėtų greitai ir patogiai pateikti reikiamus dokumentus (papildomų sąlygų gaminant į kliento rėmelius sutikimui gauti ar užsakymo lapą) klientui ir optikos salono konsultantui. Įvairūs kainų ir mokėtino avanso apskaičiavimai taip pat galėtų būti automatizuoti. Užsakymo duomenų surašymą į registrą pakeistų duomenų išsaugojimas duomenų bazėse, tačiau būtų išvengiama šių duomenų pakartotinio surašymo formuojant korekcinių akinių gamybos užsakymus išorinėms įmonėms. Taip pat, galėtų būti automatizuotos ir su akinių remontu susijusios užduotys, kurias šiuo metu rankiniu būdu atlieka optikos konsultantai, t. y. kliento duomenų supildymas vykту informacinėje sistemoje, automatiškai suformuojant sutikimą dėl akinių remonto.

2.1.2. Optikos tinklo užsakymų valdymo problemų priežasties analizė

Skirtingai nuo pridėtinės vertės analizės, problemų priežasties analizė nagrinėja ne proceso užduotis, o įvairių klaidų priežastis, t. y. nagrinėjamos ne proceso veiklos, o proceso neigiami rezultatai. Ši analizė remiasi principu, kad kiekvieno proceso vykdymo metu atsiranda nukrypimų ir klaidų – nesvarbu koks jis bebūtų tobulas [17]. Taigi analizės metu nagrinėsime jau minėtas problemas (taip pat ir siekiamus veiklos rodiklius), su kuriomis susiduria optikos tinklo įmonė. Apibendrintai išskiriame šias problemas:

- Užsakymai vėluoja;
- Vėluoja duomenys apie įvykdytus užsakymus;
- Kartais nėra gaunami klientų raštiški sutikimai ir parašai ant užsakymo bei remonto lapų
- Užsitęsia brokuotų užsakymų ir konfliktų sprendimai.
- Atsiradus pokyčiams užsakymų vykdyme prisitaikoma per ilgą laiką
- Užsakymo duomenų ir klientų duomenų paieška ribota.
- Pasitaiko atvejų kai per pirmas kelias dienas po užsakymo atsiėmimo klientas grįžta dėl netinkamų lęšių ar kito broko.

Atliktos problemų priežasties analizės priežasties-efekto (Ishikawa) diagramos skirstant pirmines problemas pagal minėtas 6M kategorijas (žr. 1.3.6.1.2 skyrių) pateiktos 9.1 priede. Pagal gautus rezultatus matome, kad didžiausia dalis optikos tinklo problemų kildinama iš metodo kaip atliekamas procesas, naudojamų technologijų ir žmogiškojo faktoriaus. Taigi vykdomo proceso modelis yra tobulintinas ir tikėtina jo pakeitimas išspręstų didžiąją dalį kylančių problemų. Šio darbo perspektyvoje BPMS įdiegimas ir proceso skaitmenizavimas įmonėje galėtų būti puikus variantas minėtoms problemoms spręsti. Sistema galėtų paskirstyti užsakymų vykdymo darbų atsakomybes ir konkrečius darbus optikos tinklo darbuotojams, pateikti reikiamus užsakymų ir statistinius duomenis, formuoti automatinius pranešimus reikiama atvejais, eliminuoti kai kuriuos duomenų pateikimo etapus. Taip pat, keičiantis veiklos modeliui pokyčiai galėtų būti realizuoti greičiau – padidėtų įmonės lankstumas.

Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso tobulinimo metu turėtų būti didinama pagamintų korekcinų akinių kokybės kontrolė. Taip pat šioje sistemoje reikėtų realizuoti gerųjų praktikų ir darbuotojų mokymo informavimo dalį, kuri padėtų darbuotojams mokytis bei laiku pateiktų priėjimą prie reikalingų dokumentų, teisės aktų ar šabloninių formų įvairias atvejais (pavyzdžiui garantinio aptarnavimo ar prašymo grąžinti prekes atvejais). Galiausiai sistemoje turi būti visų užsakymų vieninga duomenų bazė su tam tikrais klientų duomenimis (svarbiausia kliento kontaktiniai duomenys), su kurių kaupimu klientai sutiktų užsakymų priėmimo metu. Įgyvendinus šiuos punktus optikos tinklo įmonė tikėtina sumažintų susidūrimų su minėtomis problemomis kiekį.

Atlikus kokybinę analizę sukurtas optikos tinklo užsakymų valdymo proceso modelis (žr. 9.2 priedą), kuriame atsižvelgta į šios analizės rezultatus. Modeliuose įtraukiama BPMS palaikanti užsakymų valdymo procesą. Šios sistemos pagrindiniai teikiami privalumai – darbų paskirstymas, jų sekimas, užsakymų duomenų pateikimas ir kaupimas. Procese yra atsisakoma sportinių akinių užsakymų perdavimo atsakingam vadybininkui. Jei gaminama į kliento rėmelius, klientui nereikia atskirai

sutikti su gamybos į savo rėmelį sąlygomis – jos įtraukiamos į užsakymo lapą. Priėmus užsakymą BPMS automatiškai suformuoja užsakymo lapus reikalingus klientui ir tolimesniems proceso žingsniams, apskaičiuoja reikalingą avansą, išsiunčia priimto užsakymo duomenis klientui bei, jei reikia, suformuoja korekcinių rėmelių užsakymą iš tiekėjų. Korekcinių akinių gamybai modeliuojamas atskiras procesas gaminant įmonės viduje, pagrindinėse gamyba atliekančiose įmonėse ir kitose įmonėse. Remiantis kokybinės analizės rezultatais atsisakoma gamybų perdavinėjimo tarp optikos salonų tuose pačiuose miestuose. Minėtai BPMS patikimos užsakymų gamintojams formavimo ir pranešimų siuntimo užduotys, taip pat nuo gamybos atskiriamas ir konkrečiomis taisyklėmis aprašomas korekcinių akinių užsakymų atidavimo kurjeriams procesas. Siekiant padidinti atiduodamų korekcinių akinių kokybę atliekamas papildomas privalomas kiekvienų pagamintų akinių dioptrijų atitikimo matavimas gavus pagamintus korekcinius akinius. Galiausiai BPMS automatiškai informuotų klientą apie pagamintus akinius ir galutinai apmokėjus užsakymą išrašytų ir persiųstų PVM sąskaitą-faktūrą.

2.2. Kiekybinė užsakymų valdymo proceso analizė

Atliekant probleminės srities analizę buvo nuspręsta (žr. skyr. [1.3.6.2.1.](#)), kad sudėtingų veiklos procesų modelių kiekybinių rodiklių vertinimas SME įmonių atžvilgiu yra itin sudėtingas. Dėl riboto informacijos apie juos kiekio, neaiškaus tiesioginio pritaikomumo bei patikimų skaičiavimo įrankių stokos šių rodiklių pritaikymas, tikėtina, neduotų praktinės naudos. Tačiau tokios įmonės galėtų taikyti procesų simuliaciją kiekybiniam vertinimui atlikti. Šis vertinimas atliekamas jau turimiems veiklos procesų modeliams. Taigi norint gauti konkrečius palyginamus rezultatus reikia turėti keletą veiklos procesų modelių palyginimui. Šiuo atveju esamos situacijos modelis ir jo vykdymo parametrai (*as-is*) yra laikomi pamatiniu modeliu su kuriuo ir lyginami siekiamo (*to-be*) proceso modeliai. Pirminiai siekiamo modelio variantai kuriami vadovaujantis atliktos kokybinės analizės rezultatais. Siekiamas proceso modeliai yra paremti ta pačia, aukščiausio lygio užsakymų valdymo proceso struktūra (žr. 13 pav.). Sumodeliuoti siekiami (*to-be*) procesai pateikiami 9.2 priede. Pateikti pokyčiai tikėtinai išsprendžia problemas iškeltas darbo pradžioje (žr. 1.5.2. skyrių). Praktiškai patikrinti sumodeliuotų procesų veikimą realioje aplinkoje užimtų daug laiko ir resursų. Dėl šios priežasties modelių metrikas tikrinsime pritaikydami jų veiklos procesų modelių simuliaciją.

2.2.1. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso simuliacija

Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso kiekybinės analizės tikslas yra įvertinti atliktos kokybinės analizės rezultatus ir patikrinti simuliacinio įrankio pritaikomumą SME įmonių aplinkoje. Šiam tikslui pasiekti atliekama procesų simuliacija visiems atvejams ir palyginami rezultatai užsakymų vykdymo kainos ir įvykdymo greičio atžvilgiu. Simuliacija atliekama naudojant minėtą BIMP simulatorių inicijuojant 300 procesų, atskirai simuliuojant kiekvieną aukščiausio lygio (žr. 13 pav.) užsakymų valdymo proceso subprocesą. Simuliacijai naudojami duomenys iš optikos tinklo įmonės 2017 metų užsakymų vykdymo statistikos ir įmonės darbuotojų apklausos dėl kai kurių statistinių duomenų nebuvimo (užsakymų priėmimo dažnis, užsakymų gamybos kainos, vidutiniai terminai, sprendimo taškų tikimybės ir kt.). Gauti simuliacijų rezultatai pateikiami lentelėse, kuriose palyginami procesų vykdymo laikai ir kainos:

3 lentelė. Procesų vykdymo laikai (simuliacijos rezultatai)

	Visa trukmė savaitėmis	Minimalus proceso vykdymo laikas	Maksimalus proceso vykdymo laikas	Vidutinis proceso vykdymo laikas
Esamos situacijos modelis:				
Užsakymo priėmimas	39.9	27.6 m	1 w	14.5 h
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 100 %)	43.5	4.1 d	2 w	1 w
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 100 %)	42.5	4.2 d	3.1 w	1.1 w
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 30 %)	43.2	3.6 d	1.4 w	6.2 d
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 30 %)	39.6	3.7 d	3 w	1.1 w
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 0 %)	38.7	3.9 d	1.5 w	6.1 d
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 0 %)	39.3	5.1 d	1.6 w	1.1 w
Kokybės patikrinimas	36.3	5.7 m	2.7 d	53 m
Užsakymo atidavimas	38	5.6 h	3.7 d	1.3 d
Modelis po kiekybinės analizės:				
Užsakymo priėmimas	39	17.4 m	6.9 d	8.2 h
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 100 %)	43.7	1.1 w	4.1 w	2.4 w
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 30 %)	40.9	3 d	3.9 w	1.3 w
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 0 %)	41.9	3.4 d	1.4 w	6.1 d
Kokybės patikrinimas	36.3	4 m	1.1 w	2.1 h
Užsakymo atidavimas	39.4	6.6 h	3 d	1.2 d

čia: *d* – dienos, *h* - valandos *m* – minutės, *w* – savaitės.

4 lentelė. Procesų vykdymo kainos (simuliacijos rezultatai)

	Vykdymo kaina, €	Minimali proceso vykdymo kaina, €	Maksimali proceso vykdymo kaina, €	Vidutinė proceso vykdymo kaina, €	Optikos konsultanto užimtumas
Esamos situacijos modelis:					
Užsakymo priėmimas	1627.3	1	22.9	5.4	24.30 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 100 %)	644.3	1.9	2.8	2.1	2.45 %
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 100 %)	973.6	2.8	4.4	3.2	9.54 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 30 %)	908.4	2	3.7	3	3.21 %
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 30 %)	1035.2	2.9	4.1	3.5	5.56 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 0 %)	1015.1	2.8	3.7	3.4	3.55 %
Gamyba su paskirstymu tarp salonų (viduje 0 %)	1063.9	2.9	3.9	3.5	3.56 %
Kokybės patikrinimas	127.1	0.2	2.4	0.4	3.55 %
Užsakymo atidavimas	408.3	1	1.9	1.4	10.96 %
Modelis po kiekybinės analizės:					
Užsakymo priėmimas	1236.2	0.7	6.1	4.1	16.34 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 100 %)	592.8	1.8	2.6	2	1.02 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 30 %)	844.4	1.9	3.5	2.8	1.51 %
Gamyba be paskirstymo tarp salonų (viduje 0 %)	953.8	2.6	3.6	3.2	1.88 %
Kokybės patikrinimas	101.5	0.2	1.1	0.3	2.84 %
Užsakymo atidavimas	209.8	0.4	1.2	0.7	5.41 %

Kaip matome iš gautų simuliacijos rezultatų gaminant korekcinius akinius įmonės išorėje gamybos procesas yra trumpesnis - vidutiniškai 12.9 %, taigi tokiu atveju užsakymo vykdymas sutrumpinamas. Iš pirmo žvilgsnio korekcinių akinių gamyba įmonės viduje yra pigesnė, tačiau simuliacijoje įvertinta tik su darbo užmokesčiu susijusios sąnaudos – t. y. neįvertinta gamybos įrangos ilgalaikio nusidėvėjimo, brokų ir klaidų sąnaudos. Įvertinus šias sąnaudas vienos gamybos kaina simuliacijoje aprašytu atveju vidutiniškai pakyla 1.35 € (įmonės apskaitos duomenimis), taigi gamybos kainos tampa arba tokios pačios, arba didesnės. Dėl šių priežasčių nutarta atsisakyti korekcinių akinių gamybos įmonės viduje, taip greitinant užsakymų vykdymą, mažinant gamybos kaštus.

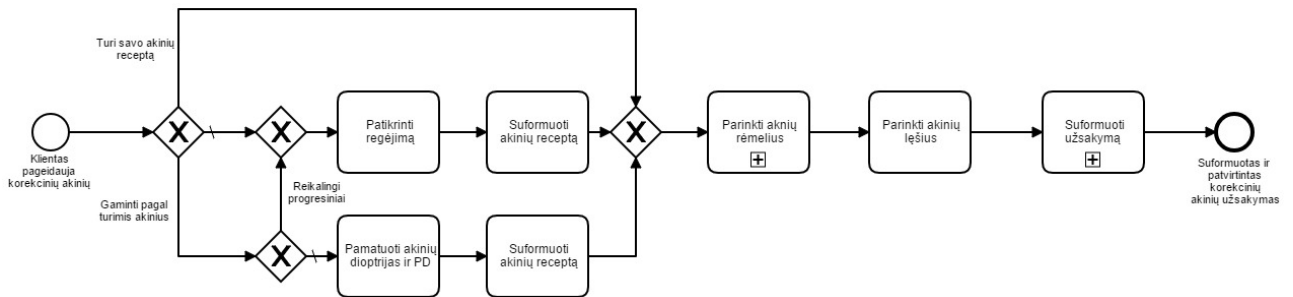
Iki šiol įmonėje siekiant sumažinti optikos tinklo korekcinių akinių gamybos užsakymų siuntimo gamintojams išlaidas, vieno miesto optikos salonai perduodavo gamybas į vieną paskirstantį optikos saloną, kuris buvo atsakingas už gamybą tolimesnį išsiuntimą. Pagal atliktos simuliacijos rezultatus, taip organizuojant užsakymų siuntimą gamintojams užsakymų įvykdymo terminai padidėja vidutiniškai dvejomis darbo dienomis. Dėl simuliacijos įrankio funkcionalumo ribotumo finansinės naudos apskaičiuoti nepavyko. Remiantis optikos tinklo apskaitos duomenimis tikėtina taip

organizuojant gamybą sutaupoma apie 1.32 € nuo kiekvieno užsakymo vykdymo. Kadangi įmonės tikslas yra kokybiškos ir greitos paslaugos, priimtas sprendimas atsisakyti gamybų perdavinėjimo tarp vieno miesto optikos salonų.

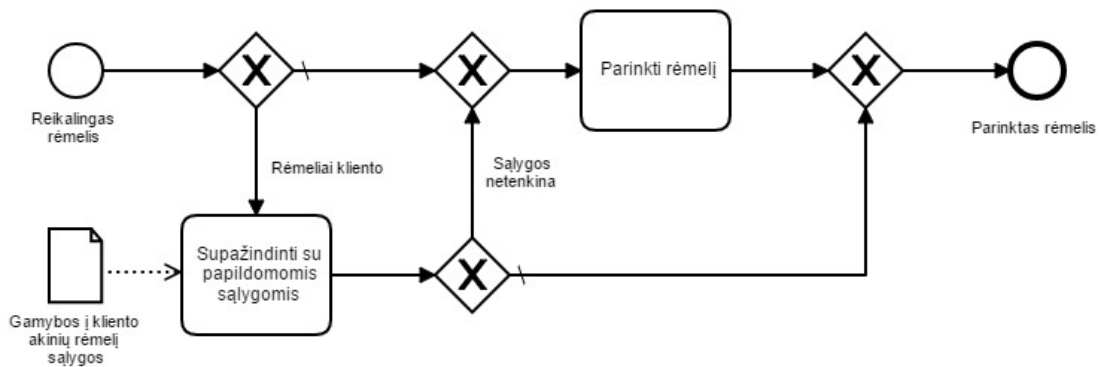
Po atliktos kokybinės analizės pateiktas užsakymų valdymo modelis pristatant šį procesą palaikančia veiklos procesų valdymo sistema yra pagerinamas. Net ir padidinus kokybės patikrinimo užduočių skaičių ir renkamų duomenų kiekį, sudaromos galimybės procesą įvykdyti greičiau (4 % greičiau įvykdomi užsakymai) bei atlaisvinama 15.9 % optikos prekių pardavėjo darbo laiko sumažinant administracinių darbų kiekį.

2.3. Siekiamas užsakymų valdymo proceso modelis

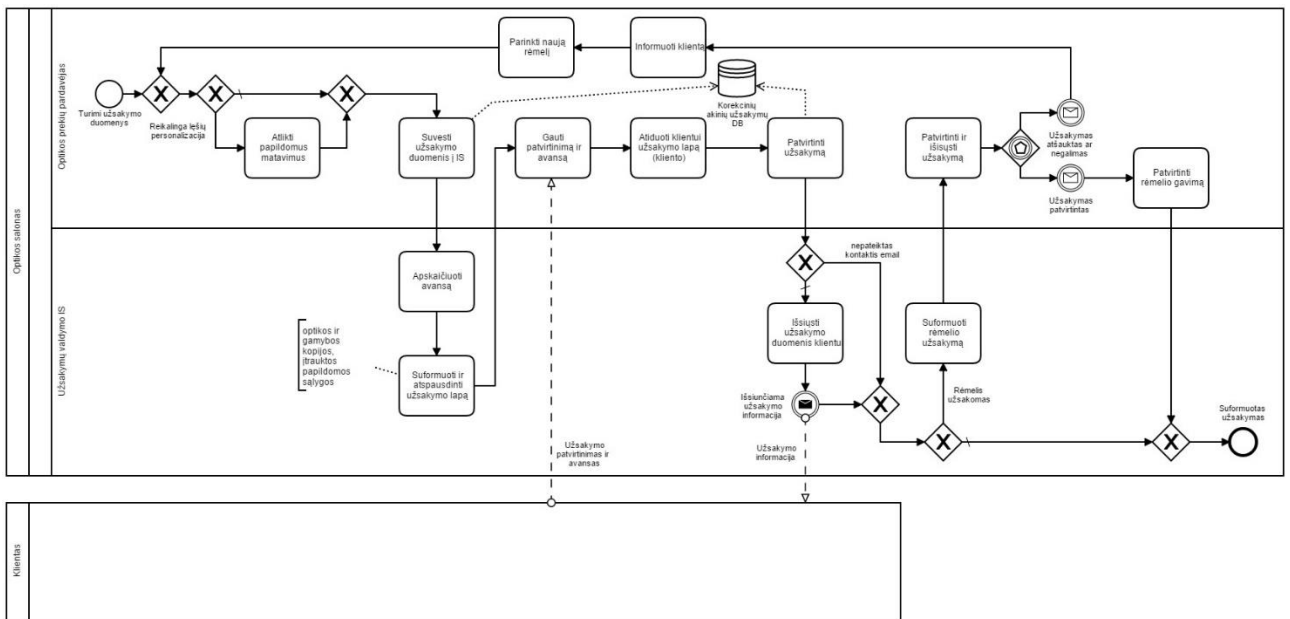
Įvertinus atliktos kokybinės ir kiekybinės analizės rezultatus sudaromas konkretus siekiamo optikos tinklo užsakymų valdymo proceso modelis, laikantis tos pačios aukščiausio lygio proceso struktūros (žr. 13 pav.). Šio proceso veikimą palaikys veiklos procesų valdymo sistema:



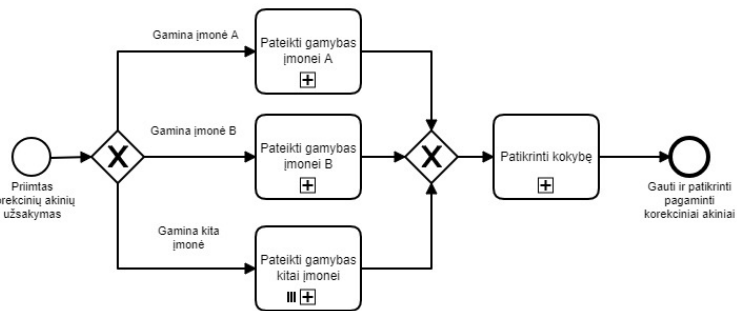
24 pav. Užsakymo priėmimo procesas



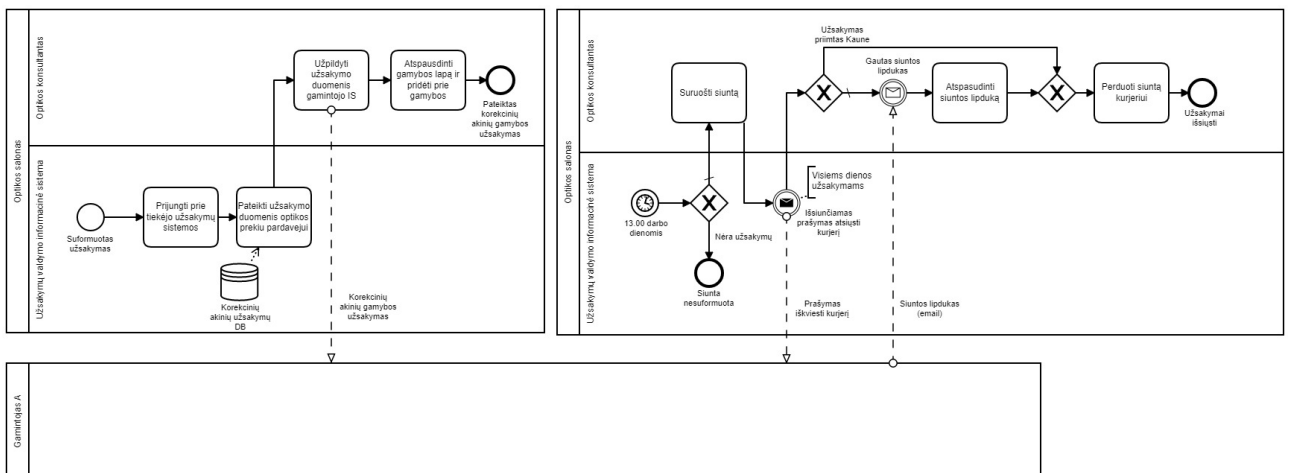
25 pav. Rėmelio parinkimo procesas



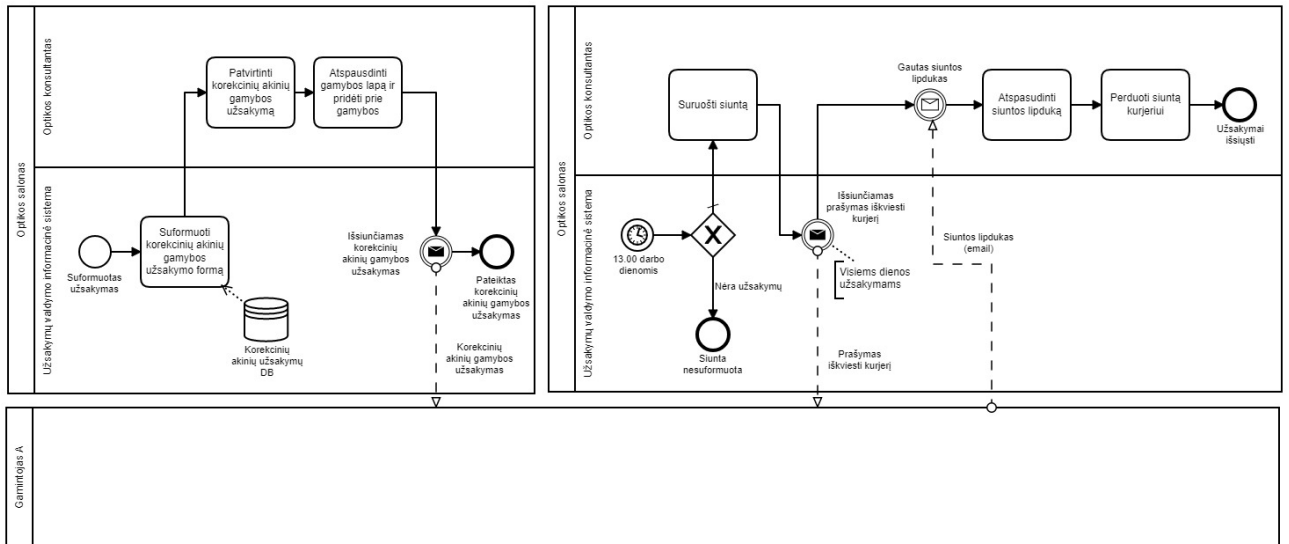
26 pav. Užsakymo suformavimo procesas



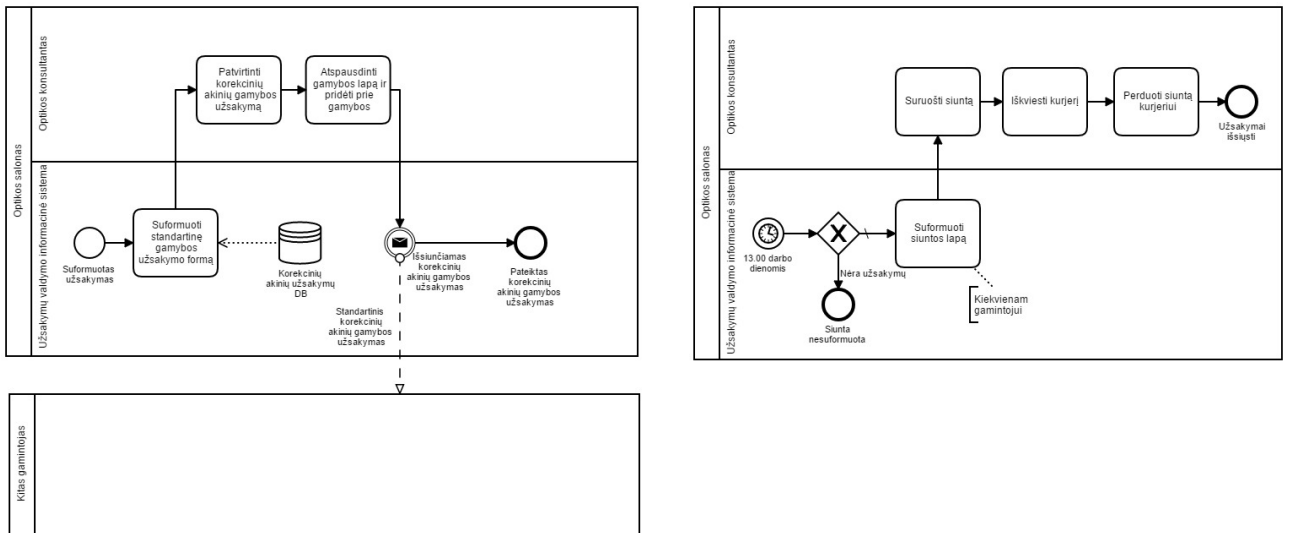
27 pav. Korekcinį ainių gamybos procesas



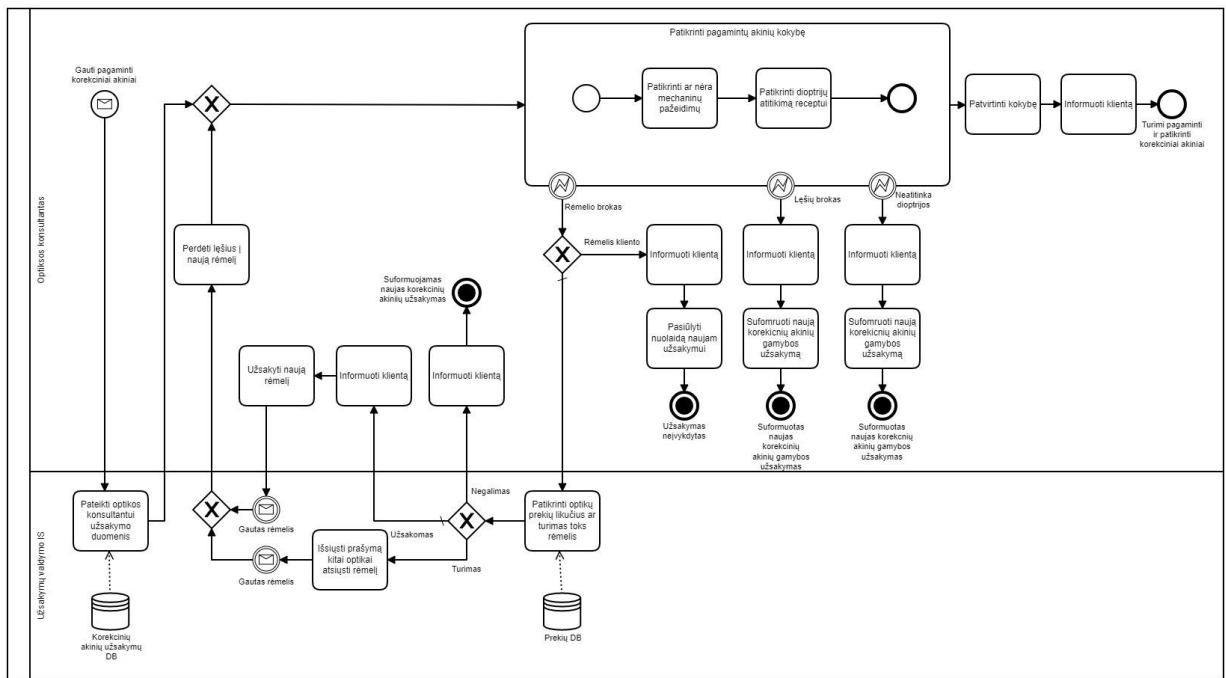
28 pav. Korekcinį ainių perdavimo gamybos įmonei A procesas



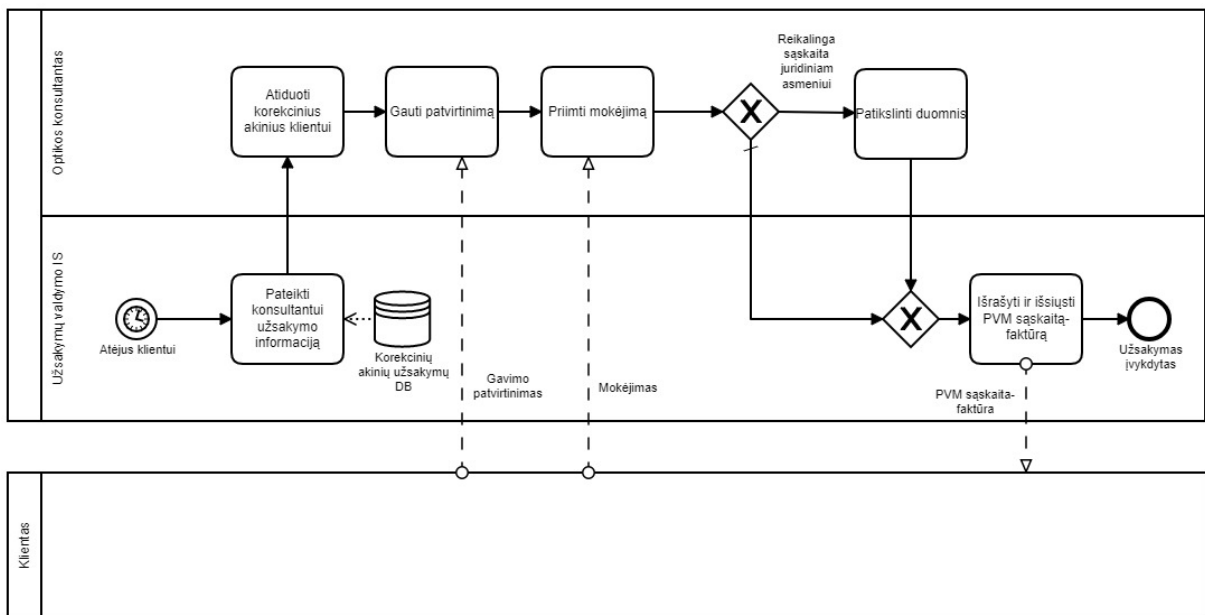
29 pav. Korekcinį akinių perdavimo gamybos įmonei B procesas



30 pav. Gamybos kitoje įmonėje procesas



31 pav. Pagamintų korekcinų akinų kokybės patikrinimo ir brokų valdymo procesas



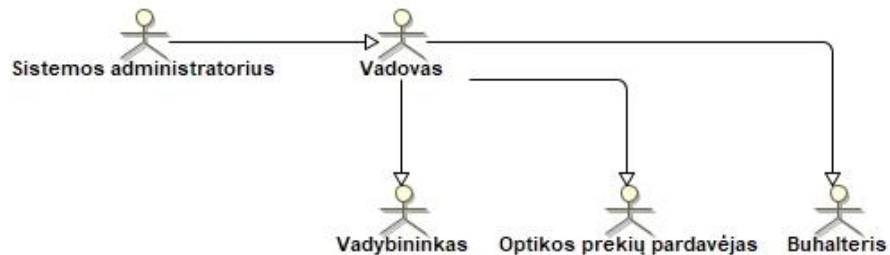
32 pav. Korekcinų akinų užsakymo užbaigimas

Sudarytas siekiamo proceso modelis gali padėti identifikuoti jį palaikančios sistemos funkcinis reikalavimus, kadangi konkrečiai matomos sistemos užduotys, veikimo logika ir gaunami rezultatai. Atlikus proceso kokybinę ir kiekybinę analizę sėkmingai identifikavome optikos tinklo užsakymų valdymo proceso silpnąsias vietas. Panaudoti metodai leido pažingsniui tobulinti proceso modelį, įvertinant pokyčius kiekybiškai. Panaikintos perteklinės užduotys, Gautas siekiamas proceso modelis tikėtina optimizuotų optikos tinklo užsakymų valdymo procesą. Šio proceso palaikymui numatoma veiklos procesų valdymo informacinė sistema veikianti *Camunda BPM* platformoje.

3. PROJEKTINIS OPTIKOS TINKLO UŽSAKYMŲ VALDYMO SISTEMOS SPRENDIMAS IR REALIZACIJA

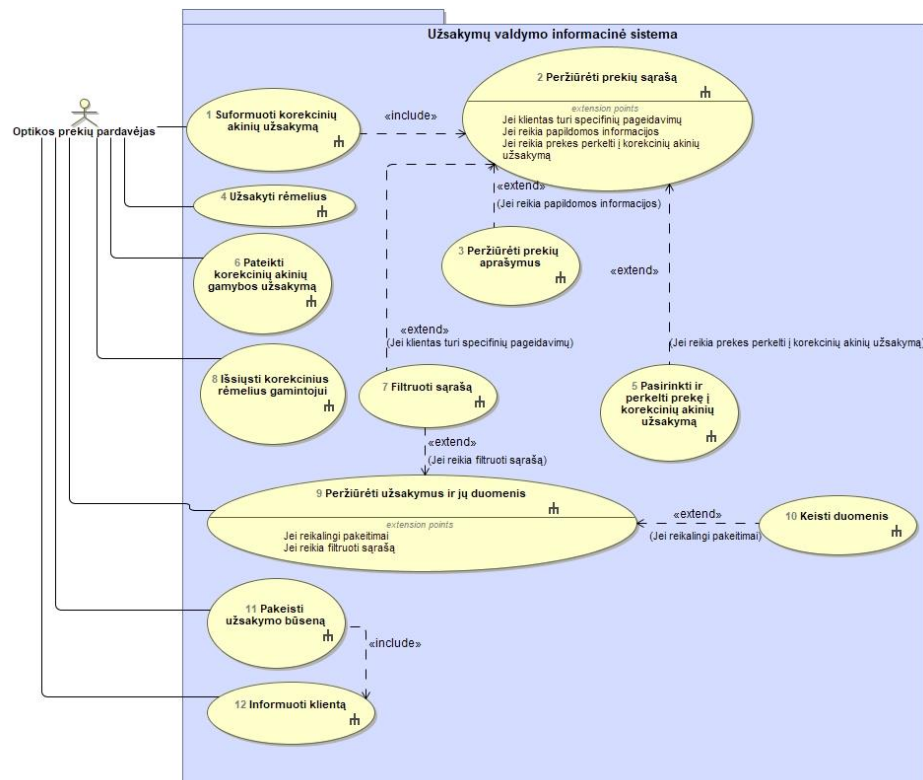
3.1. Panaudos atvejų modelis ir reikalavimai sistemai

Optikos tinklo įmonėje užsakymų priėmimo ir su juo susijusių duomenų valdymo problemų sprendimui kuriama užsakymų valdymo informacinė sistema. Ši sistema kuriama pagal sumodeliuotus veiklos procesus Camunda BPMS platformoje. Išskiriami šių tipų vartotojai: optikos prekių pardavėjai, vadovas, buhalteris, sistemos administratorius:



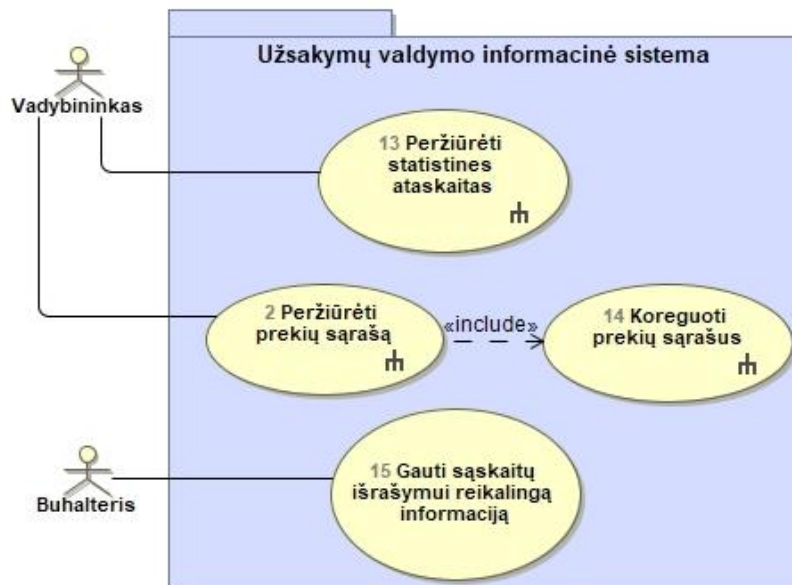
33 pav. Sistemos aktoriai

Panaudos atvejų scenarijai sumodeliuojami veiklos diagramomis ir nėra papildomai aprašomi panaudos atvejų specifikacijose (žr. 9.3 priedą). Sistemos naudotojų panaudos atvejai tiesiogiai susiję su optikos tinklo korekcinų akinių užsakymų sudarymu ir valdymu. Sistemos administratorius ir įmonės vadovas paveldi visus kitų sistemos aktorių panaudos atvejus.



34 pav. Optikos prekių pardavėjo sistemos dalies panaudojimo atvejai

Kaip matome optikos prekių pardavėjo panaudos atvejai susiję su korekcinių akinių užsakymų sudarymu, jų duomenų atnaujinimu ir su tuo susijusiomis funkcijomis. Kitų vartotojų panaudos atvejai yra palaikantys užsakymų valdymo procesą:

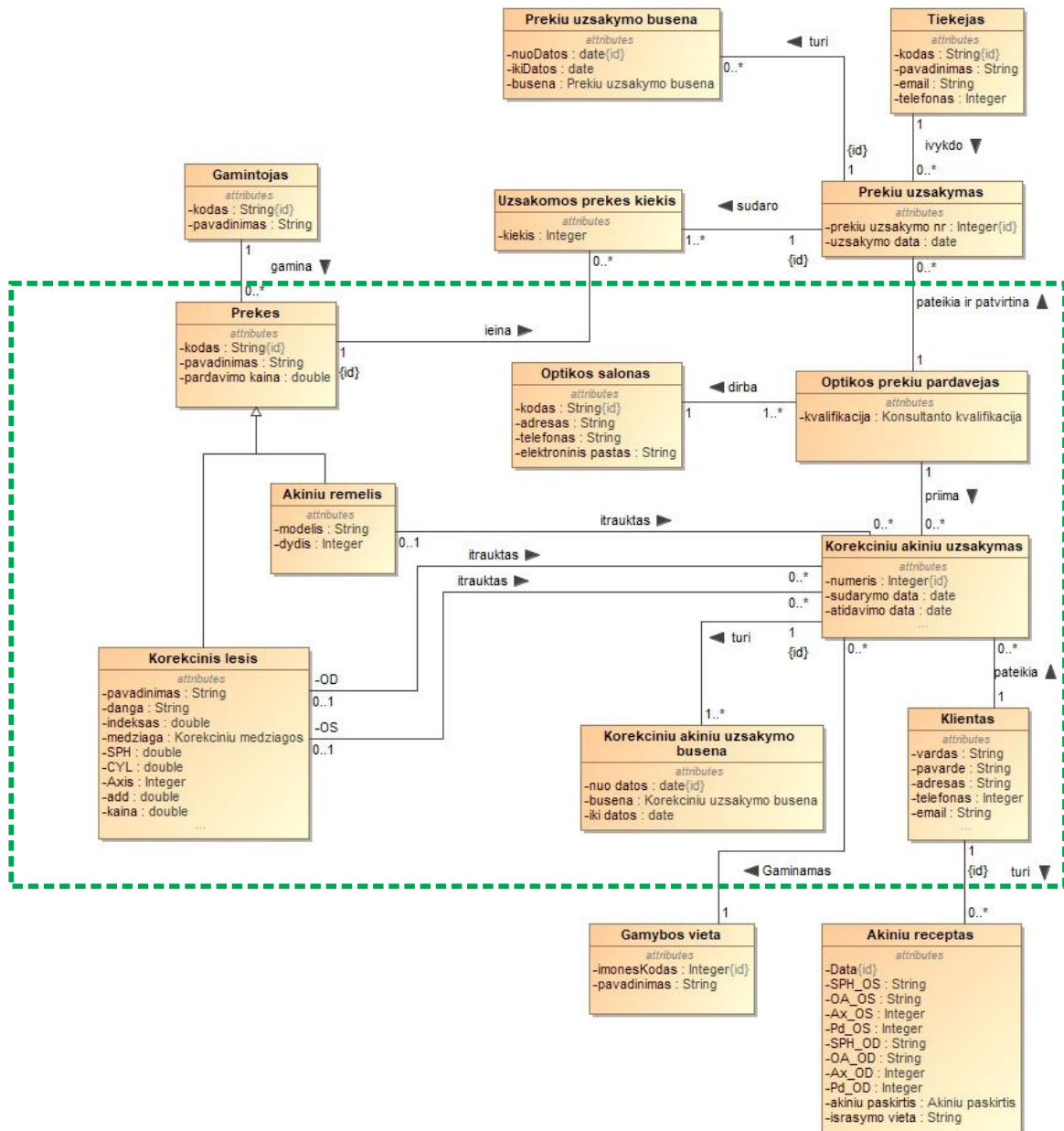


35 pav. Kitų sistemos naudotojų panaudos atvejai

Sumodeliuotų panaudos atvejų specifikacijos ir veiklos diagramomis sumodeliuoti scenarijai (žr. 9.3 priedą) apibrėžia funkcinis sistemos reikalavimus. Tuo tarpu kuriamai informacinei sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai aprašomi pagal Volere reikalavimų specifikavimo šabloną [56] (žr. 9.4 priedą).

3.2. Duomenų modelis

Siekiant įgyvendinti panaudos atvejų modelyje suformuluotą funkcionalumą, visa dalykinė sritis išanalizuojama sudarant esybių-klasių modelį (žr. 36 pav.). Jame aprašomos dalykinėje srityje naudojamų objektų klasės, jų atributai:

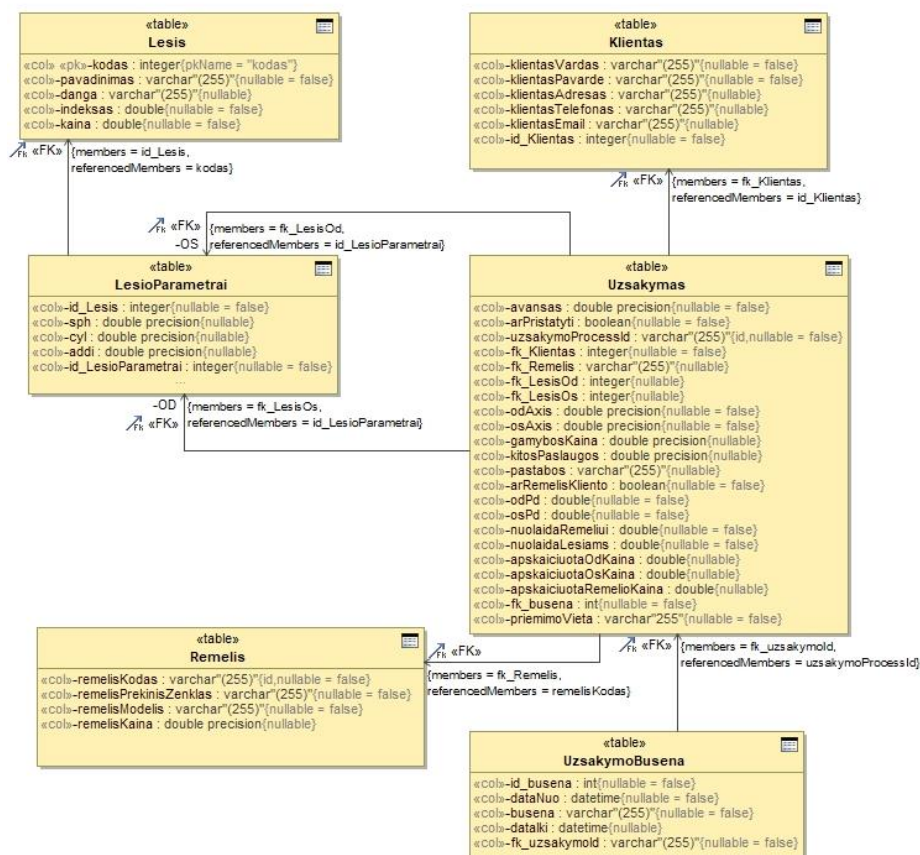


36 pav. Dalykinės srities esybių-ryšių modelis

Sudarytas esybių-ryšių modelis apibūdina visą susijusią dalykinę sritį. Sistemos kūrimui naudojamas supaprastintas esybių-ryšių modelis, kurio sudarymui remiamasi 36 paveiksle punktyru apibrėžta dalykinės srities dalimi. Sudarytas supaprastintas duomenų modelis naudojamas tolimesniuose sistemos kūrimo etapuose, papildomas užsakymų duomenų bazės kūrimui ir prijungimui prie užsakymų valdymo informacinės sistemos. Kuriamas informacinės sistemos prototipas padengia svarbiausias, su klientais susijusias, užsakymų valdymo proceso dalis – užsakymo priėmimą ir atidavimą (žr. 13 pav.).

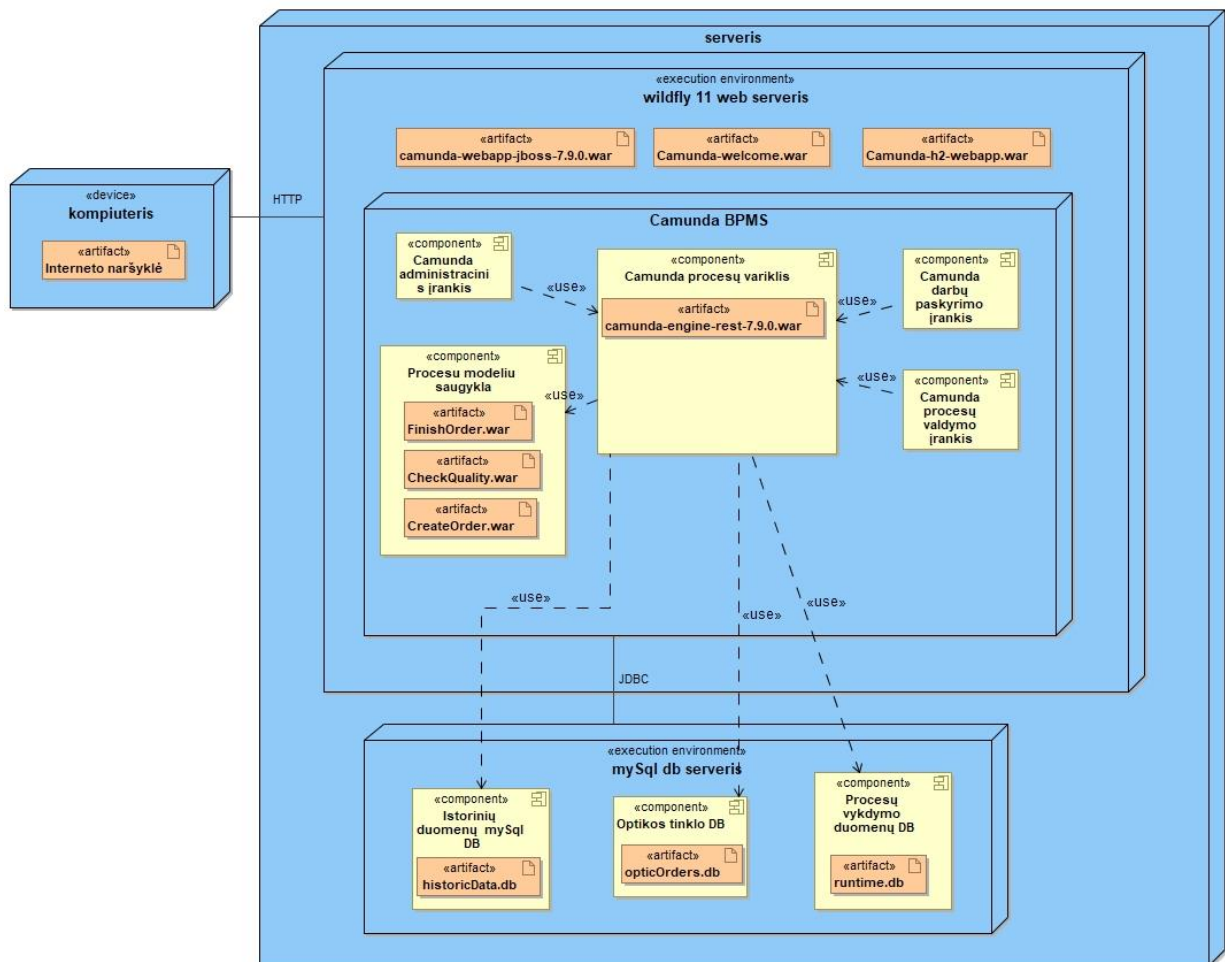
3.3. Sistemos realizacijos modelis

Dalis siekiamo sprendimo komponentų pateikiama *Camunda BPM* platformos, t. y. platforma jau turi administravimo įrankį, procesų variklį, procesų vykdymo informacijos duomenų bazes, procesų modelių administravimo įrankį ir darbų paskirstymo įrankį. Tai tipiniai BPMS komponentai. Pradiniams proceso duomenims gauti, kaip prekių ir klientų informacija, sistema prijungiama prie dalykinės srities duomenų bazės (žr. 37 ir 38 pav.). Procesų ir sistemos vartotojų duomenys saugomi *Camunda BPM* duomenų bazėje (žr. 38 pav.). Šioje duomenų bazėje vykdomų procesų duomenys atskirti nuo istorinių, jau baigtų vykdyti procesų, duomenų siekiant padidinti užklausų į duomenų bazę procesų vykdymo metu greitį.



37 pav. Užsakymų duomenų bazės modelis

Prie realizuotos *Camunda BPM* platformos vartotojai prisijungia naudodami įprastas internetines naršykles (žr. 38 pav.) per *HTTP* protokolą. *Camunda* platforma patalpinama *WildFly 11* internetiniame serveryje. Atitinkamai komponentai prijungiami prie reikalingų duomenų bazių naudojant *JDBC* jungtis. Vykdomų procesų BPMN modelių, jų veikimą realizuojančių Java klasių, *html* formų ir kitų failų duomenys patalpinami serveryje internetinių aplikacijų archyvo formatu.

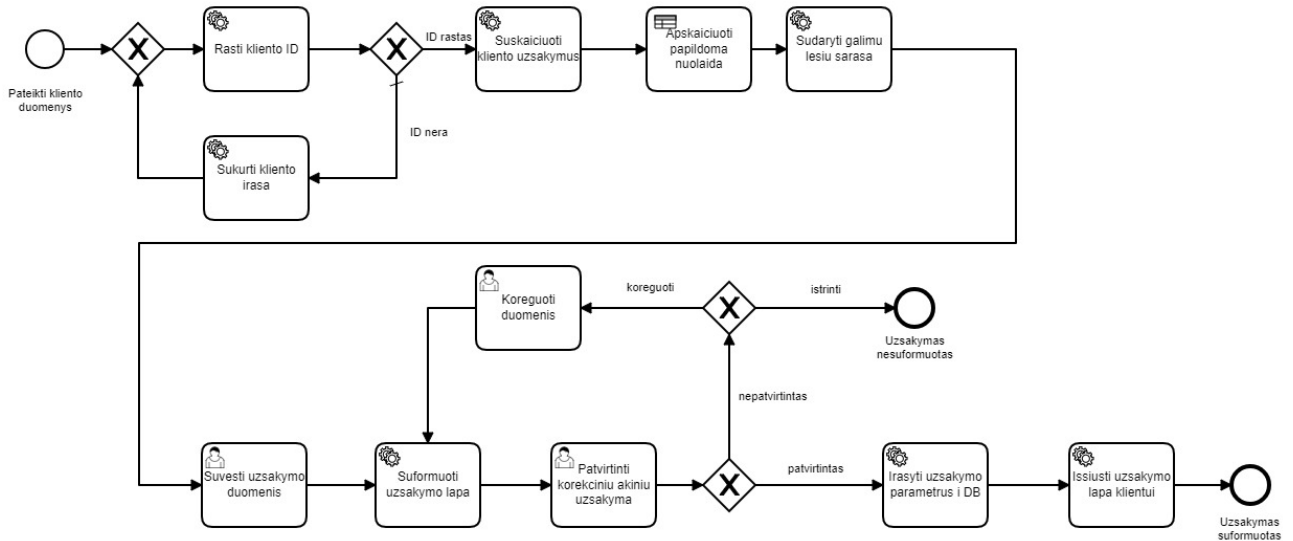


38 pav. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos diegimo aplinka

Svarbiausia užsakymų valdymo sistemos dalis – vykdomi veiklos procesų modeliai. Kaip jau minėta 1.3.7 skyriuje, šie modeliai yra gaunami peržiūrėjus siekiamo proceso modelius, papildomi juos realizuojančiomis Java klasėmis, html formomis ir kitais realizaciniais programiniais failais, kurių detalus aprašymas pateiktas 9.5 priede.

3.4. Vykdomi optikos tinklo užsakymų valdymo veiklos procesų modeliai

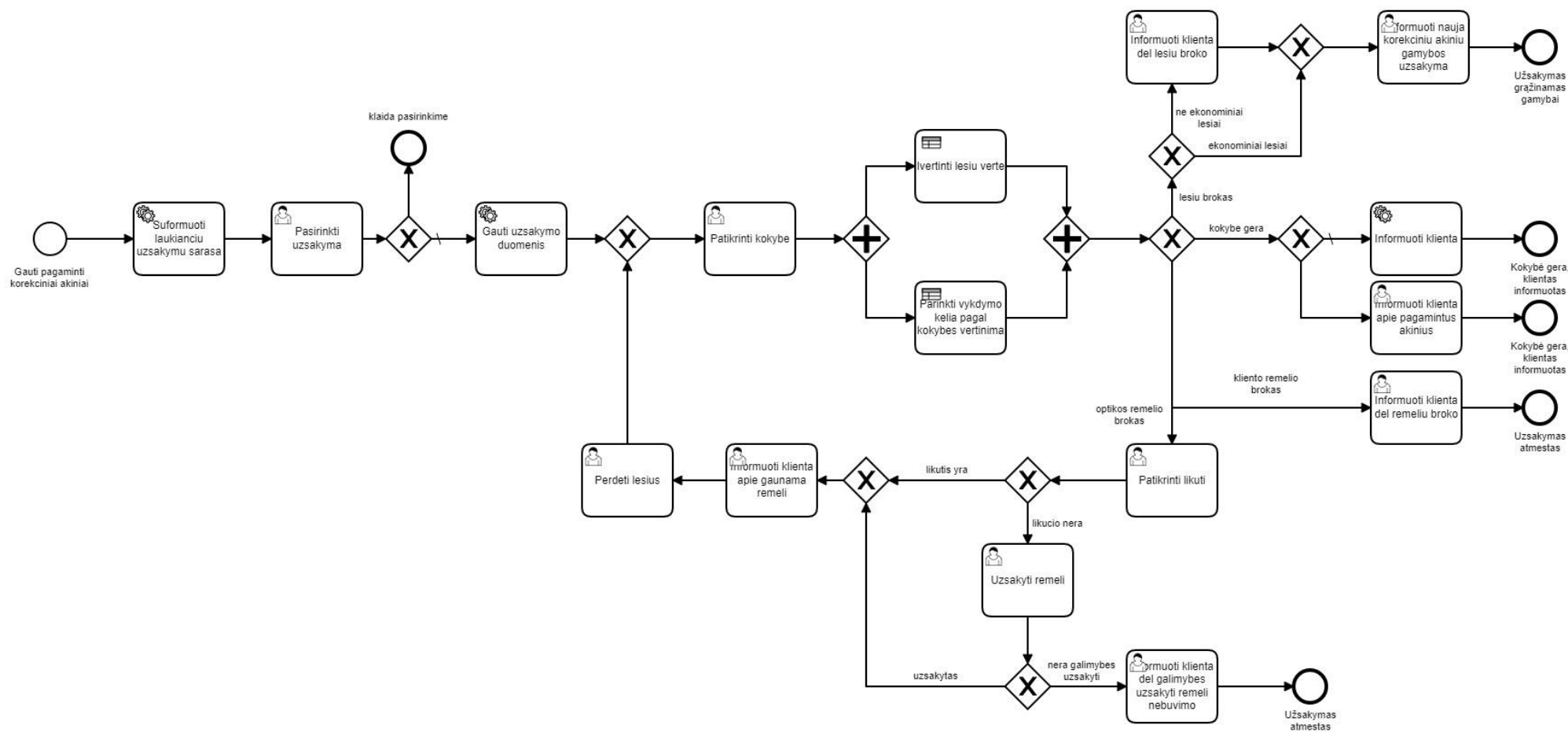
Norint, jog kuriama sistema veiktų pagal siekiamą veiklos procesų modelį (žr. 2.3 skyr.) būtina jį peržiūrėti ir pakoreguoti – t. y. BPMN modelis paruošiamas proceso automatizavimui pašalinant su proceso automatizavimu nesusijusias proceso dalis, aprašant užduotis įvairiais parametrais ir kt. [17] (žr. 1.3.7. skyr.). Kadangi proceso vykdymo metu darbas daugiausiai vyksta tarp sistemos ir optikos prekių pardavėjo, modeliuose panaikinami ir vaidmenų takeliai (angl. *swimlanes*). Optikos tinklo užsakymų valdymo aukščiausio lygio modelis išlieka nepakitęs - jį sudaro trys subprocesai: korekcinį akinių užsakymo priėmimas, korekcinį akinių gamyba ir korekcinį akinių užsakymo užbaigimas. Korekcinį akinių užsakymo priėmime eliminuojama regėjimo patikrinimo dalis (sistemos kūrimo ribose šios rankinės užduotys pašalinamos), o regėjimo patikros rezultatai naudojami kaip viso užsakymo valdymo proceso įeigos parametrai. Taigi automatizuojamas tik subprocesas „Suformuoti užsakymą“. Automatizuojamo užsakymo suformavimo subprocesas žingsniai pateikiami 39 paveiksle:



39 pav. Užsakymo suformavimo vykdomas BPMN modelis

Šio proceso pradžios metu pateikiami kliento duomenys. Toliau ieškoma kliento duomenų užsakymų vykdymo duomenų bazėje, jei duomenų nėra – sukuriama naujas kliento įrašas. Sekančiame žingsnyje suskaičiavus kliento pateiktus užsakymus *DMN* sprendimų lentelės pagalba klientui priskiriama papildoma nuolaida. Optikos prekių pardavėjui suvedus visus užsakymo duomenis suformuojamas užsakymo lapas. Taip pat sudaroma galimybė koreguoti duomenis. Patvirtinus užsakymą visi duomenys įrašomi į duomenų bazę ir klientui išsiunčiama užsakymo informacija. Šis procesas atliekama vieno vartotojo, kuris pradeda procesą.

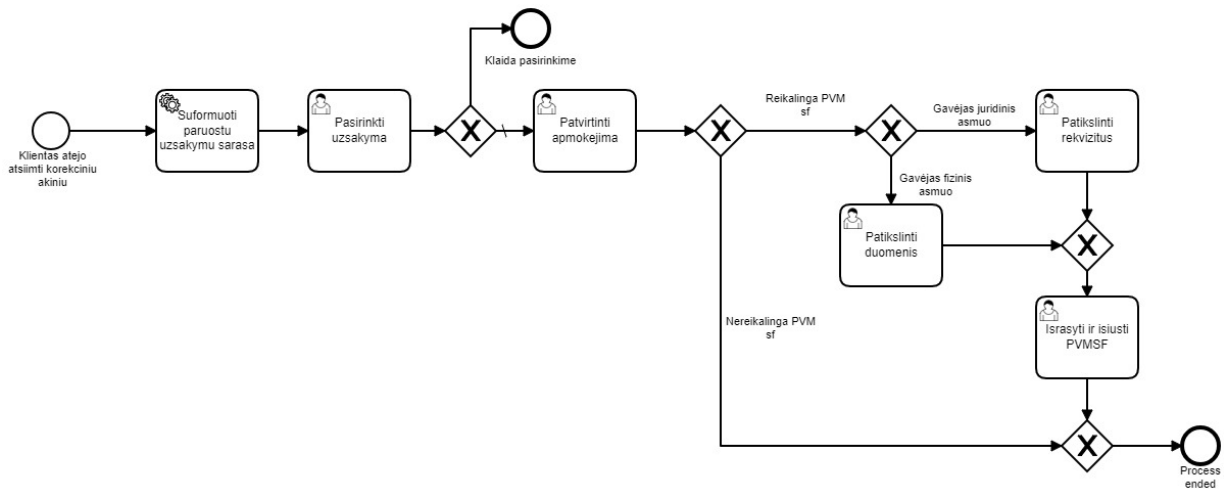
Korekcinį akinių gamybos subprocesas šios sistemos kūrimo ribose nemodeliuojamas dėl itin didelės šios proceso dalies specifikos ir apimties. Korekcinį akinių kokybės patikrinimo dalyje visos rankinės užduotys kaip pagamintų akinių kokybės įvertinimas ar korekcinį lęšių perdėjimas įtraukiamos į sistemą, kur vartotojas turi patvirtinti atliktus veiksmus su užsakymu. Šioje dalyje daugiausiai naudojamos naudotojo formos, dėl santykinai labai mažo procento brokus patiriančių užsakymų ir šių atvejų išskirtinumo. Konkretus šio proceso vykdomas modelis pateikiamas 40 paveiksle:



40 pav. Pagamintų korekcinių akinių kokybės patikrinimo vykdomas BPMN modelis

Korekcinų akinių kokybės patikrinimo pradžioje sistema pateikia vartotojui tik gaminamų korekcinų akinių užsakymų sąrašą. Tolimesniuose žingsniuose įvertinama pagamintų akinių kokybė ir pasirenkamas tolimesnis proceso vykdymo kelias. Kadangi laiko tarpas tarp šiam procese vykdomų užduočių gali išsitiesti, iki kelių savaičių, jos priskiriamos vieno optikos salono, kuriame priimtas užsakymas vartotojų grupei, t. y. užduotis vykdo skirtingi vieno optikos salono darbuotojai. Vienintelis išskirtinumas – užduotį „Patikrinti likutį“ rėmelio broko atveju atlieka už įmonės apskaitą ir prekių judėjimą atsakingas buhalteris.

Paskutinio subproceso – korekcinų akinių atidavimo – vykdomas BPMN modelis pateikiamas 41 paveiksle:



41 pav. Pagamintų korekcinų akinių atidavimo vykdomas BPMN modelis

Šiame procese, analogiškai kokybės patikrinimo procesui, užduotys priskiriamos vieno optikos tinklo darbuotojų grupei, išskyrus sąskaitos klientui išrašymo užduotį atlieka įmonės buhalteris. Naudojant sistemą, sukurtą pagal šiuos veiklos procesų modelius, su užsakymo valdymu susiję asmenys gauna reikiamą, neperteklinę informaciją reikalingą sėkmingam veiklos vykdymui. Tokia sistema realizuojama santykinai paprastomis priemonėmis – t. y. kuriami atskiri maži komponentai konkrečiam funkcionalumui. Nėra poreikio kurti atskiros aplikacijos ar vartotojo sąsajų išskeltoms įmonės problemoms spręsti. Tai itin aktualu vertinant smulkiųjų įmonių bruožus (žr. 1.3.4 ir 1.3.5 skyr.).

Proceso modeliuose naudojamos DMN veiklos taisyklių sprendimo lentelės. Tokio tipo lentelės yra lengvai suprantamos informacinių technologijų srityje patirties neturintiems asmenims. Šiomis lentelėmis aprašomos šios veiklos taisyklės:

- Nuolaidos dydžio rėmeliui ir lęšiams priklausomai nuo kliento priimtų užsakymų skaičiaus optikos tinklo parduotuvėse.
- Užsakytų lęšių priskyrimo ekonominiams lęšiams taisyklės.
- Užsakymo vykdymo kelio pasirinkimo pagal pagamintų korekcinų akinių kokybės vertinimą taisyklės (žr. 9.6 priedą).

Vykdomų procesų modelių užduočių veikimą realizuojantys sisteminiai failai suarchyvuojami pagal *Camunda BPM* pateiktą internetinių aplikacijų archetipą. Projektas kuriamas naudojant Eclipse IDE (2018.08 versiją). Sudarytos *html* formos pasiekiamos *Camunda* užduočių paskirstymo dalyje kaip integruotos formos, t. y. jos pateikiamos pasirinkus tam tikros užduoties atlikimą ar proceso pradžią (žr. 42 pav.).

The screenshot displays the Camunda Tasklist web application. On the left, there is a sidebar with 'My Tasks (1)' and a task list containing 'Suvesti uzsakymo duomenis' with a status of 'uzsakymoPriemimas' and a value of '50'. The main area shows two side-by-side task forms. The left form is titled 'OD lėšis' and the right is 'OS lėšis'. Both forms have identical input fields: 'Lėšis' (dropdown), 'Indeksas' (text input with value '1.5'), 'SPH' (dropdown), 'CYL' (dropdown), 'Axis' (text input with value '0'), 'ADD' (dropdown), and 'PD' (text input with value '0'). Below these fields, there are two green summary boxes. The first box for 'OD lėšis' shows 'Nuolaida OD lėšiai: 15%' and 'OD kaina su nuolaida: 85€'. The second box for 'OS lėšis' shows 'Nuolaida OS lėšiai: 15%' and 'OS kaina su nuolaida: 85€'. The top of the interface shows 'Camunda Tasklist', 'Keyboard Shortcuts', 'Create task', 'Start process', and the user 'Matas Dumčius'.

42 pav. Informacinės sistemos vartotojo sąsaja

Camunda platformos vidinėse formose palaikomas *AngularJS* karkasas, kuris naudojamas proceso duomenų įkėlimui ir dinamiškam pateikimui vartotojo formose. Taip pat, šio karkaso pagalba, formos pateikimo metu, joje esantys duomenys įrašomi į proceso kintamuosius *Camunda* platformos duomenų bazėje. Apibendrinant, sistemos ribose sudaryti trys vykdomi procesų modeliai, su 33 proceso užduotimis, kurių veikimą *Camunda* platformoje palaiko *html* vartotojų formos, Java klasės ir DMN sprendimų lentelės.

4. UŽSAKYMŲ VALDYMO SISTEMOS TESTAVIMAS

Sukurtas smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos prototipas testuojamas siekiant rasti ir ištaisyti sistemines bei logines klaidas, jei tokių yra. Sukurto prototipo testavimas susideda iš toliau nurodytų dalių, kurios atliekamos atitinkama tvarka:

1. Automatinių vykdomų BPMN modelių testavimas.
2. Veiklos procesų valdymo sistemoje integruojamų formų validacijos testavimas.
3. Atvejų testavimas.
4. Panaudojamumo testavimas.

Kiekviena šių testavimo dalių toliau aprašoma konkrečiai apibrėžiant testavimo metodo paskirtį, apimtį, programinę ir technologinę aplinką, kurioje atliekamas testavimas ir testavimo rezultatus.

4.1. Automatinis vykdomų BPMN modelių testavimas

Vykdomi BPMN modeliai testuojami siekiant į veiklos procesų valdymo platformą įkelti tik pilnai aprašytus ir sintaksės klaidų neturinčius procesų modelius. Testavimo metu automatiškai patikrinama ar aprašytos visos sprendimo taškų sąlygos, ar nėra nepasiekiamų modelio vietų, neleistino kiekio proceso pradžios taškų ir kitų BPMN modeliavimo kalbos sintaksės klaidų. Šis testavimas integruotas Eclipse IDE aplinkoje ir atliekamas formuojant galutinį proceso aplikacinį failą.

Testavimo rezultatai. Visi optikos užsakymų valdymo sistemos prototipo vykdomi proceso modeliai šį testavimo etapą praėjo sėkmingai, klaidų nerasta.

4.2. Veiklos procesų valdymo sistemoje integruotų formų validacijos testavimas

Camunda veiklos procesų valdymo sistemoje vartotojui galimai pateikiamos integruotos formos, kurios gali būti naudojamos duomenų pateikimui vartotojui, įvestų duomenų įrašymui į proceso kintamuosius, failų peržiūrai ir įkėlimui ir kt.. Formų validacijos testavimo metu tikrinama ar naudojant visas formas kiekviename formos lauke galime pateikti netinkamo formato reikšmę. Dėl mažo naudojamų formų kiekio šis testavimo etapas atliekamas rankiniu būdu. Tikrinami šie variantai:

- Tekstiniuose formos laukeliuose – ar forma ir sistema priima naujos eilutės simbolį, ar priimami UTF-8 standarto simboliai.
- Skaitiniuose formos laukeliuose – ar priimami skaičiai su kablelio simboliu, ar priimami skaičiai su taško simboliu, ar priimami tekstiniai simboliai, ar priimamos neigiamos reikšmės.
- Visuose laukeliuose papildomai tikrinama ar priimama tuščia reikšmė (būtinų duomenų pateikimo atvejo tikrinimas).

Šio sistemos testavimo etapo metu vartotojo užduočių formose klaidų nerasta.

4.3. Atvejų testavimas

Atvejų testavimas padeda imituoti darbą su sistema naudojant jau įvykdytų realių užsakymų duomenis. Tokiu testavimu siekiama patikrinti sistemos veikimą realių duomenų sąlygomis ir rasti loginių klaidų,

jei jų yra, trūkstamų duomenų ar kt.. Testavimui naudoti 2019 metų vasario mėnesio vienos optikos tinklo parduotuvės įvykdytų užsakymų duomenys – iš viso 65 skirtingi užsakymai.

Po šio testavimo etapo, pakeistas prekių (akinių rėmelių ir akinių lęšių) pasirinkimo metodas, vartotojui pateikiama daugiau informacijos apie pasirinktą prekę.

4.4. Panaudojamumo testavimas

Panaudojamumo testavimas skirtas įvertinti sistemos panaudojamumą galutinio vartotojo atžvilgiu. Tokio testavimo metu siekiama nustatyti, ar nereikia pakeisti vartotojo sąsajos objektų išdėstymo, ar nereikia papildomos informacijos, pranešimų ar žingsnių siekiant, kad darbas su sistema būtų patogesnis ir paprastesnis galutiniam vartotojui. Taip pat, stebima ar nėra kitų sisteminių klaidų.

Optikos tinklo užsakymų valdymo sistema testuojama įdiegus visą techninę ir programinę įrangą ir paruošus naują darbo vietą optikos tinklo parduotuvėje. Testavimo metu dvi konsultantės naudojamos sistemą be papildomų instrukcijų turi atlikti paruoštas užduotis - priimti užsakymą (suvesti visus duomenis, paruošti dokumentus), patikrinti gauto užsakymo kokybę (pasirinkti užsakymą, fiksuoti jo kokybę, informuoti klientą) ir atiduoti klientui užsakymą. Nesėkmingo užduočių atlikimo atveju, vieną kartą pademonstruojamas visas sistemos funkcionalumas ir užduotys kartojamos.

Pateikus sistemą be pristatymo, užduočių įvykdyti nepavyko, tačiau vieną kartą pristatius sistemos funkcionalumą optikos prekių parduotuvėje nesunkiai atliko paruoštas užduotis, sistema įvertinta, kaip lengvai suprantama.

Įdiegus užsakymų valdymo sistemos prototipą ir atlikus panaudojamumo testavimą buvo nustatytos 5 sisteminės klaidos, proceso vykdymo metu padidintas pateikiamos informacijos apie užsakymus kiekis, pridėti papildomi pranešimai apie trūkstamus arba pageidautinus duomenis ir būtinus atlikti veiksmus, atlikti formuojamo užsakymo lapo pataisymai pridedant papildomos informacijos, pakeistos užsakymo duomenų pateikimo formos validacijos taisyklės, sukurtas ir įdiegtas papildomas dinaminis pasirenkamų prekių filtras, permodeliuotas kokybės patikrinimo procesas, siekiant užtikrinti visų reikalingų darbų atlikimą pridėta papildomų žingsnių užsakymo priėmimo procese.

Atlikus pataisymus ir sistemos papildymus sistema naudojama optikos tinklo parduotuvėje tolimesniam veiklos procesų valdymo sistemos pritaikomumo tyrimui smulkaus verslo aplinkoje.

5. VEIKLOS PROCESŲ VALDYMO METODIKOS PRITAIKYMO SMULKAUS OPTIKOS TINKLO ĮMONĖS UŽSAKYMŲ VALDYMO PROCESO SKAITMENIZAVIME VERTINIMAS

Siekiant įvertinti veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymą smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procese skaitmenizavime, atliekamas kokybinis šios iniciatyvos vertinimas visų užsakymo valdymo proceso suinteresuotų asmenų ir sistemos vartotojų perspektyvomis. Taip pat pateikiamas sistemos kūrimo proceso vertinimas, visų rezultatų apibendrinimas ir BPM metodikos taikymo smulkaus verslo aplinkoje pasiūlymai bei rekomendacijos.

5.1. Veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo skaitmenizavime vertinimo planas

5.1.1. Užsakymų valdymo proceso parametrų palyginimas

Iki užsakymų valdymo sistemos, paremtos veiklos procesų valdymo principais, kūrimo ir diegimo smulkaus optikos tinklo įmonėje nebuvo naudojama vieninga užsakymų valdymo informacinė sistema. Dėl šios priežasties, kiekybiškai planuojama palyginti turimus buvusio ir naujai įdiegto procesų duomenis – viso užsakymo vidutinį įvykdymo laiką, vidutinį klaidų skaičių užsakymuose ir klientų parašais nepatvirtintų užsakymų dalį. Planuojama lyginti naujai priimtų užsakymų, naudojančių informacinę sistemą, duomenis su pagal senąjį procesą 2018 metais įvykdytų užsakymų duomenimis. Taip pat, kiekybiškai planuojama įvertinti sumodeliuotų išimčių ar nukrypimų nuo pagrindinio užsakymų vykdymo kelio, panaudojimų sistemoje skaičių. Tokiu būdu siekiama įvertinti šių išimčių modeliavimo ir skaitmenizavimo svarbą smulkaus verslo aplinkoje.

5.1.2. Užsakymų valdymo sistemos vertinimas vartotojų ir kitų suinteresuotų asmenų perspektyvomis

Pagrindiniai sistemos vartotojai – optikos prekių pardavėjai ir konsultantai. Šie asmenys daugiausiai naudojami sukurta informacine sistema. Jų vertinimas turėtų atspindėti naudingiausias veiklos procesų valdymo metodikos ir veiklos procesų valdymo sistemų dalis smulkaus optikos tinklo aplinkoje, daugiausiai naudos jų darbe suteikiančias sistemos funkcijas. Šis vertinimo dalis taip pat turi didelę praktinę vertę, nes pagrindiniai sistemos vartotojai turi itin mažai arba visai neturi patirties informacinių technologijų srityje – teigiamas jų vertinimas patvirtintų sistemos paprastumą. Šio tipo vertinimas atliekamas įmonės darbuotojams, dirbusiems daugiau nei mėnesį laiko su sukurtu informacinės sistemos prototipu, atliekant apklausas (žr. 9.7 priedą).

Kitų suinteresuotų asmenų kaip įmonės akcininkų ar vadovų vertinimas svarbus siekiant atskleisti dėl kokių priežasčių tokios veiklos procesų valdymo metodikos taikymo iniciatyvos siekiant skaitmenizuoti procesus mažose įmonėse galėtų būti nepriimtinos. Taip pat atskleisti sritis, kuriose tokio tipo sistemų kūrimas sukuria daugiausiai vertės ir palaikymo iš įmonės vadovų. Visa ši informacija padėtų lengviau ir sėkmingiau kitoms smulkioms-vidutinėms ar informacines sistemas kuriančioms įmonėms vykdyti procesų tobulinimo ir skaitmenizavimo iniciatyvas analogiškoje šiame tyrime nagrinėtai verslo aplinkoje. Šio tipo vertinimas atliekamas interviu principu.

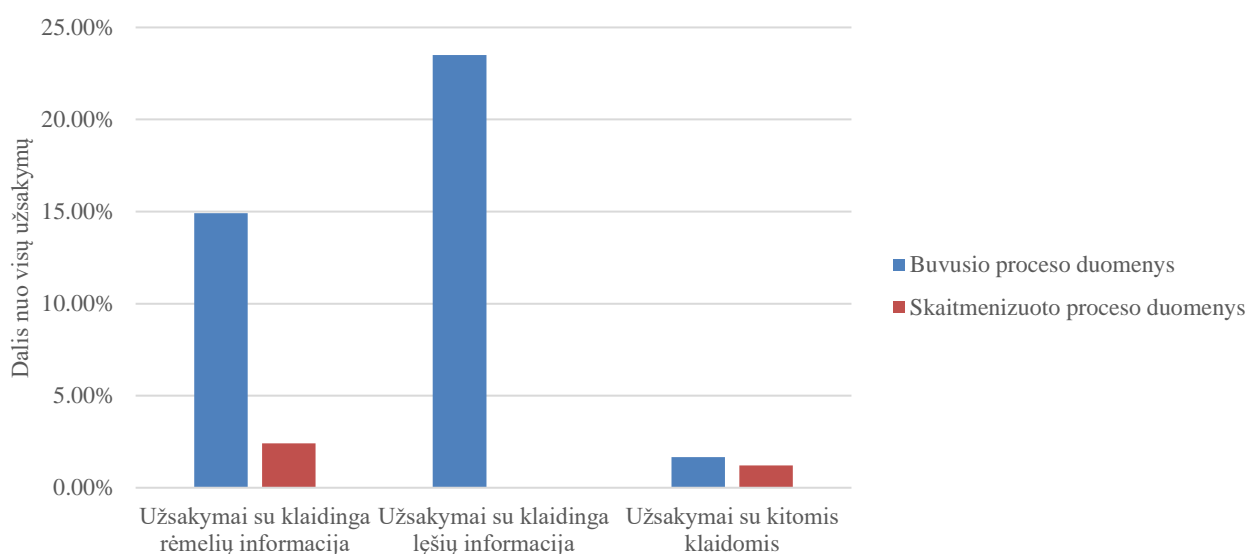
Taip pat pateikiamas užsakymų valdymo proceso skaitmenizavimo ir informacinės sistemos kūrimo veiklos procesų valdymo sistemų pagrindu vertinimas technologiniu aspektu. Šis vertinimas turėtų palengvinti veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo smulkaus verslo aplinkoje dalį sistemą projektuojantiems ar programuojantiems asmenims. Ši vertinimo dalis pateikiama sistemos kūrimo ir šio darbo autoriaus.

5.2. Veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo proceso skaitmenizavime vertinimas

5.2.1. Užsakymų valdymo proceso duomenų palyginimo rezultatai

Užsakymų valdymo proceso skaitmenizavimas leidžia sekti visus užsakymų valdymo proceso parametrus, kaip užduočių pradžios ir pabaigos laikai ir kt. Atliktas užsakymų valdymo proceso vykdymo parametru palyginimas. Rezultatų palyginimo metu panaudoti 2018 metų optikos prekių parduotuvės įvykdytų užsakymų duomenys ir su naująja informacine sistema įvykdytų 83 korekcinų akinių užsakymų duomenys.

Skaitmenizavus procesą vidutinis užsakymų įvykdymo laikas sutrumpėjo nuo 9,45 dienos iki 9,07 dienos, t. y. užsakymų įvykdymo laikas sutrumpėjo 3.99 %. Sukurta informacinė turi mažai įtakos optikos tinklo užsakymų valdyme, nes užsakymų įvykdymo laikas daugiausiai priklauso nuo išorinių tiekėjų, gaminančių užsakomus korekcinus akinius. Tuo tarpu klaidų ir netikslumų skaičius tiesiogiai priklauso nuo įmonės darbuotojų ir pačio proceso. Atlikto palyginimo rezultatai pateikiami 43 paveiksle:

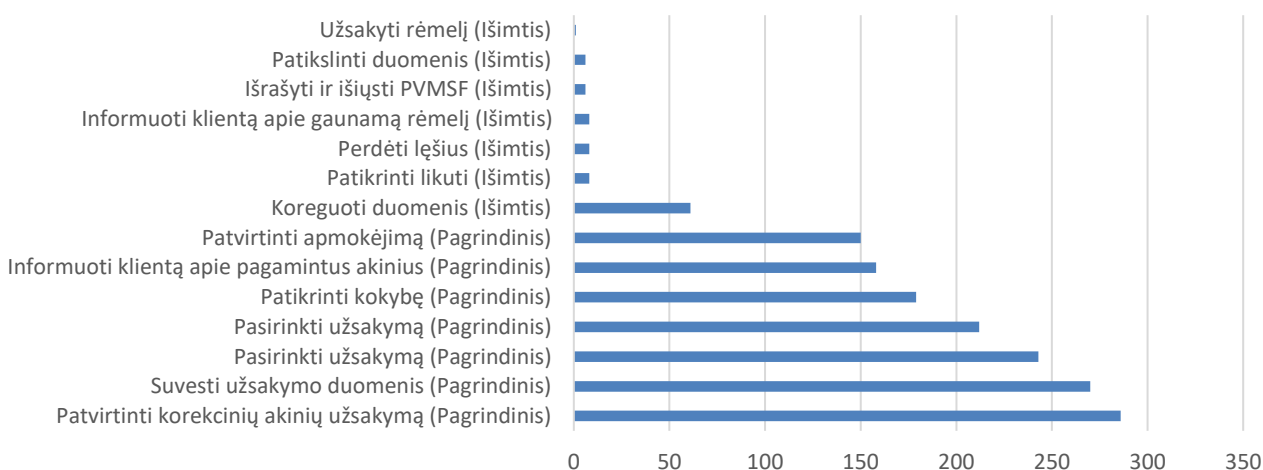


43 pav. Užsakymų, turinčių klaidų, dalis prieš skaitmenizuojant procesą ir skaitmenizavus procesą

Kaip matome, skaitmenizavus procesą klaidų skaičius užsakymuose sumažėjo. Užsakymų su klaidomis rėmelių dalyje (prekės, kurias įmonė turi užsakymų sudarymo metu) sumažėjo nuo 14,91 % iki 2.41 %. Likusios klaidos susiję su prekių sąrašo formavimu naujoje, veiklos procesų vykdymu paremtoje, užsakymų valdymo sistemoje ir planuojamos pašalinti siekiant visiškai eliminuoti klaidas šioje srityje. Tuo tarpu, klaidos susijusios su lęšių (prekės, kurios užsakymų sudarymo metu yra užsakomos iš tiekėjų) informacija visiškai pašalintos, t. y. darbuotojai yra apriboti nuo šių klaidų

darymo. Kitų klaidų, nesusijusių su rėmelių ir lęšių informacija, skaičius išliko panašus – sumažėjo nuo 1,66 % iki 1.2 %. Taip pat, lyginta patvirtintų klientų parašais užsakymų dalis. Prieš proceso skaitmenizavimą neturint nustatytos darbų tvarkos, darbuotojai neretai pamiršdavo klientui pateikti įmonėje liekantį užsakymo lapą pasirašymui dėl duomenų ar užsakymo įvykdymo patvirtinimo. Skaitmenizavus procesą ir užsakymus vykdant pagal proceso modelį užsakymų dalis be visų reikalingų kliento parašų sumažėjo nuo 17,18 % iki 3,13 %. Taigi, užsakymų valdymo parametrai pagerėjo visais vertintais kiekybiniais aspektais.

Vertinant skaitmenizuoto užsakymų valdymo proceso sumodeliuotų išimčių panaudojimą buvo panaudoti surinkti užsakymų vykdymo duomenys. Proceso vykdymo kelias padalintas į pagrindinį (užduotys, kurios veda prie teigiamo rezultato ir atliekamos kiekvieno sėkmingo užsakymo vykdymo metu) ir išimtinį (užduotys, kurios skirtos nesėkmių ar nukrypimų nuo standartinio proceso vykdymo palaikymui). Sukurto užsakymų valdymo sistemos prototipo *Camunda* platformos duomenų bazėje surinkti ir suskirstyti į grupes duomenys pateikti 44 paveiksle:



44 pav. Proceso užduočių įvykdymo kartų kiekiai

Kaip matome, pagrindinio proceso kelio užduotys vykdytos vidutiniškai 15.29 karto dažniau nei numatytos išimtis. Daugiausiai panaudota proceso išimtis susijusi su užsakymo duomenų koregavimu, tuo tarpu kitos išimtinės užduotys nevykdytos arba vykdytos tik darbuotojams bandant sistemos funkcijas.

5.2.2. Sistemos vartotojų ir užsakymų valdymo proceso suinteresuotų asmenų pateiktas vertinimas

Atlikus smulkaus optikos tinklo užsakymų valdymo procesų tobulinimą ir sukūrus šį procesą palaikančią informacinę sistemą visi darbo rezultatai buvo pristatyti šio proceso suinteresuotiems asmenims – įmonės vadovei ir akcininkams. Kokybinių ir kiekybinių procesų vertinimo ir optimizavimo metodų pritaikymas prieš procesų tobulinimo etapą nesulaukė didelio palaikymo, tačiau pristačius rezultatus pripažinta, jog tokių metodų kaip pridėtinės vertės analizės, problemų priežasties analizės taikymas leido plačiau optimizuoti procesą, o taikyta procesų simuliacija leido lengviau priimti sprendimus keisti jau senai vykdomą procesą. Kalbant apie sukurtą užsakymų valdymo

informacinę sistemą, proceso suinteresuoti asmenys peržiūrėję jos veikimą ir funkcionalumus identifیکavo šiuos pagrindinius privalumus:

- Proceso vykdymas pagal proceso modelį. Vykdam užsakymus pagal vieningą procesų modelį užtikrinamas vienodas užsakymų vykdymas visose optikos tinklo parduotuvėse. Tai palengvins santykinai didelę kaitą patiriančio personalo apmokymą, leis darbuotojams keisti darbo vietas tarp optikos tinklo parduotuvių nepatiriant pokyčių atliekamame darbe. Taip pat tai užtikrina visos papildomos reikalingos dokumentacijos užpildymą ir patvirtinimą (duomenų pateikimo sutikimai, sutikimai dalyvauti marketingo programose, patvirtinti užsakymo).
- Veiklos taisyklių automatizavimas. Sukurtoje užsakymų valdymo sistemoje integruotas veiklos taisyklių, aprašytų DMN lentelėmis, sprendimų automatizavimas. Užsakymų valdymo sistemoje automatiškai apskaičiuojamos pritaikomos lojalumo nuolaidos klientams užsakymų sudarymo metu. Tokio tipo sprendimas leidžia sukontroliuoti taikomas nuolaidas ir specialius pasiūlymus klientams.
- Užduočių priskyrimas ir reikiamų duomenų pateikimas. Veiklos procesų valdymo platforma, kurioje sukurta užsakymų valdymo sistema, leidžia priskirti užduotis vartotojams ar vartotojų grupėms. Taip pat, pristčius procesinį požiūrį, vykdam užsakymus vartotojui pateikiam tik tuo metu konkrečios užduoties atlikimui reikalinga informacija. Visa tai leidžia galutiniam vartotojui pateikti optimalų informacijos kiekį tinkamu laiku jo neapkraunant papildoma duomenų paieška ir priskirti kiekvienam užsakymui atsakingą asmenį.
- Rankinių užduočių automatizavimas. Užsakymų valdymo sistemoje tokių užduočių kaip užsakymo lapų suformavimas, kliento informavimas ir kt. buvo pilnai automatizuotos. Tokio tipo užduotys proceso suinteresuotų asmenų buvo įvardijamos kaip pagrindiniai klaidų šaltiniai užsakymų vykdyme prieš optimizuojant procesą.

Kiti veiklos procesų valdymo sistemų teikiami privalumai, kaip automatinis užduočių sąrašo formavimas, užduočių prioretizavimas, vykdomų procesų duomenų stebėjimas ir lengvas pokyčių diegimas nebuvo įvertinti proceso suinteresuotų asmenų.

Vienas svarbiausių sukurto informacinės sistemos vertinimo etapų – kokybinis veiklos proceso skaitmenizavimo ir veiklos procesų valdymo sistemos vertinimas sistemos vartotojų perspektyvoje. Sudaryta galutinių sistemos vartotojų apklausa (žr. 9.7 priedą) skirta įvertinti BPMS teikiamų privalumų svarbą smulkaus verslo aplinkoje. Apklausa pateikta vieno optikos salono darbuotojams, kurie naudojami sukurtu užsakymų valdymo sistemos prototipu daugiau nei mėnesį laiko. Pagrindiniai darbuotojų įvardinti sistemos privalumai –formuojamas geresnis įmonės įvaizdis klientams, dėl nepertraukiamai vykdomo ir formaliai aprašyto užsakymų valdymo proceso. Konkreti darbų seka suteikia darbuotojams užtikrintumo ir pasitikėjimo atliekamu darbu. Taip pat, įvardintas greitesnis užsakymo duomenų užpildymas dėl proceso skaitmenizavimo, nors įdiegus sistemą, darbuotojai jautė įgūdžių, informacinių technologijų panaudojimo srityje, trūkumą. Kaip ir tikėtasi, pakeistas skaitmenizuoto proceso modelis, užsakymų sudarymo užduotys ir integruotas veiklos taisyklių automatizavimas sulaukė nedidelio sistemos vartotojų nepalaikymo. Automatiškai užsakymo pildymo metu pateikiamos nuolaidos ir rekomenduojamas minimalus avansas, priklausomai nuo užsakymo ir kliento duomenų, buvo naudojamas retai ir įvertintas kaip nebūtinai. Dėl šios priežasties, veiklos

taisyklių automatizavimo rezultatai personalui buvo pateikti tik kaip rekomendacinio pobūdžio, ir neprivalomi. Taip pat, vertinta proceso metu suteikiamos klientų aptarnavimo paslaugos kokybė. Įmonės darbuotojai teigia, jog dėl aiškesnio ir patogesnio užsakymų pildymo, greitesnio duomenų suvedimo, trumpesnio klientų laukimo ir dokumentų suformavimo klientai gauna aukštesnės kokybės paslaugą. Teigiamai įvertintas ir darbų sąrašo sistemos naudotojams formavimas, kurį sudarančių užduočių vykdymo metu pateikiama tik tiek informacijos kiek reikalinga, taip neapkraunant darbuotojo pertekline informacija. Galiausiai, darbuotojai įvertino, kad jų darbas palengvėjo.

5.3. Veiklos procesų analizės ir tobulinimo metodų vertinimas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje

5.3.1. Kokybinės procesų analizės metodų vertinimas smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje

Atlikus pridėtinės vertės ir problemų-priežasties analizes smulkaus optikos tinklo aplinkoje gauti naudingi rezultatai tolimesnei užsakymų valdymo proceso reinžinerijai. Iš smulkaus verslo vadovų perspektyvos tikėtasi, kad šių analizės rezultatai nebus itin naudingi, tačiau gauti rezultatai padėjo aiškiai ir argumentuotai identifikuoti vietas, kurias procese reikia keisti ir ko procesui trūksta. Atliekant pridėtinės vertės analizę sudėtingiausia suskirstyti užduotis į pridėtinę vertę kuriančias, pridėtinę vertę organizacijai kuriančias ir pridėtinės vertės nekuriančias. Sklandžiam užduočių skirstymui ir rezultatų interpretavimui trūko viešai prieinamos informacijos, nors šaltinių pateikiančių pridėtinės vertės analizės apibrėžimą itin daug. Tikimės, jog šiame darbe pateikta informacija su konkrečiu pavyzdžiu palengvins tokios analizės atlikimą analogiškoje smulkaus verslo aplinkoje. Pridėtinės vertės analizės rezultatai nepadėjo, kaip tikėtasi, sistemingai identifikuoti tobulintinų proceso sričių. Ji parodė kokios užduotys yra perteklinės. Vien tik pridėtinės vertės analizės atlikimas būtų nepakankamas sklandžiam procesų tobulinimui įmonėje.

Tuo tarpu skirtingai nuo pridėtinės vertės analizės problemų-priežasties analizė leido įvertinti ko trūksta užsakymų valdymo procese. Šios analizės atlikimo metodika aiški, informacijos ir įrankių jos atlikimui ganėtinais daug, tačiau jos atlikimui sugaišta kur kas daugiau laiko, nei tikėtasi. Atlikus analizę nerekomenduotina naudotina mažesnę kiekį problemų paskirstymo perspektyvų, nes tai gali apsunkinti analizės išvadų sudarymą ir gali būti sunkiau nustatyti kokios proceso sritys labiausiai reikalauja pokyčių. Greitam diagramų braižymui galima panaudoti smartDraw įrankį, kuriame pateikiama plati dokumentacija kaip atliekama ši analizė, pateikiami jos pavyzdžiai ir keletas problemų skirstymo variantų pagal veiklos sritis [57]. Nors įrankis yra mokamas, tačiau siūloma septynių dienų bandomoji versija, kurios turėtų užtekti daugeliui smulkiojo-vidutinio verslo procesų optimizavimo atvejų. Šios analizės rezultatai optikos tinklo atveju yra pagrindas papildomam reikalingam BPMS funkcionalumui nustatyti.

Pateiktos dvi analizės turėtų būti pakankamas kokybinės analizės kiekis smulkiojo verslo atveju. Tokia analizė padeda identifikuoti konkrečius reikalavimus keičiamam proceso modeliui ir BPMS sistemai. Tai yra itin svarbu siekiant efektyviai naudoti ribotus smulkiojo vidutinio verslo resursus kuriant sistemas, kurios būtų ne perteklinės ir realizuotų tik reikiamus funkcionalumus. Jei planuojama atlikti tik vieno metodo kokybinę analizę rekomenduotina atlikti problemų priežasties analizę dėl jos didesnio aiškumo ir platesnių rezultatų.

5.3.2. Kiekybinės analizės vertinimas smulkaus-vidutinio verslo įmonės aplinkoje

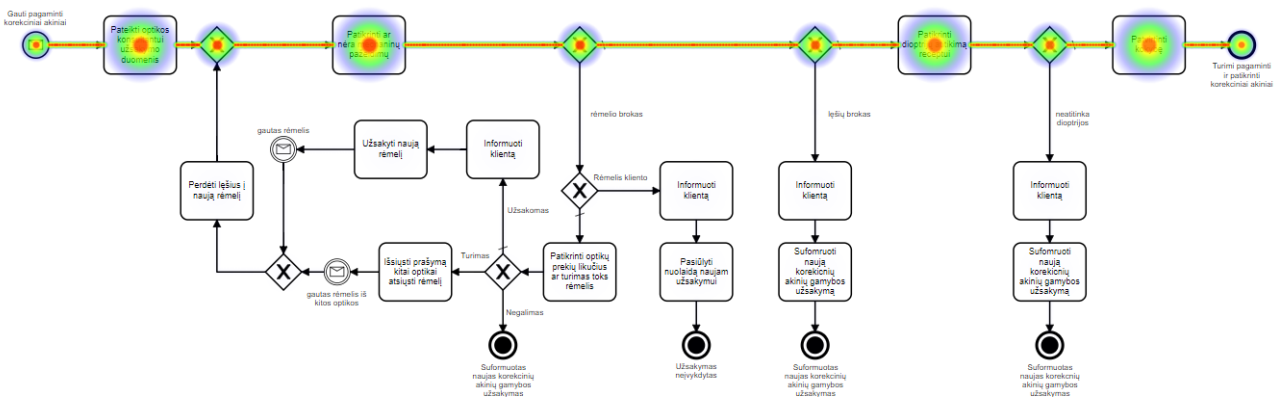
Atliktos kiekybinės analizės rezultatai parodo, jog kiekybinis procesų vertinimas (šiuo atveju procesų simuliacija) yra naudingas įrankis siekiant patobulinti procesus. Gaunami rezultatai lengvai suprantami procesų suinteresuotų asmenų ir dėl šios priežasties palankiau vertinami įmonės atstovų nei kokybinės analizės atveju. Smulkaus-vidutinio verslo atveju, kaip ir tikėtasi, simuliacija davė argumentuotų rezultatų, kurie leidžia sukurti konkretų siekiamo proceso modelį. Naudotas atvirasis įrankis yra lengvai suprantamas ir gali būti pritaikomas neturint specifinių simuliacijos žinių. Tačiau simuliacijai naudojami modeliai turi būti tam pritaikyti, tai reikalauja papildomų modeliavimo žinių. Taip pat susidurta su atvejais kai naudotas atvirasis simuliacijos įrankis pateikia simuliacijos rezultatus su klaidingais duomenimis. Siekiant sėkmingai pritaikyti simuliacijos metodą SME įmonių aplinkoje reikėtų ieškoti stabiliau veikiančio simuliacijos įrankio. Taip pat būtina pateikti papildomą informaciją apie simuliacijos įeigos parametrų naudojimą – daugiausia apie statistinius simuliacijos parametrų skirstinius pateikiant konkrečių pavyzdžių. Įgyvendinus šias sąlygas tikėtina simuliaciją SME įmonės galėtų naudoti nuolatos nesinaudojant išorinėmis paslaugomis. Naudotas simuliacijos įrankis suteikia galimybę grafiškai modelyje stebėti tokius parametrus kaip užduočių įvykdymo skaičių, kainą ar užduočių laukimo laiką (žr. 45 pav.) taip lengvai ir suprantamai nustatant proceso silpnąsias vietas.

bimp.cs.ut.ee/components/com_qbp/heatmapViewer.html

Heatmap

Heatmap based on:

Counts

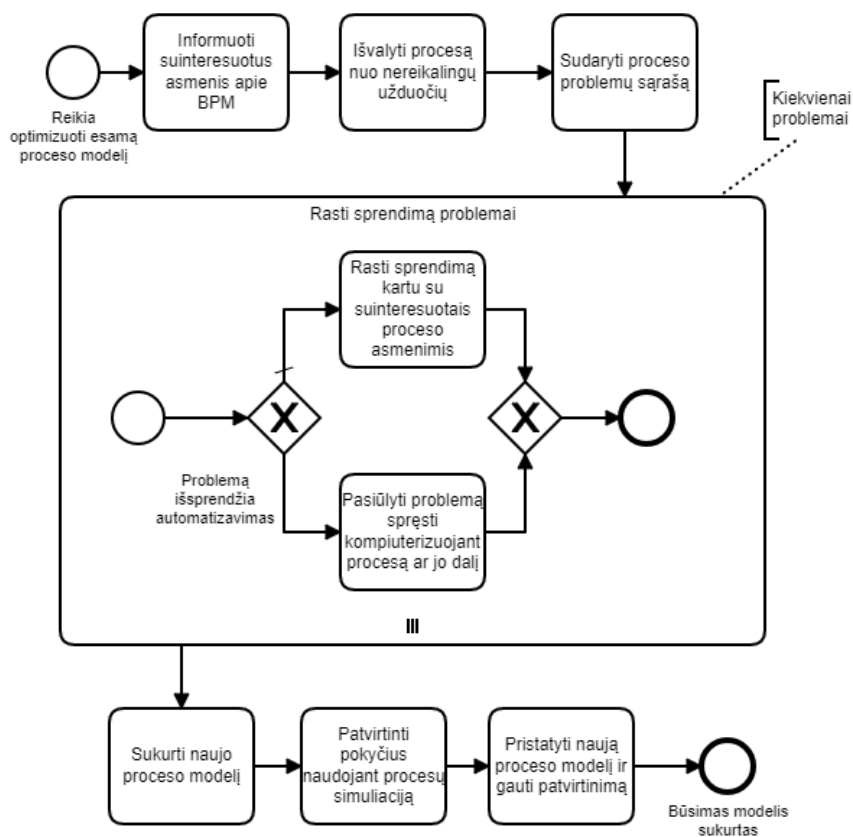


45 pav. Spalvinis proceso vykdymo parametrų žemėlapis (angl. heatmap)

6. VEIKLOS PROCESŲ MODELIŲ OPTIMIZAVIMO SMULKAUS VERSLO APLINKOJE PROCESAS

Įvertinus mokslinėje literatūroje pateikiamą informaciją ir pasiūlymus, šiame darbe atliktą smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso optimizavimą skirtingais kiekybinės ir kokybinės analizės metodais, gautus kiekybinius skaitmenizuoto ir senojo procesų palyginimo rezultatus, proceso suinteresuotų asmenų ir veiklos procesų vykdymų grindžiamos informacinės sistemos vartotojų atsiliepimus, pateikiame procesų optimizavimo smulkaus verslo aplinkoje pasiūlymą. Šis pasiūlymas perdengia procesų analizės ir procesų pertvarkymo etapus veiklos procesų valdymo metodikos cikle (žr. 2 pav.) ir yra suformuotas remiantis veiklos procesų valdymo metodikos taikymo gerosiomis praktikomis, atliktu veiklos procesų valdymo metodikos pritaikymo smulkaus optikos tinklo įmonėje ir ilgamete patirtimi ir praktika, šiame tyrime dalyvavusios įmonės dalykinėje srityje.

Šis pasiūlymas apjungia darbe aptartus procesų optimizavimo metodus ir kitas užduotis, kurios, mūsų nuomone, yra būtinos procesų skaitmenizavimui ir veiklos procesų valdymo sistemų kūrimui smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje (žr. 46 pav.).



46 pav. Pasiūlymo užduotys ir jų eiliškumas

Šios procesų tobulinimo iniciatyvos pradžioje būtinas esamo proceso modelis. Toliau proceso suinteresuoti asmenys supažindinami su procesų tobulinimo metodais, pristatomi veiklos procesų valdymo platformų kūrimo ir diegimo privalumai ir galimi trūkumai smulkaus – vidutinio verslo aplinkoje. Šis pristatymas daromas kuo anksčiau, kad visi proceso suinteresuoti asmenys žintų tokių sistemų galimybes ir būtų pasiekiami geriausi procesų tobulinimo ir pertvarkymo rezultatai.

Supažindinus su iniciatyvos metodais, procesas išvalomas nuo perteklinių užduočių ir sudaromas problemų sąrašas. Kiekvienai problemai randamas sprendimas – arba ji išsprendžiama automatizavus su ja susijusią proceso dalį arba radus kitą sprendimą kartu su proceso suinteresuotais asmenimis. Atlikus šiuos žingsnius kuriamas naujas proceso modelis ir atliekama proceso modelio simuliacija siekiant kiekybiškai įvertinti galimus pokyčius. Galiausiai prieš pradėdant kurti naują veiklos procesų valdymo sistemą visi rezultatai pristatomi proceso suinteresuotiems asmenims ir gaunamas jų patvirtinimas. Visi pasiūlymo žingsniai plačiau aprašomi 5 lentelėje:

5 lentelė. Veiklos procesų optimizavimo smulkaus verslo aplinkoje pasiūlymo žingsniai

Pasiūlymo žingsnis	Aprašymas
1. Informuoti suinteresuotus asmenis apie BPM	Atliekamas formalus veiklos procesų valdymo metodikos, veiklos procesų optimizavimo metodų ir veiklos procesų valdymo sistemų pristatymas. Toks proceso suinteresuotų asmenų išankstinis supažindinimas leis jiems lengviau patvirtinti pokyčius, tikėtina, sudarys labiau pozityvų požiūrį į atliekamą procesų optimizavimą ir jo metodus. Taip pat, supažindins sistemos vartotojus apie artėjančius pokyčius taip mažinant jų galimą pasipriešinimą proceso skaitmenizavimui.
2. Išvalyti procesą nuo nereikalingų užduočių	Šiame žingsnyje peržiūrimos turimo (<i>as-is</i>) proceso modelio užduotys ir vertinama ar jos būtinos proceso modelyje, ar jos yra perteklinės. Šiame žingsnyje galimai pritaikoma pridėtinės vertės analizė ar pavyzdžiui Lean metodologijos principai.
3. Sudaryti proceso problemų sąrašą	Sudaromas procesą kamuojančių problemų sąrašas. Šis sąrašas formuojamas kartu su proceso suinteresuotais asmenimis. Galimai formuojamas problemų registras, jei įmanoma problemos įvertinamos. Šiame žingsnyje gali būti atliekama problemų-priežasties analizė, naudojant <i>6M</i> arba <i>5-Whys</i> perspektyvų modelį, ar kita analogiška proceso analizė.
4. Rasti sprendimą problemai	Kadangi smulkaus-vidutinio verslo procesai yra santykinai mažos apimties, rekomenduojame peržvelgti visas iškeltas problemas. Kadangi numatomai skaitmenizuojamą procesą palaikys veiklos procesų valdymo sistema, pirmiausia tikrinama ar problemą galima išspręsti užduočių automatizavimo būdu. Jei problema reikalauja kito sprendimo, ji sprendžiama su proceso suinteresuotais asmenimis.
5. Sukurti naujo proceso modelį	Turint problemų sąrašą, jų sprendimus ir nuo perteklinių užduočių išvalytą proceso modelį, kuriamas siekiamo (<i>to-be</i>) proceso modelis. Galimai kuriami, keli skirtingi procesų modeliai.
6. Patvirtinti pokyčius naudojant procesų simuliaciją	Šiame žingsnyje atliekama esamo ir siekiamo (ar keleto skirtingų) procesų simuliacija ir lyginami gauti simuliacijų rezultatai. Siekiama kiekybiškai argumentuoti pokyčių ir proceso skaitmenizavimo naudą. Rekomenduojame nelyginti realių esamo proceso vykdymo rodiklių su simuliacija, nes procesų simuliacija negali įvertinti visų procesą veikiančių faktorių ir tokiu būdu gaunami iškreipti rezultatai.
7. Pristatyti naują proceso modelį ir gauti patvirtinimą	Gauti procesų modeliai ir simuliacijų rezultatai pristatomi proceso suinteresuotiems asmenims. Tik gavus patvirtinimą pradėdami proceso skaitmenizavimo ir informacinės sistemos realizavimo darbai.

Tikimės, šis pasiūlymas palengvins veiklos procesų valdymo metodikos ir padidins sėkmingų veiklos procesų valdymo sistemų kūrimo projektų smulkaus-vidutinio verslo aplinkoje dalį. Šis pasiūlymas skirtas tiek įmonių atstovams, tiek informacines sistemas kuriančioms ir kitas įmones konsultuojančioms kompanijoms.

7. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS

1. Atliekant literatūros apžvalgą buvo išsiaiškinta, kad smulkusis-vidutinis verslas, skirtingai nuo didžiųjų kompanijų, veikia ribotų finansinių ir informacinių išteklių aplinkoje, tačiau geba greitai priimti lanksčius strateginius sprendimus. Dėl minėtų resursų trūkumo, tokios įmonės dažnai pasirenka trumpalaikius ir neefektyvius sprendimus. Siekiant pritaikyti BPM metodiką smulkaus-vidutinio verslo procesų skaitmenizavimui būtina peržiūrėti visus šios metodikos žingsnius ir rasti mažiausiai resursų reikalaujantį sprendimą.
2. Palyginus atvirąsias ir mokamas veiklos procesų valdymo sistemų platformas smulkaus-vidutinio verslo perspektyvoje, buvo pasirinkta sistema kurti atvirojoje Camunda veiklos procesų valdymo sistemų platformoje.
3. Esami smulkaus optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo procesai tobulinti pritaikant kokybinės analizės – pridėtinės vertės ir problemų-priežasties analizės metodus – ir kiekybinės analizės – procesų simuliacijos – metodus. Gauti rezultatai leidžia teigti, kad tiek kiekybinės, tiek kokybinės analizės metodai yra tinkami ir pritaikomi smulkaus-vidutinio verslo procesų tobulinimui, nepaisant neigiamo pradinio proceso suinteresuotų asmenų požiūrio į šiuos optimizavimo metodus.
4. Realizavus, įdiegus ir atlikus bandomąją sistemos prototipo eksploataciją, galime daryti prielaidą, kad veiklos procesų valdymo sistemos gali būti naudojamos smulkių-vidutinių įmonių veiklos procesų skaitmenizavimui. Proceso skaitmenizavimas, pritaikant veiklos procesų valdymo metodiką, padidina proceso greitį, beveik eliminuoja darbuotojų daromas klaidas, užtikrina, jog visi privalomi darbai būtų įvykdomi. Pastebėta, kad smulkaus verslo aplinkoje ypač mažai naudojamos sumodeliuotos proceso vykdymo išimtys, išskyrus duomenų koregavimo žingsnius. Įvertinus ribotus tokių įmonių išteklius, rekomenduojame nemodeliuoti ir neskaitmenizuoti tokių išimtinių užduočių veiklos procesų valdymo sistemos ribose.
5. Įvertinus gautą kokybinį proceso suinteresuotų asmenų ir sistemos vartotojų vertinimą, nustatėme pagrindinius veiklos procesų valdymo metodikos teikiamus privalumus sistemos diegimą patvirtinantiems asmenims – proceso vykdymas pagal proceso modelį, veiklos taisyklių automatizavimas, užduočių paskirstymas darbuotojams ir jų automatizavimas – bei sistemos vartotojams – greitesnis, labiau užtikrintas ir įtampos nesukeliantis darbas. Taip pat, įvardinti tokie proceso skaitmenizavimo privalumai, kaip formuojamas geresnis įmonės įvaizdis ir teikiamas kokybiškesnis klientų aptarnavimas. Galiausiai, atsižvelgiant į šio darbo rezultatus, pateikiame veiklos procesų tobulinimo pasiūlymą smulkaus-vidutinio verslo įmonėms.

8. LITERATŪRA

- [1] LIETUVOS STATISTIKOS DEPARTAMENTAS. Teminės lentelės. [online]. [Accessed 2016.11.21]. Retrieved <http://osp.stat.gov.lt/temines-lenteles51>
- [2] THE WORLD BANK. New businesses registered (number). [online]. [Accessed 2016.11.21]. Retrieved <http://data.worldbank.org/indicator/IC.BUS.NREG?end=2014&start=2010>
- [3] NIXON, Kamille. Top 5 Benefits of good Business Process Management. [online]. [Accessed 2016.11.21]. Retrieved <https://www.comindware.com/blog/leadership/benefits-of-business-process-management/>
- [4] EUROSTAT. Structural business statistics overview. [online]. [Accessed 2016.11.21]. Retrieved http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Structural_business_statistics_overview#Size_class_analysis
- [5] DUMČIUS, Matas and SKERSYS, Tomas. Improvement and Digitalization of Business Processes in Small-Medium Enterprises. UŽUPYTĖ, Rūta (ed.), *Information Technology*. Kaunas : VDU, 2019. ISSN 2029-249X.
- [6] VANDERFEESTEN, Irene, REIJERS, Hajo A. and VAN DER AALST, Wil M P. Evaluating workflow process designs using cohesion and coupling metrics. *Computers in Industry*. 2008. Vol. 59, no. 5, p. 420–437. DOI 10.1016/j.compind.2007.12.007.
- [7] ROSEMANN, Michael, RECKER, Jan, INDULSKA, Marta and GREEN, Peter. A study of the evolution of the representational capabilities of process modeling grammars. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. 2006. Vol. 4001 LNCS, p. 447–461. DOI 10.1007/11767138_30.
- [8] MENDLING, J, REIJERS, H A and AALST, W M P Van Der. Seven Process Modeling Guidelines (7PMG). . 2008. Vol. 2008.
- [9] SHEER. Scheer-group. [online]. [Accessed 2016.11.1]. Retrieved <https://www.scheer-group.com/en/company/about-scheer/about-us/>
- [10] HOOK, Geoffrey. Business Process Modeling and Simulation. *Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference*. 2011.
- [11] MAKNI, Lobna, KHLIF, Wiem, HADDAR, Nahla Zaaboub and BEN-ABDALLAH, Hanène. A Tool for Evaluating the Quality of Business Process Models Overview on current metrics for BPM. *INFORMATIK 2010 Business Process and Service Science - Proceedings of ISSS and BPSC P-177, 230-242 (2010)*. [online]. 2010. P. 230–242. Retrieved <http://cs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings177/article5655.html>
- [12] CARDOSO, Jorge. How to Measure the Control-flow Complexity of Web Process and Workflows. *Workflow Handbook 2005*. 2005. P. 199–212.
- [13] OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0* [online]. 2011. ISBN 3839121345. Retrieved

<http://books.google.com/books?id=GjmLqXNYFS4C&pgis=1>

- [14] HEINRICH, Robert and PAECH, Barbara. Defining the Quality of Business Processes. *Modellierung 2010 P-161* [online]. 2010. P. 113—148. Retrieved <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings161/P-161.pdf?origin=publicationDetail#page=134>
- [15] ZAKAREVIČIUS, Povilas. Organizacijos veiklos procesų valdymas. . 2010.
- [16] AGUILAR-SAVEN, Ruth Sara. Business process modelling : Review and framework. . 2004. Vol. 90, p. 129–149. DOI 10.1016/S0925-5273(03)00102-6.
- [17] DUMAS, Marlon, LA ROSA, Marcello, MENDLING, Jan and REIJERS, Hajo A. *Fundamentals of Business Process Management*. Heidelberg, New York, Dodrecht, London : Springer, 2013. ISBN 978-3-642-33142-8.
- [18] FREUND, Jakob. *Camunda BPM Compared to Alternatives* [online]. 2015. Retrieved <https://network.camunda.org/whitepaper/8>
- [19] DALLAS, Ian and WYNN, Moe Thandar. Business Process Management in Small Business: A Case Study. *Information Systems for Small and Medium-sized Enterprises* [online]. 2014. No. 2, p. 67–96. DOI 10.1007/978-3-642-38244-4. Retrieved <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-38244-4>
- [20] EUROPEAN COMMISSION. What is an SME? [online]. [Accessed 2017.01.7]. Retrieved http://ec.europa.eu/growth/smes/business-friendly-environment/sme-definition_en
- [21] MAY, Application Development, WHAT, B E and NEED, Y O U. Application Development: Custom or Bpm Platform? .
- [22] CHEN, Hsin. Factors Affecting Integration Technologies Adoption : A Comparative Analysis Between SMEs And Large Companies. *Integration The Vlsi Journal*. P. 1534–1541.
- [23] BPM SYSTEMS. When should an SME embrace BPM? [online]. [Accessed 2017.01.9]. Retrieved <http://bpmsystems.com.au/when-should-an-sme-embrace-bpm/>
- [24] WARD-DUTTON, Neil. *Speed , Insight , Agility : three mandatory platform capabilities for today's Digital world*. 2016.
- [25] BERNAERT, Maxime, POELS, Geert, SNOECK, Monique and DE BACKER, Manu. Information Systems for Small and Medium-sized Enterprises. *Information Systems for Small and Medium-sized Enterprises* [online]. 2014. No. 2, p. 67–96. DOI 10.1007/978-3-642-38244-4. Retrieved <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-38244-4>
- [26] EUROPEAN COMMISSION. SME Performance Review. [online]. [Accessed 2017.01.9]. Retrieved https://ec.europa.eu/growth/smes/business-friendly-environment/performance-review-2016_en
- [27] THE HUFFINGTON POST. How Business Process Management Will Change Your Small Business. [online]. [Accessed 2017.03.9]. Retrieved http://www.huffingtonpost.com/brian-hughes/how-business-process-mana_b_10875784.html

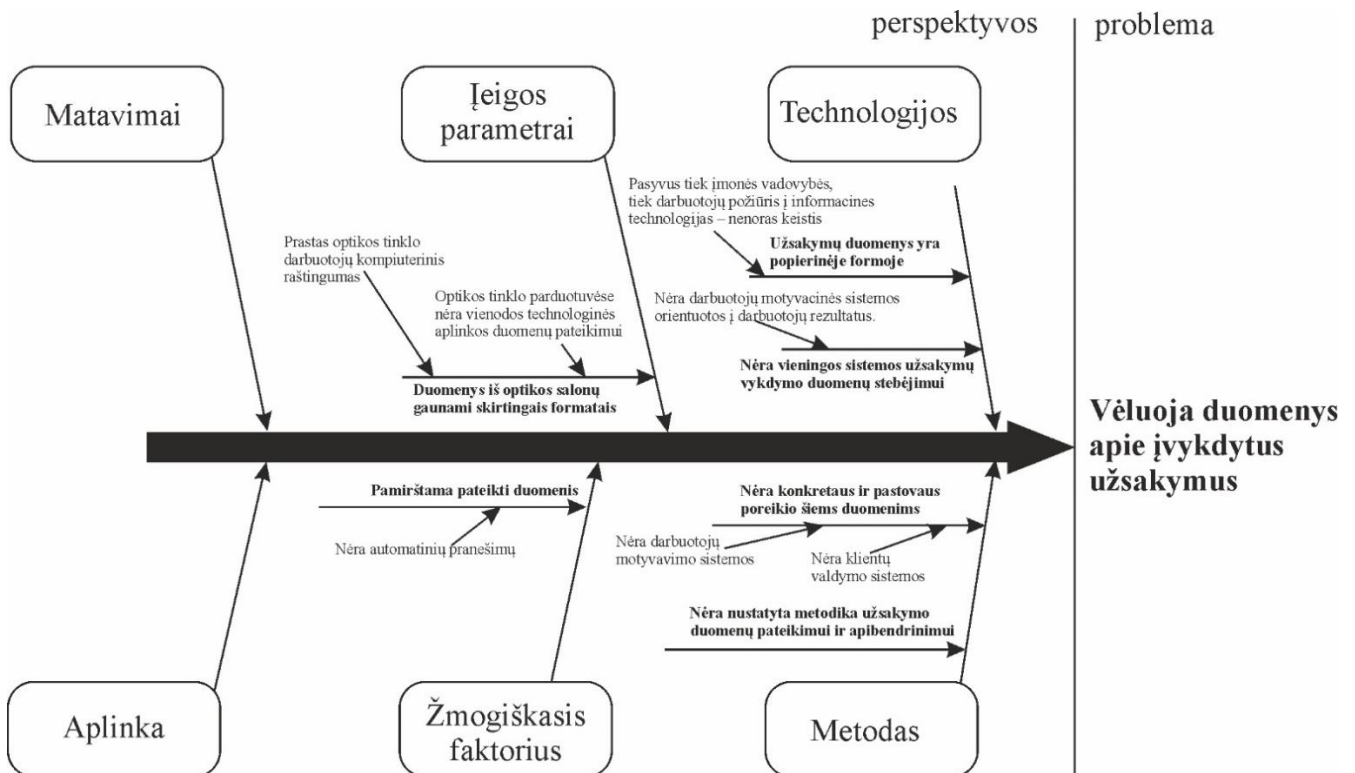
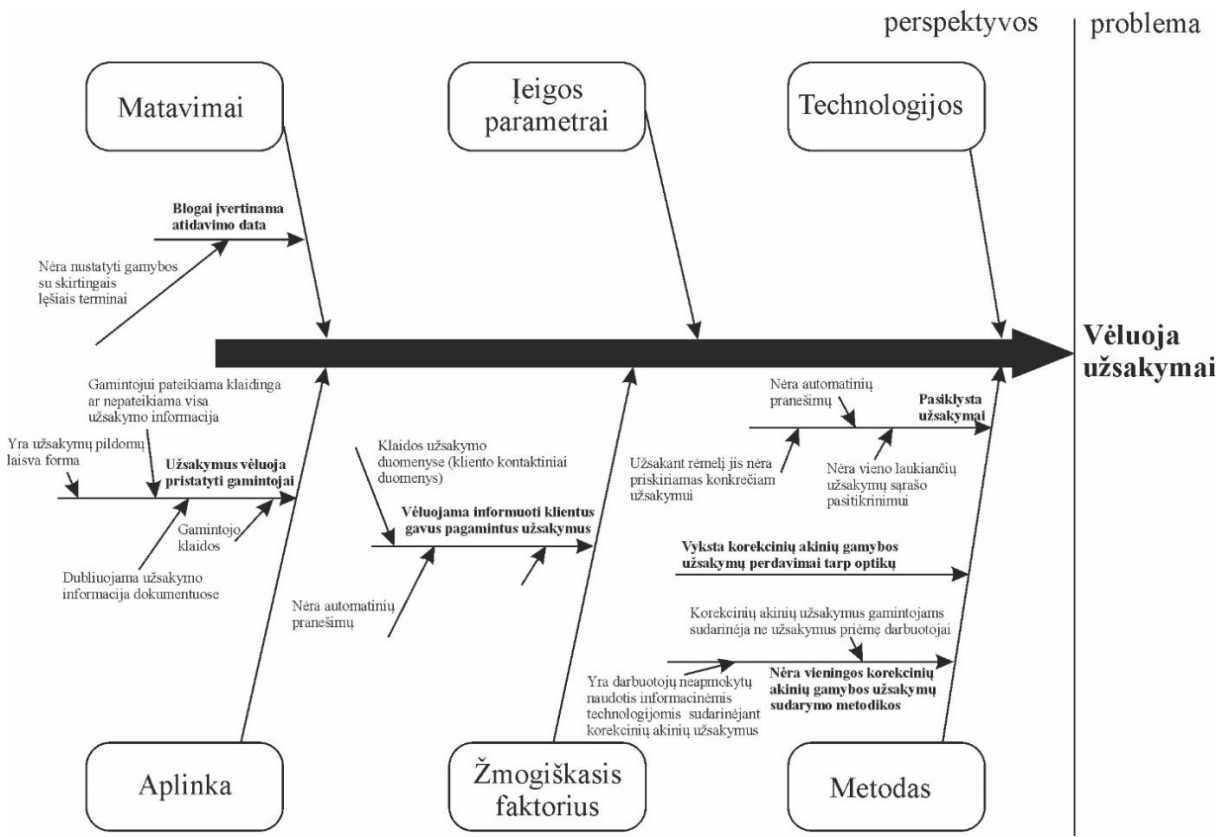
- [28] IMANIPOUR, Narges, TALEBI, Kambiz and REZAZADEH, Siavash. Business process Management implementation and adoption in SMEs: inhibiting factors for Iranian e-retail industry. *Journal of Knowledge and Process Management*. 2012. P. 18.
- [29] BAUWENS, Cedric and VAN DORPE, Thomas. *Business Process Management in SMEs*. Universiteit Gent, 2018.
- [30] POWER, Brad. Michael Hammer's Process and Enterprise Maturity Model. *Business Process Trends*. 2007. No. July, p. 1–4.
- [31] MCCORMACK, K. and JOHNSON, W. Business Process Orientation: Gaining the E-Business Competitive Advantage. . 2001.
- [32] BAJWA, Imran Sarwar and SAMAD, Ali. BPM meeting with SOA : A Customized Solution for Small Business Enterprises. . 2009. P. 677–682. DOI 10.1109/ICIME.2009.152.
- [33] ROONEY, J J and VAN DEN HEUVEL, L N. Root Cause Analysis for Beginners. *Quality Progress*. 2004. No. July, p. 45–53.
- [34] EDITORS, Series, BERNUS, Peter and SHAW, Michael J. *Handbook on Business Process Management I* [online]. 2010. ISBN 978-3-642-00415-5. Retrieved <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-00416-2>
- [35] SYQUE. The Quality Encyclopedia. [online]. 2015. [Accessed 2018.03.27]. Retrieved http://www.syque.com/improvement/a_encyclopedia.htm
- [36] BROOKS, Chad. What Is a Pareto Analysis? [online]. 2014. [Accessed 2018.03.26]. Retrieved <https://www.businessnewsdaily.com/6154-pareto-analysis.html>
- [37] ISIXSIGMA. Six Sigma Tools & Templates. [online]. [Accessed 2018.03.27]. Retrieved <https://www.isixsigma.com/tools-templates/>
- [38] VANDERFEESTEN, I and CARDOSO, J. Quality metrics for business process models. *BPM and Workflow ...* [online]. 2007. P. 195–200. Retrieved <http://eden.dei.uc.pt/~jcardoso/Research/Papers/BC-2007-013-WorkflowHandbook-Quality-Metrics-BPM-Vanderfeesten.pdf>
- [39] IBM. IBM WebSphere Business Modeler Advanced. [online]. [Accessed 2018.06.13]. Retrieved <https://www.ibm.com/developerworks/downloads/ws/wbimod/index.html>
- [40] ITP COMMERCE AG BERN. VIZI BPM SUITE. [online]. [Accessed 2018.06.13]. Retrieved <https://www.itp-commerce.com/>
- [41] PROSIM. ProSimPlus. [online]. [Accessed 2018.06.13]. Retrieved <http://www.prosim.net/fr/index.php>
- [42] BIMP. BIMP - The Business Process Simulator. [online]. [Accessed 2018.06.13]. Retrieved <http://bimp.cs.ut.ee/>
- [43] BUTLER. Free Open Source BPM Platforms 2015. [online]. [Accessed 2017.01.12]. Retrieved <http://www.butleranalytics.com/10-free-open-source-bpm-platforms/>
- [44] CAMUNDA. About us. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved

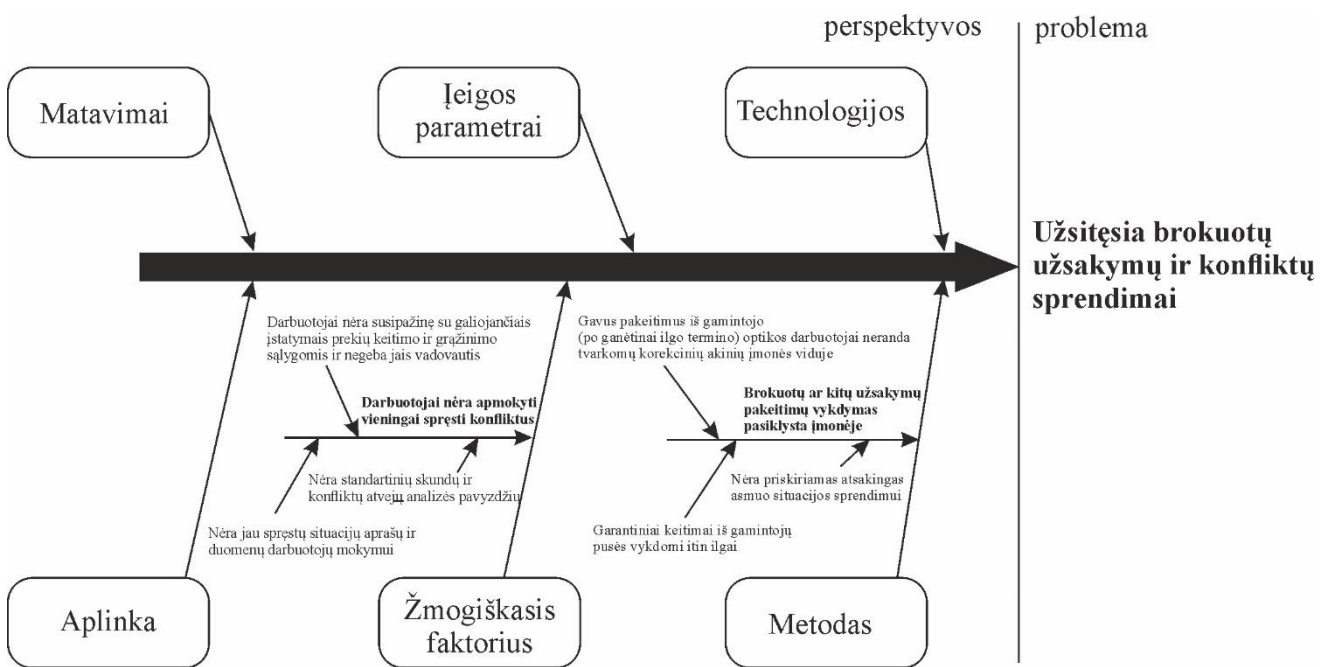
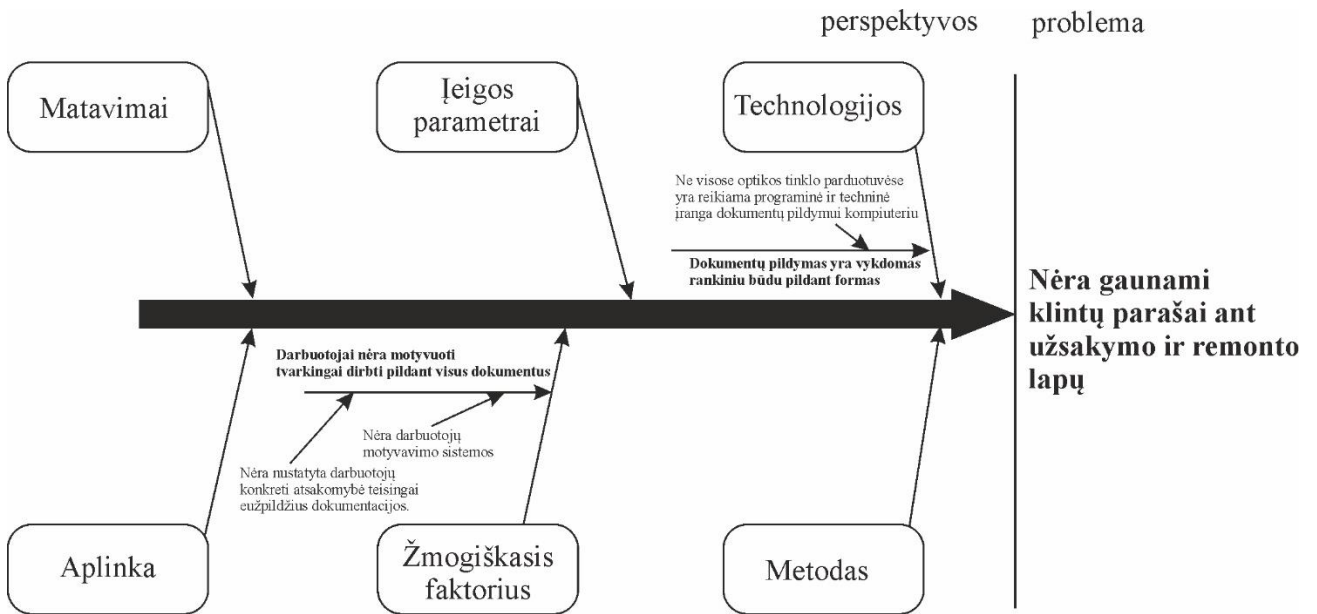
<https://camunda.com/about/about-us/>

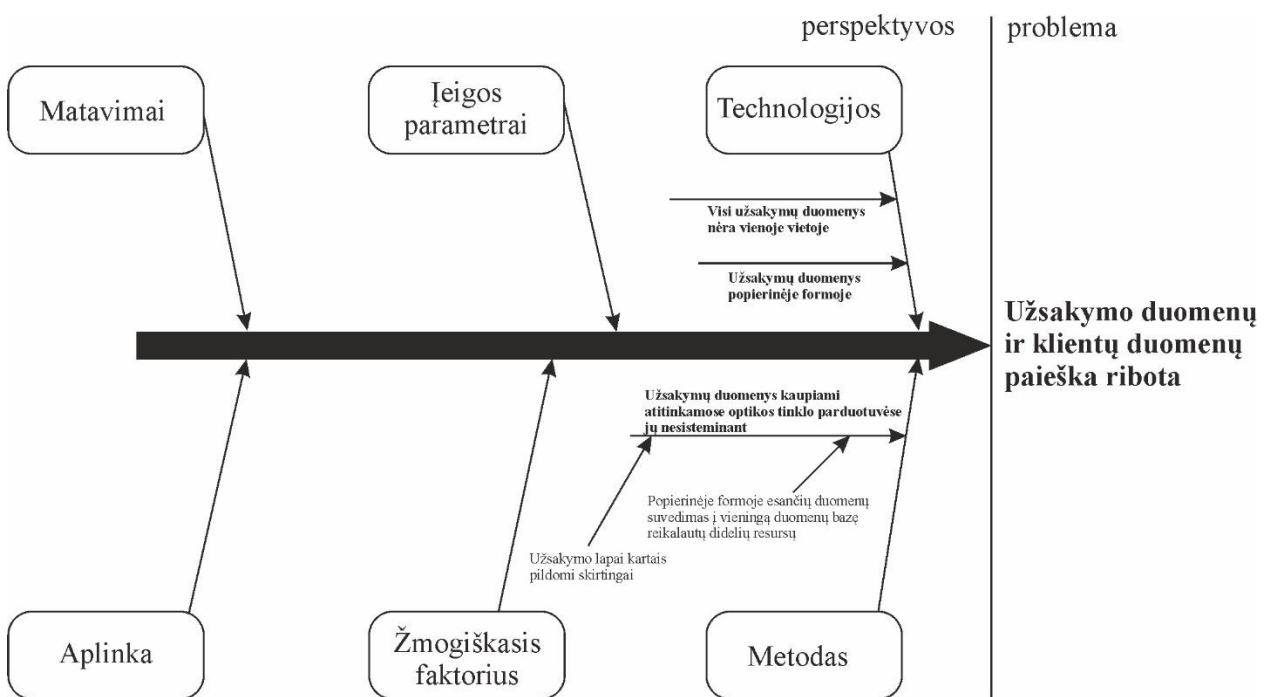
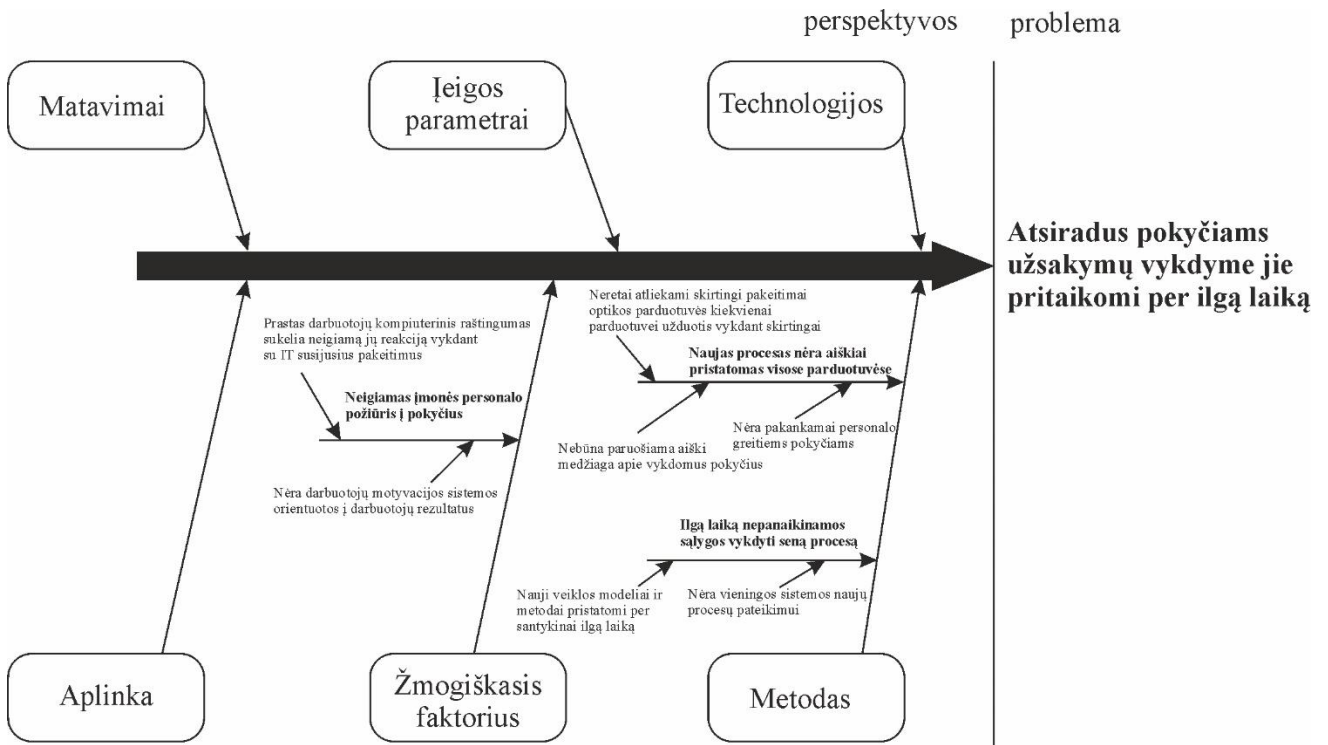
- [45] CAMUNDA. Camunda BPM Overview. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved <http://www.slideshare.net/CamundaBPM/camunda-bpm-overview>
- [46] CAMUNDA. Camunda Engine. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved <https://camunda.org/features/engine/>
- [47] CAMUNDA. Features. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved <https://camunda.com/bpm/features/>
- [48] CAMUNDA. Camunda Enterprise. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved <https://camunda.com/bpm/enterprise/#cockpit>
- [49] HELVETIA. *Camunda BPM at Helvetia Insurance*.
- [50] SPARTA SYSTEMS. *Camunda BPM at Sparta Systems*.
- [51] BONITASOFT. Bonita BPM. [online]. [Accessed 2017.01.14]. Retrieved <http://www.bonitasoft.com/about-us>
- [52] BONITASOFT. Bonitasoft documentation. [online]. [Accessed 2016.01.14]. Retrieved <http://documentation.bonitasoft.com/?page=bonita-bpm-overview>
- [53] ALFRESCO. Activiti Community. .
- [54] ACTIVITI. Activiti User Guide. .
- [55] HUAN, Samuel H., SHEORAN, Sunil K. and WANG, Ge. A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. *Supply Chain Management: An International Journal* [online]. 2004. Vol. 9, no. 1, p. 23–29. DOI 10.1108/13598540410517557. Retrieved <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/13598540410517557>
- [56] VOLERE. Volere Requirements Specification Template. [online]. [Accessed 2018.06.18]. Retrieved <http://www.volere.co.uk/template.htm>
- [57] SMARTDRAW. Cause and Effect. [online]. [Accessed 2018.05.23]. Retrieved <https://www.smartdraw.com/cause-and-effect/>

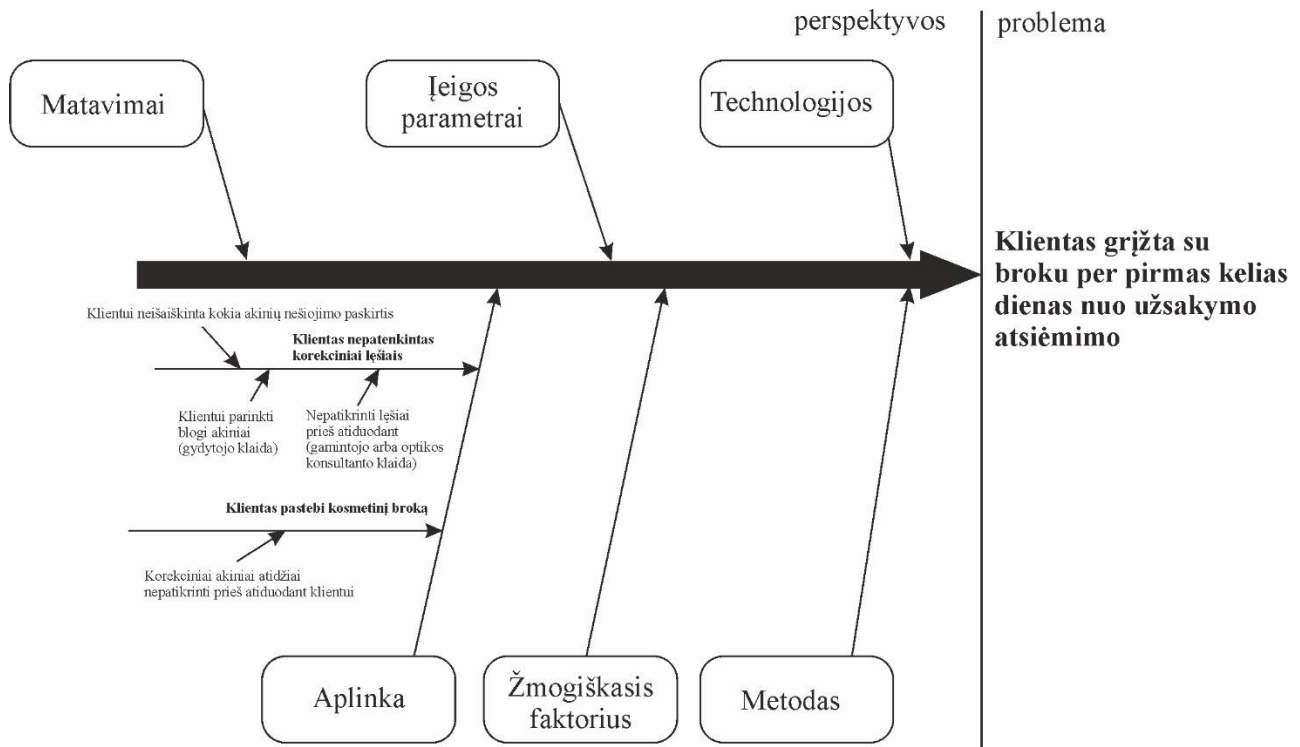
9. PRIEDAI

9.1. Priedas. Optikos tinklo problemų priežasties analizės Ishikawa diagramos

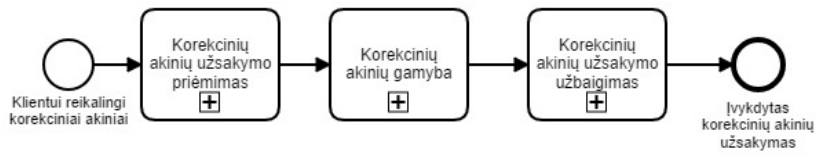




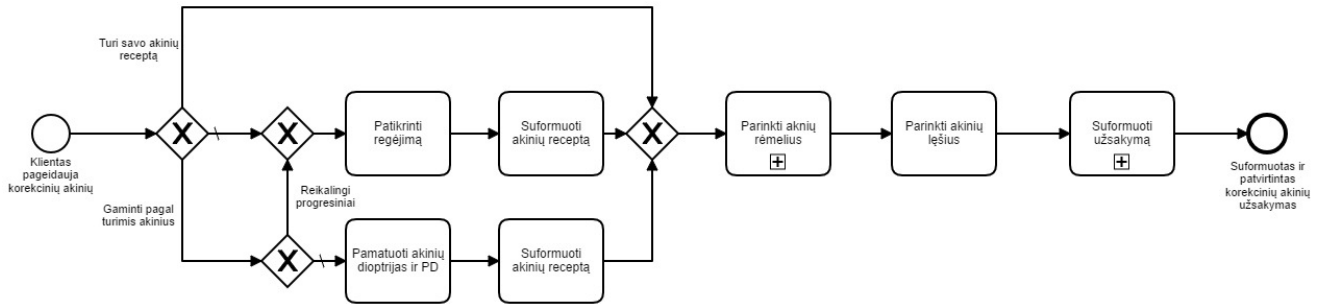




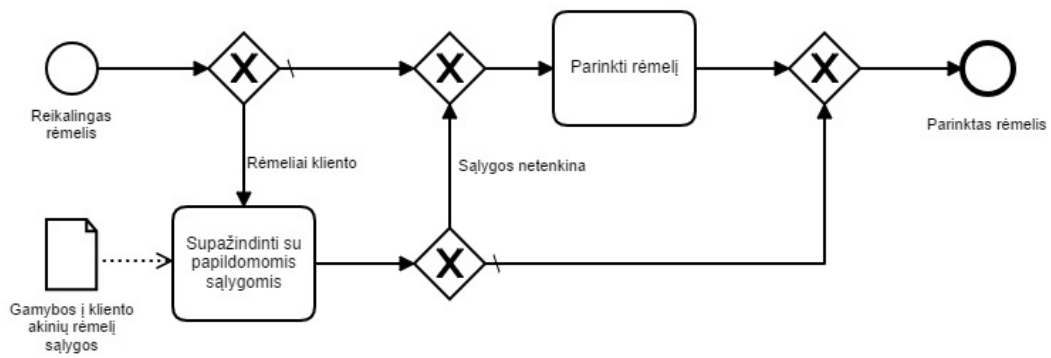
9.2. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo proceso modeliai atsižvelgus į kokybinės analizės rezultatus



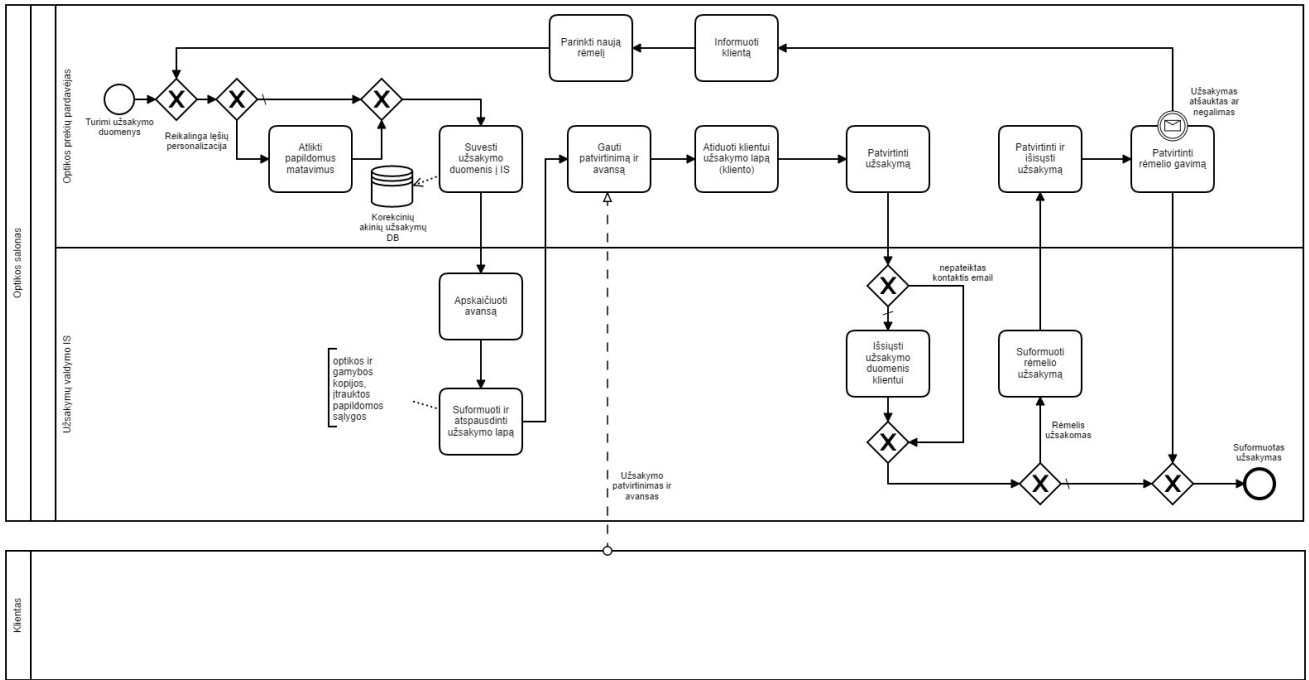
47 pav. Užsakymų valdymo procesas



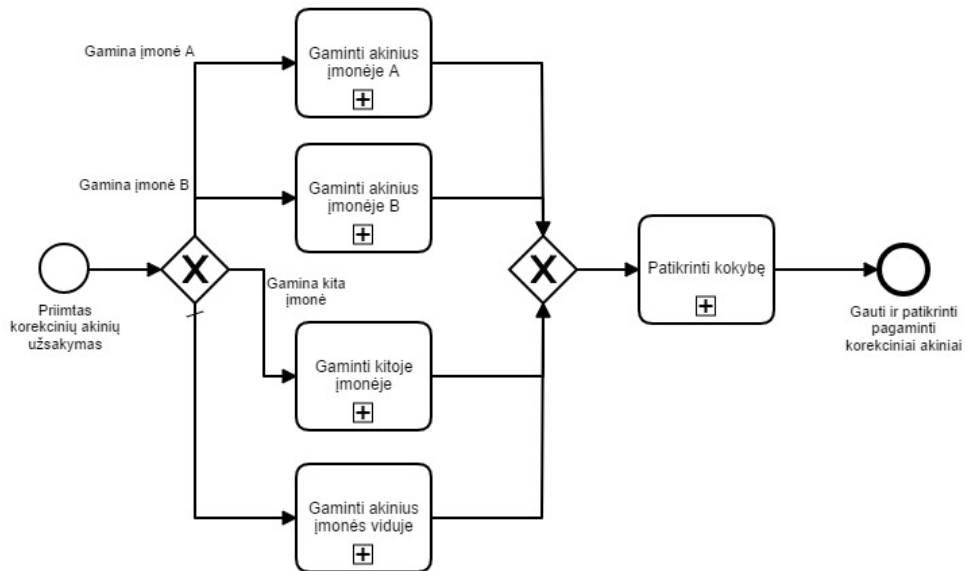
48 pav. Užsakymo priėmimo procesas



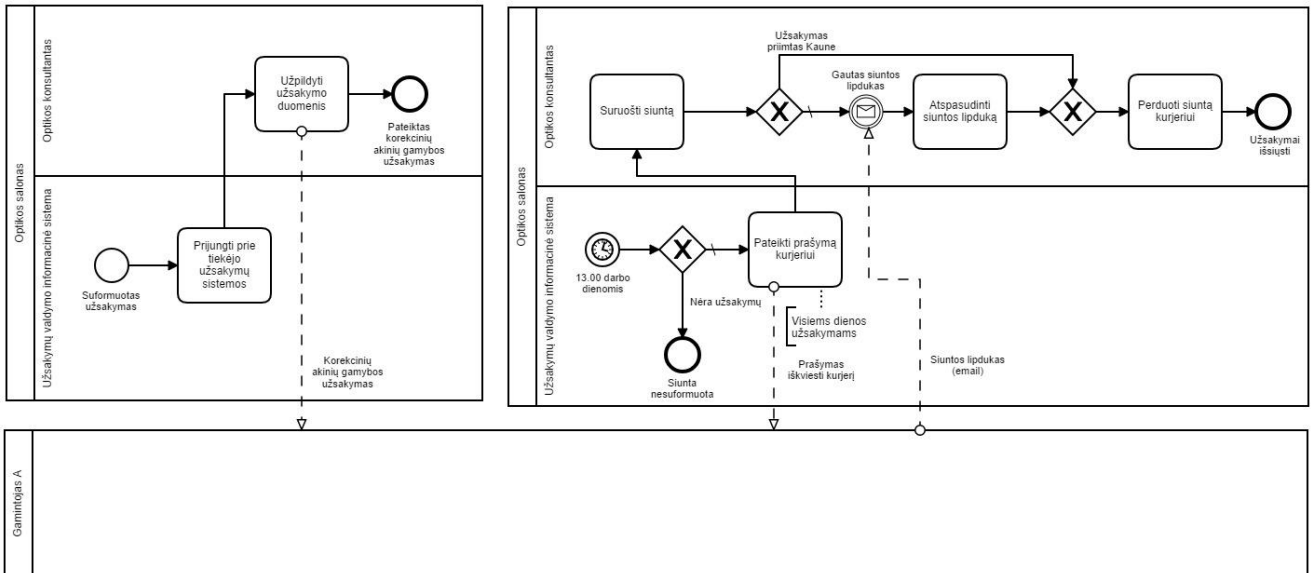
49 pav. Rėmelio parinkimo procesas



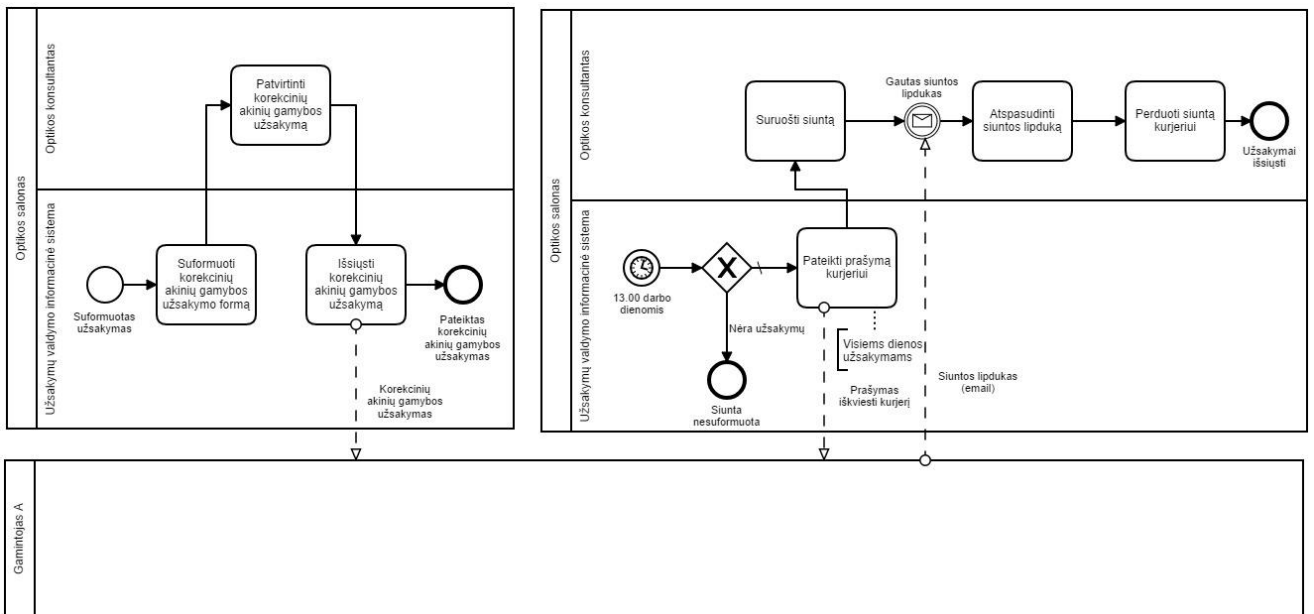
50 pav. Užsakymo suformavimo procesas



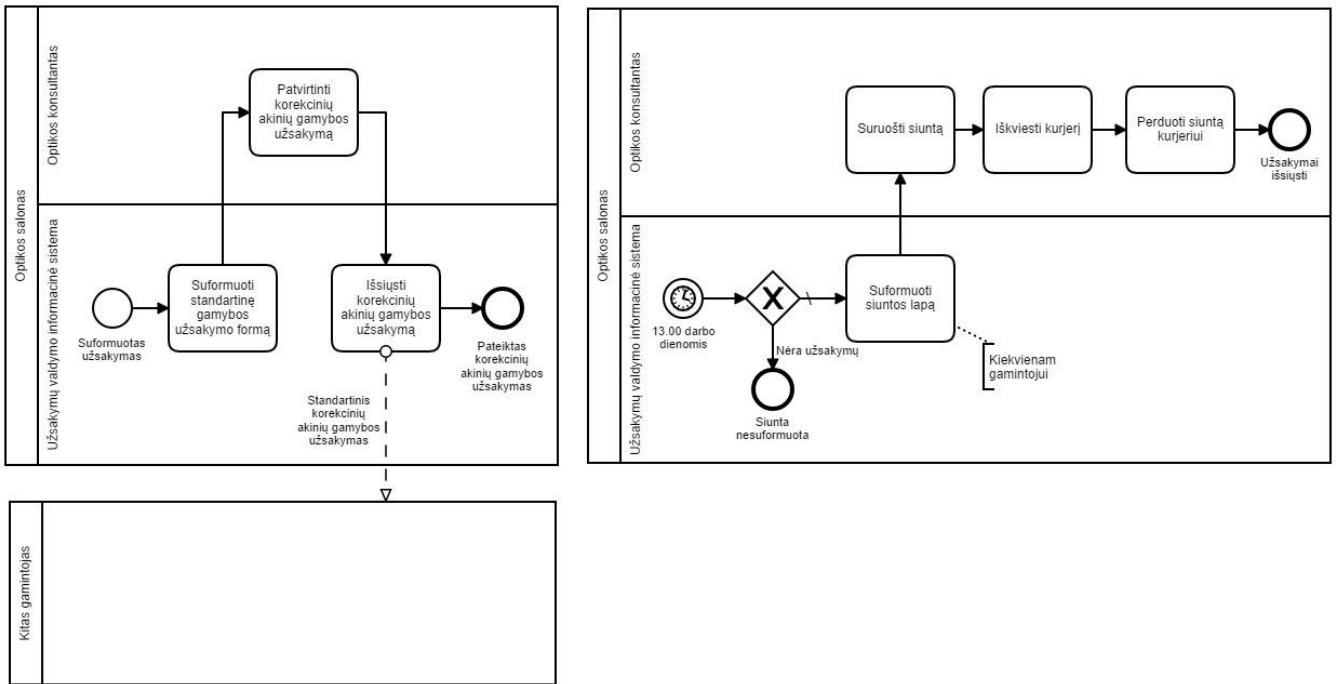
51 pav. Korekcinė akių gamybos procesas



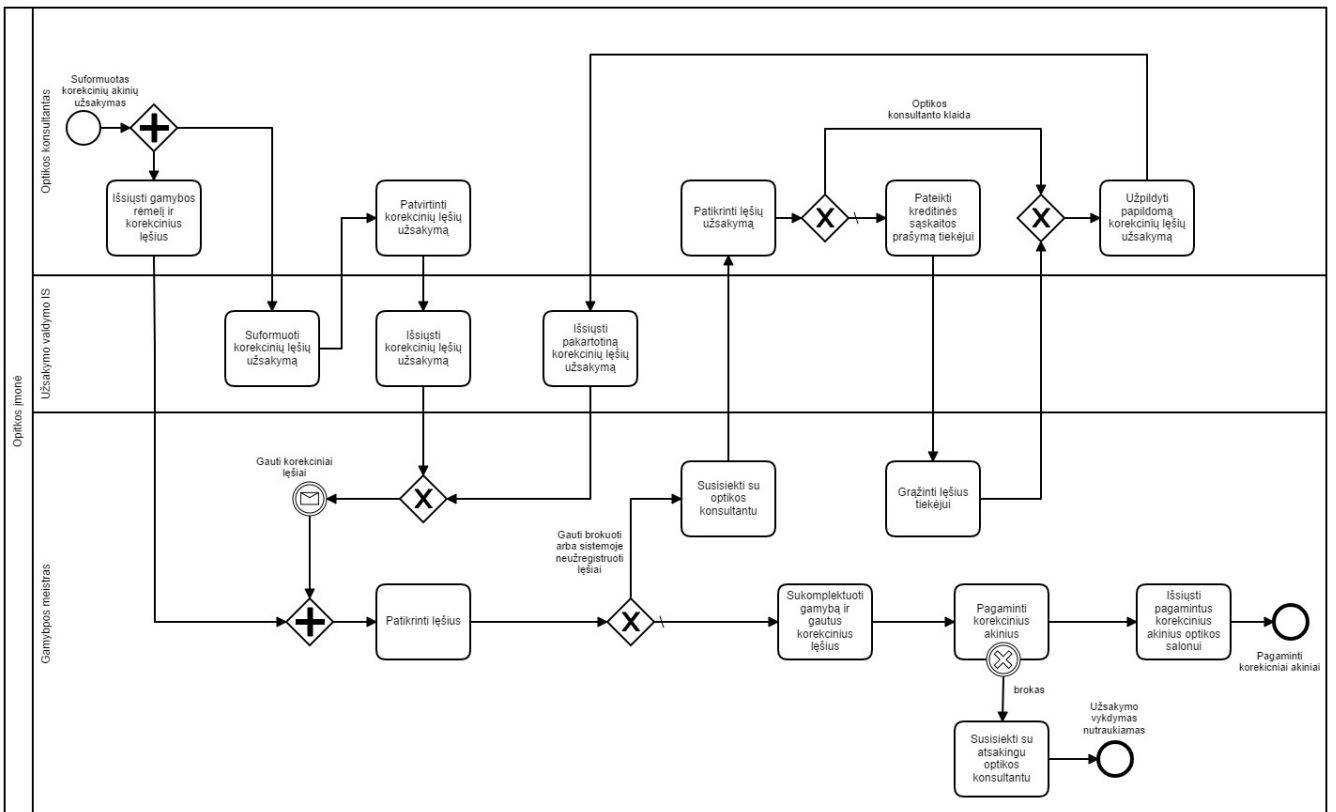
52 pav. Gamybos įmonėje A procesas



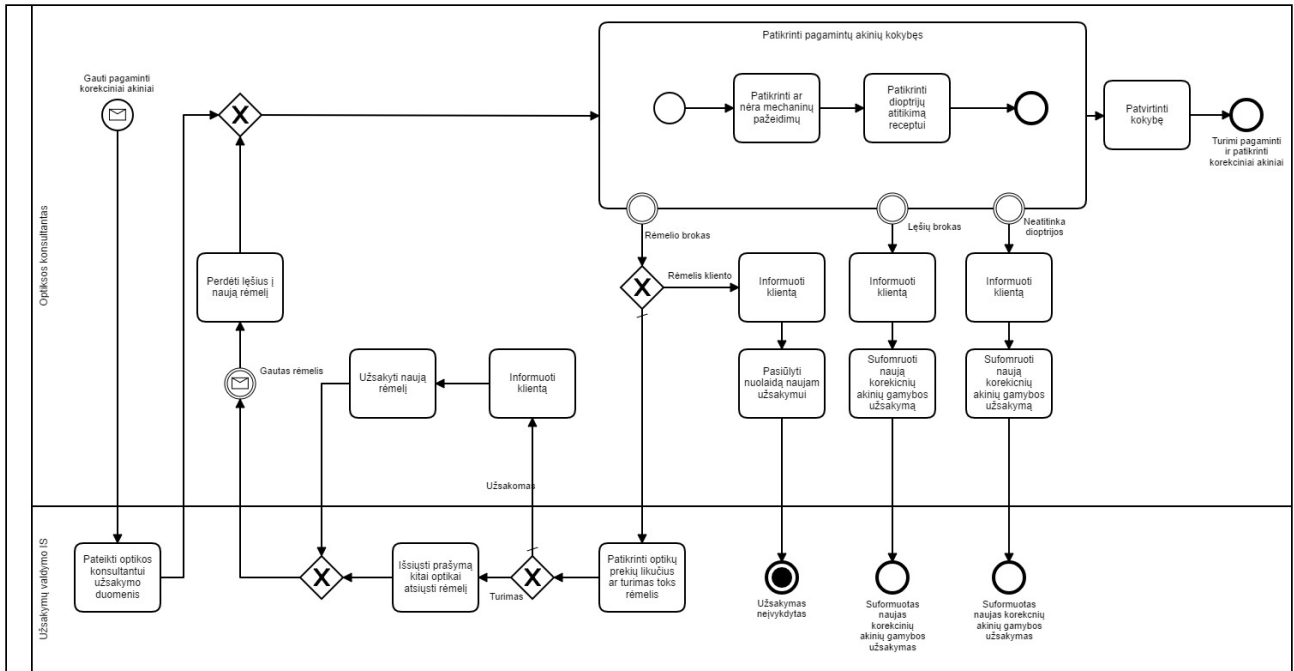
53 pav. Gamybos B įmonėje procesas



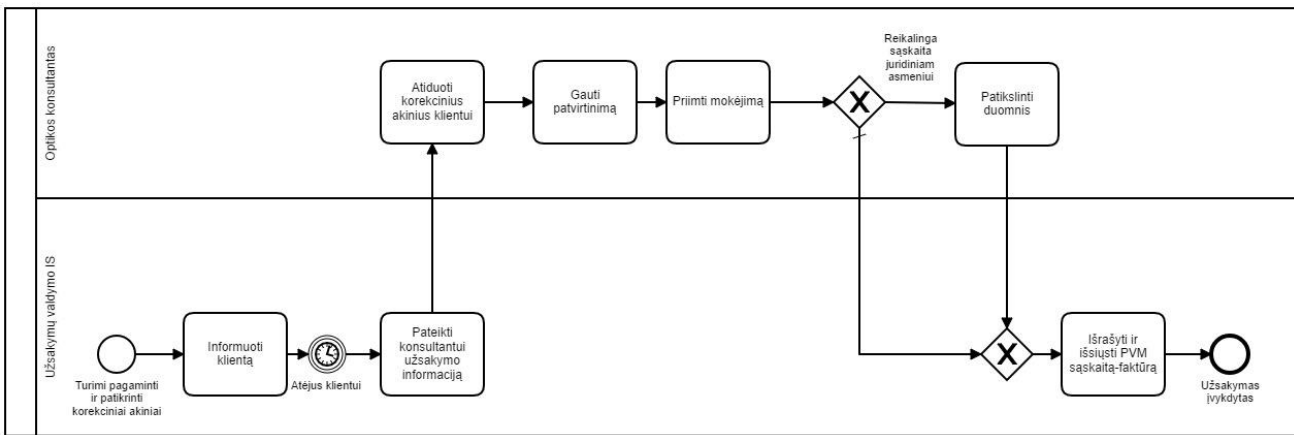
54 pav. Gamybos kitoje įmonėje procesas



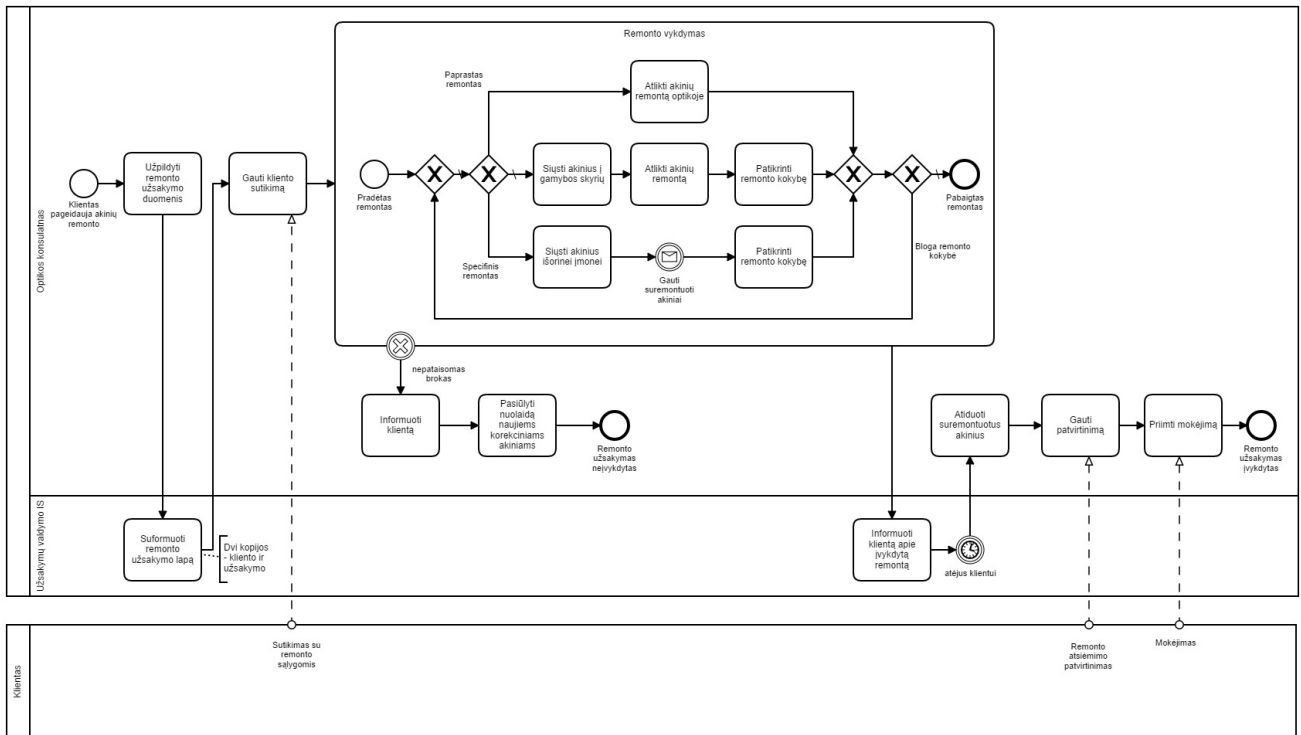
55 pav. Gamybos įmonės viduje procesas



56 pav. Kokybės patikrinimo ir brokų valdymo procesas



57 pav. Užsakymo užbaigimo procesas

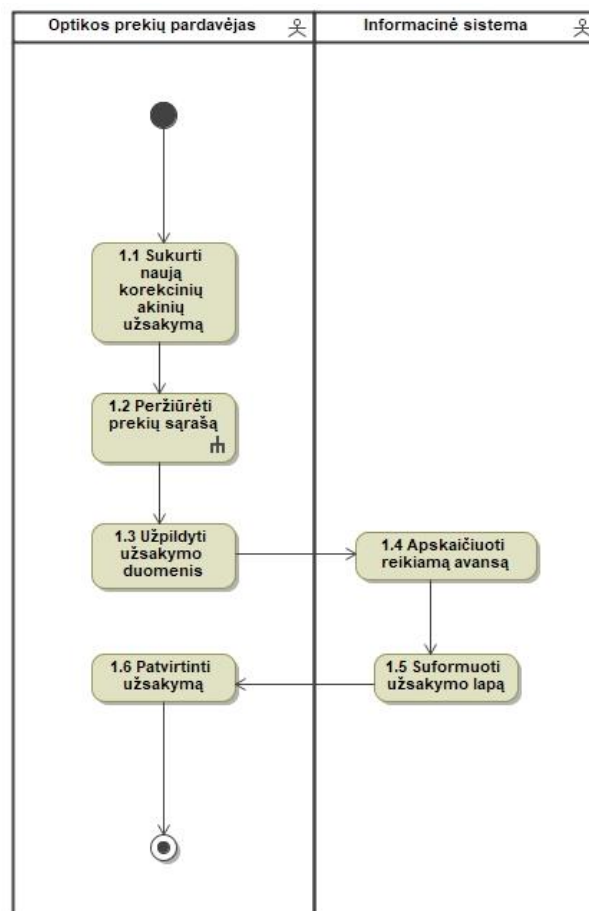


58 pav. Korekcinė akių remonto procesas

9.3. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos panaudos atvejų specifikacijos

6 lentelė. Panaudos atvejo "Suformuoti korekcinį akinių užsakymą" specifikacija

UC1 Suformuoti korekcinį akinių užsakymą		
Tikslas/uždavinys. Priimti ir suformuoti korekcinį akinių užsakymą iš kliento.		
Aprašymas. Vykdam šį PA suformuojamas korekcinį akinių užsakymas		
Prieš-sąlyga	Naudotojas prisijungęs prie sistemos	
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Į optikos saloną ateina klientas pageidaujantis korekcinį akinių.	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	UC2 Peržiūrėti prekių sąrašą
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Suformuotas ir patvirtintas korekcinį akinių užsakymas, vartotojas grąžinamas į pradinį menu.	

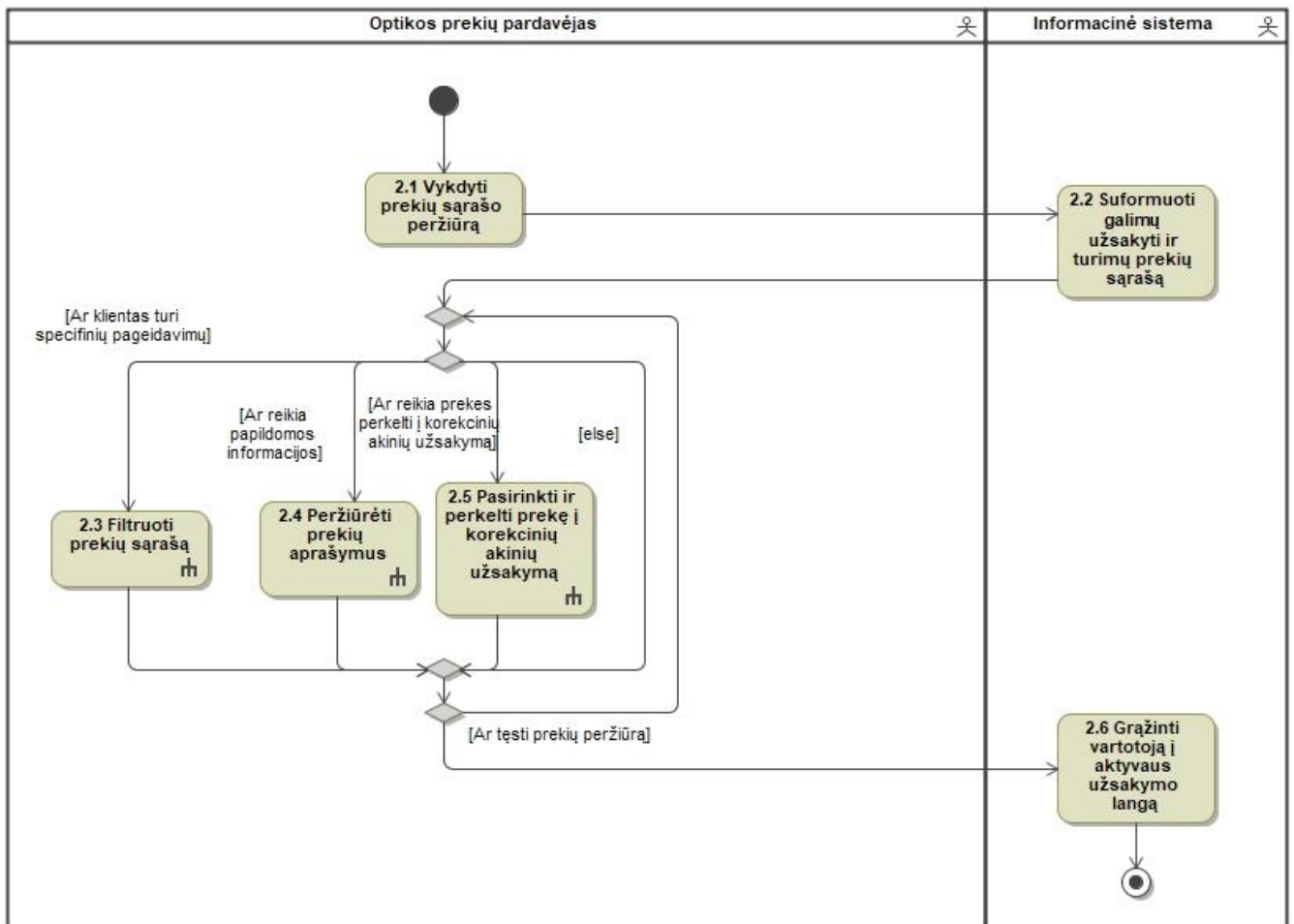


59 pav. Panaudos atvejo UC1 veiklos diagrama

7 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti prekių sąrašą" specifikacija

UC2 Peržiūrėti prekių sąrašą
Tikslas/uždavinys. Peržiūrėti galimų prekių sąrašą.
Aprašymas. Vykdam šį PA peržiūrimas galimų įtraukti į užsakymą prekių sąrašas su jų informacija.

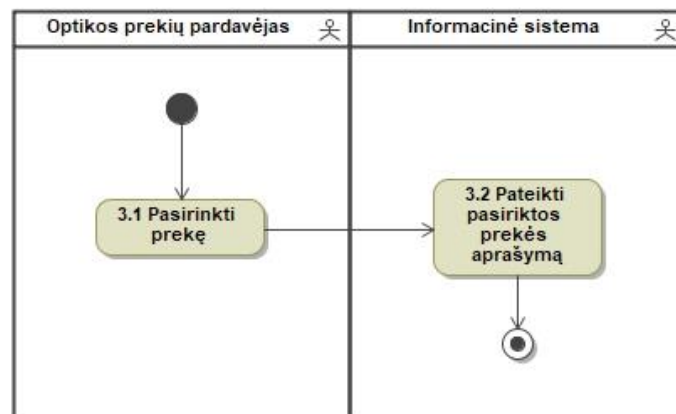
Prieš-sąlyga	Naudotojas pildo korekcinių akinių užsakymą	
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Reikia parinkti korekcinių akinių užsakymo prekes	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	UC3 Peržiūrėti prekių aprašymus; UC5 Pasirinkti ir perkelti prekę; UC7 Filtruoti sąrašą.
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Baigus peržiūrą vartotojas grąžinamas į pildomą korekcinių akinių užsakymo langą.	



60 pav. Panaudos atvejo UC2 veiklos diagrama

8 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti prekių aprašymus" specifikacija

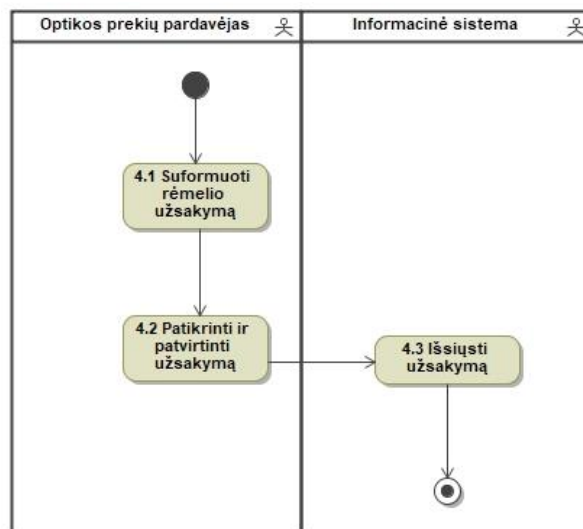
UC3 Peržiūrėti prekių aprašymus	
Tikslas/uždavinys. Optikos prekių pardavėjui peržiūrėti papildomą informaciją apie prekę	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali peržiūrėti visą papildomą informaciją apie korekciniu lęšius ir akinių rėmelius.	
Prieš-sąlyga	Naudotojas vykdo prekių sąrašo peržiūrą
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadavimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjui reikalinga papildoma informacija apie siūlomą prekę
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Peržiūrėjus papildomą informaciją vartotojas grąžinamas į prekių peržiūros langą



61 pav. Panaudos atvejo UC3 veiklos diagrama

9 lentelė. Panaudos atvejo "Užsakyti rėmelius" specifikacija

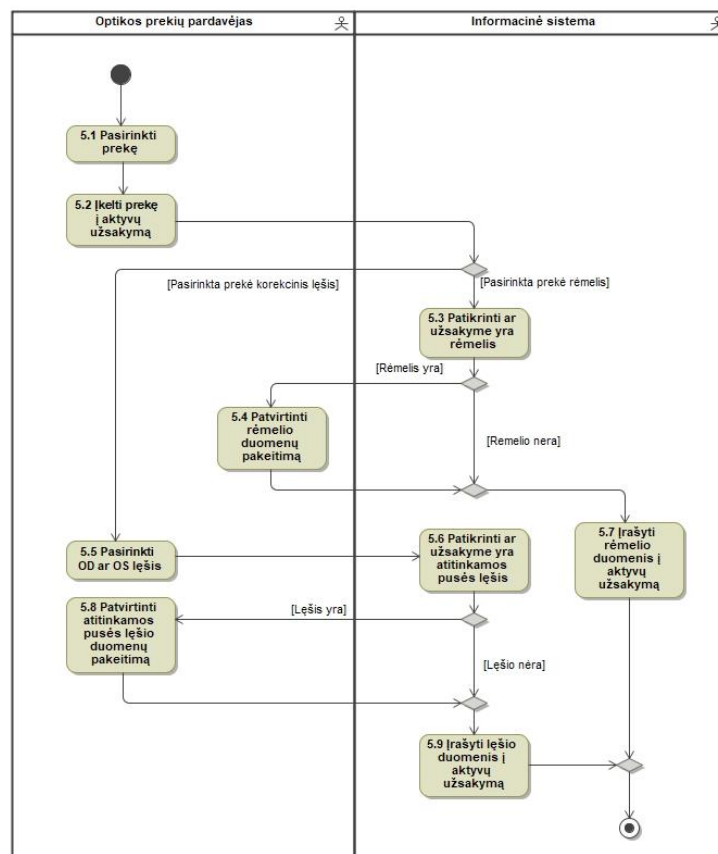
UC4 Užsakyti rėmelius	
Tikslas/uždavinys. Užsakyti reikiamus akinių rėmelius	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali užsakyti reikalingus (kitos spalvos, dydžio ar modelio) korekcinis rėmelius.	
Prieš-sąlyga	Optikos prekių pardavėjas priėmė korekcinį akinių užsakymą su optikos salone neturimu rėmeliu
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadavimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjui reikalingas optikos salone neturimas rėmelis
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Patvirtinus užsakymą vartotojas grąžinamas į pradinį menu



62 pav. Panaudos atvejo UC4 veiklos diagrama

10 lentelė. Panaudos atvejo "Pasirinkti ir perkelti prekę į korekcinių akinių užsakymą" specifikacija

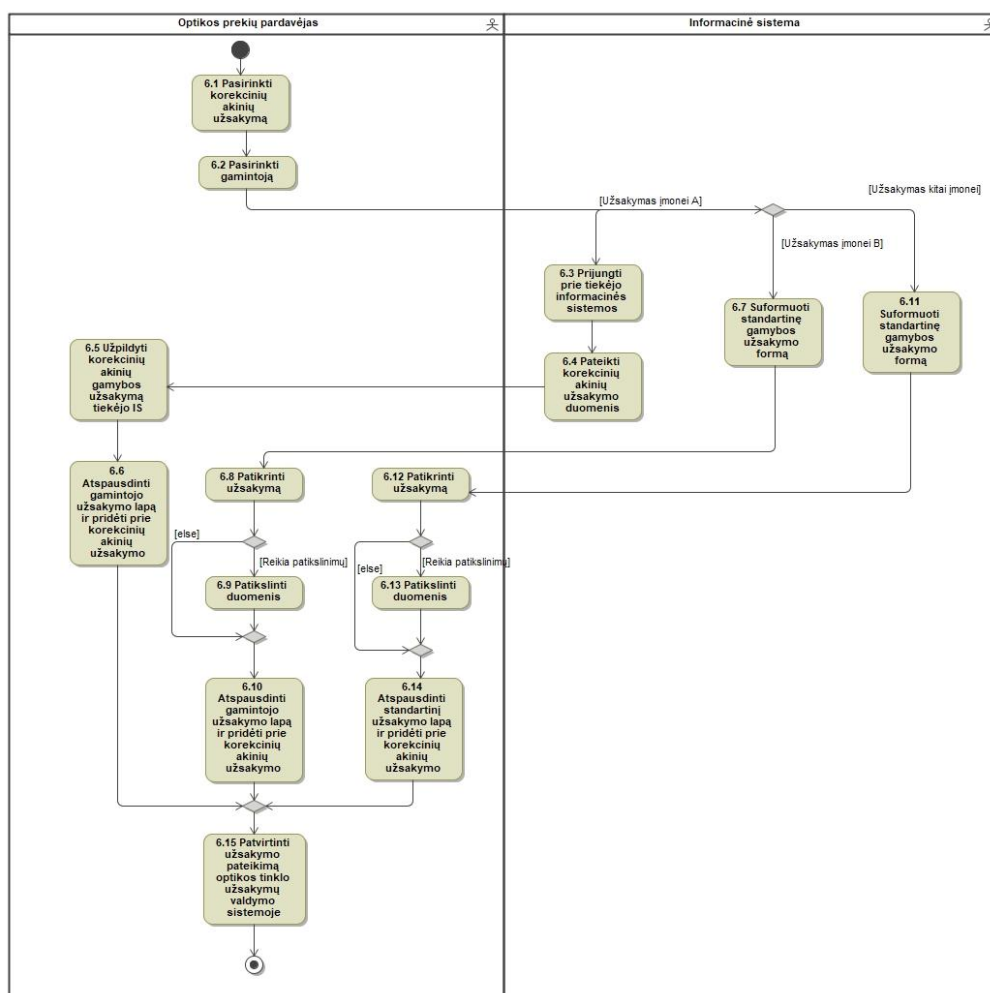
UC5 Pasirinkti ir perkelti prekę į korekcinių akinių užsakymą	
Tikslas/uždavinys. Automatiškai įkelti pasirinktos prekės duomenis į korekcinių akinių užsakymą	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali pasirinkti prekę iš sąrašo ir įkelti ją į korekcinių akinių užsakymą	
Prieš-sąlyga	Vartotojas vykdo prekių sąrašo peržiūrą
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadavimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori įrašyti konkrečias prekes į korekcinių akinių užsakymą
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Įkėlus prekę į korekcinių akinių užsakymą toliau tęsiama prekių sąrašo peržiūra



63 pav. Panaudos atvejo UC5 veiklos diagrama

11 lentelė. Panaudos atvejo "Pateikti korekcinį akinių gamybos užsakymą" specifikacija

UC6 Pateikti korekcinį akinių gamybos užsakymą	
Tikslas/uždavinys. Pateikti gamintojui korekcinį akinių gamybos užsakymą.	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali iš korekcinį akinių užsakymo duomenų suformuoti ir išsiųsti vienam iš gamintojų korekcinį akinių gamybos užsakymą. Šiame užsakyme pateikiami visi su užsakymu susiję duomenys, išskyrus kliento asmeniniai duomenys.	
Prieš-sąlyga	Vartotojas yra prisijungęs prie sistemos.
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori pateikti korekcinį akinių gamybos užsakymą gamintojui.
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį menu.



64 pav. Panaudos atvejo UC6 veiklos diagrama

12 lentelė. Panaudos atvejo "Pateikti korekcinį akinių gamybos užsakymą" specifikacija

UC7 Filtruoti sąrašą
Tikslas/uždavinys. Filtruoti rodomą sąrašą įvairiais specializuotais kriterijais.

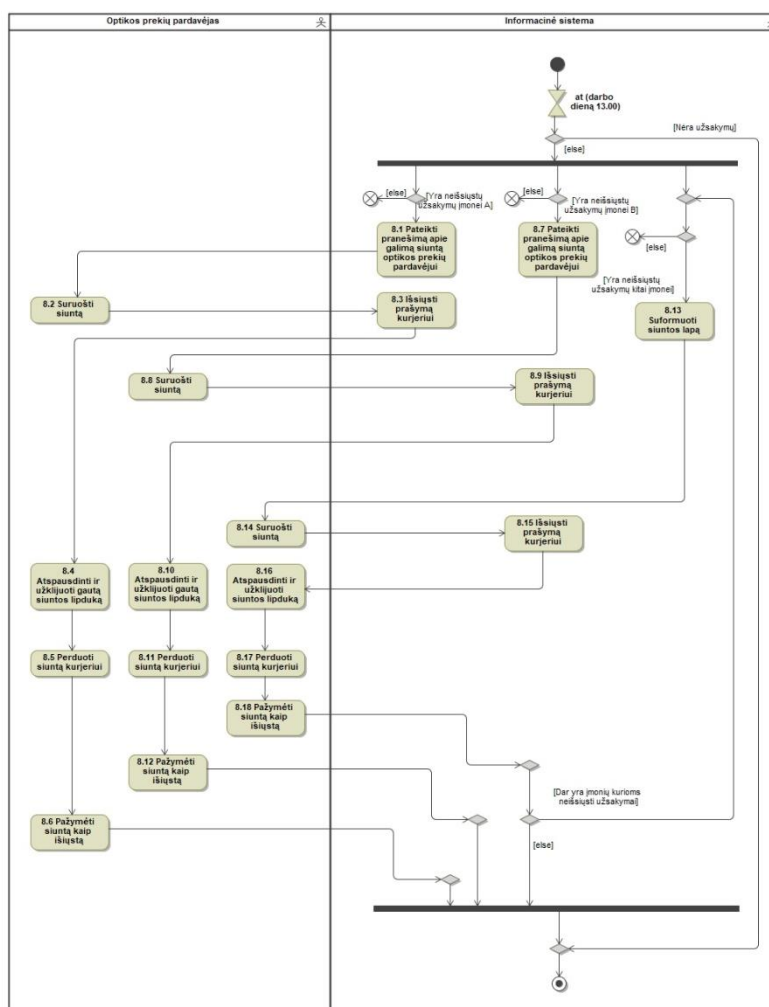
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali prekių sąrašą filtruoti pritaikant pagal kliento poreikius atitinkančius prekių kriterijus.		
Prieš-sąlyga	Vartotojas vykdo prekių sąrašo arba užsakymų ir jų duomenų peržiūrą	
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori išfiltruoti matomą sąrašą pagal pageidaujamus specializuotus kriterijus.	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Vartotojas tęsia prekių sąrašo arba užsakymų ir jų duomenų peržiūrą	



65 pav. Panaudos atvejo UC7 veiklos diagrama

13 lentelė. Panaudos atvejo "Išsiųsti korekcinius rėmelius gamintojui" specifikacija

UC8 Išsiųsti korekcinius rėmelius gamintojui	
Tikslas/uždavinys. Išsiųsti korekcinius priimto užsakymo rėmelius gamintojui.	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali suformuoti pageidaujamos siuntos duomenis arba gauti siuntos lipduką, išsikviesti kurjerį ir taip išsiųsti korekcinius rėmelius kartu su užsakymo duomenimis gamintojui, kad pastarasis įmontuotų pageidaujamus korekcinius lęšius.	
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos.
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadavimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas turi priimtų užsakymų ir nori juos išsiųsti gamintojui.
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą

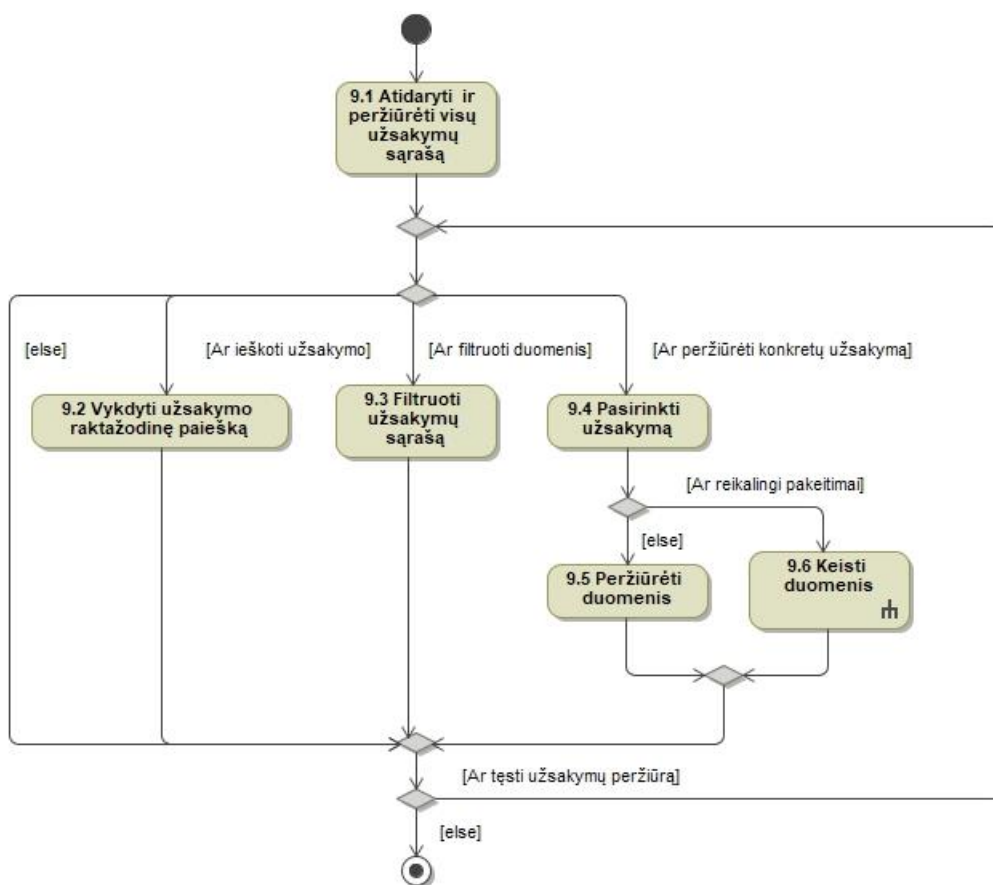


66 pav. Panaudos atvejo UC8 veiklos diagrama

14 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti užsakymus ir jų duomenis" specifikacija

UC9 Peržiūrėti užsakymus ir jų duomenis	
Tikslas/uždavinys. Peržiūrėti priimtų užsakymų sąrašą.	

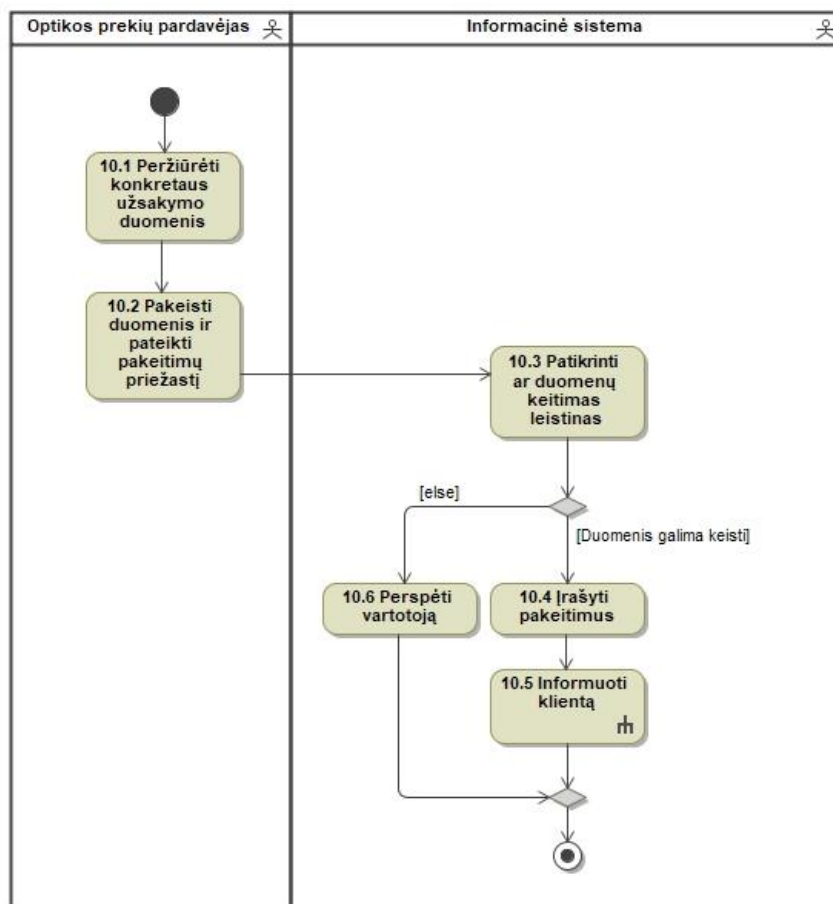
Aprašymas. Vykdamas šį PA optikos prekių pardavėjas gali peržiūrėti priimtų užsakymų sąrašą matydamas šių užsakymų duomenis.		
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos.	
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori peržiūrėti užsakymų duomenis, rasti užsakymą ar pakeisti tam tikro užsakymo duomenis.	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	UC7 Filtruoti sąrašą; UC10 Keisti duomenis.
	Apimami PA	
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą	



67 pav. Panaudos atvejo UC9 veiklos diagrama

15 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti užsakymus ir jų duomenis" specifikacija

UC10 Keisti duomenis	
Tikslas/uždavinys. Pakeisti pasirinkto užsakymo duomenis	
Aprašymas. Vykdamt šį PA optikos prekių pardavėjas gali pakeisti norimo užsakymo duomenis. Sudaromos sąlygos įrašant vartotojo veiksmus pakeisti visus užsakymo duomenis išskyrus kliento asmeninius duomenis.	
Prieš-sąlyga	Vartotojas vykdo užsakymų sąrašo peržiūrą
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori pakeisti konkretaus užsakymo duomenis.
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą

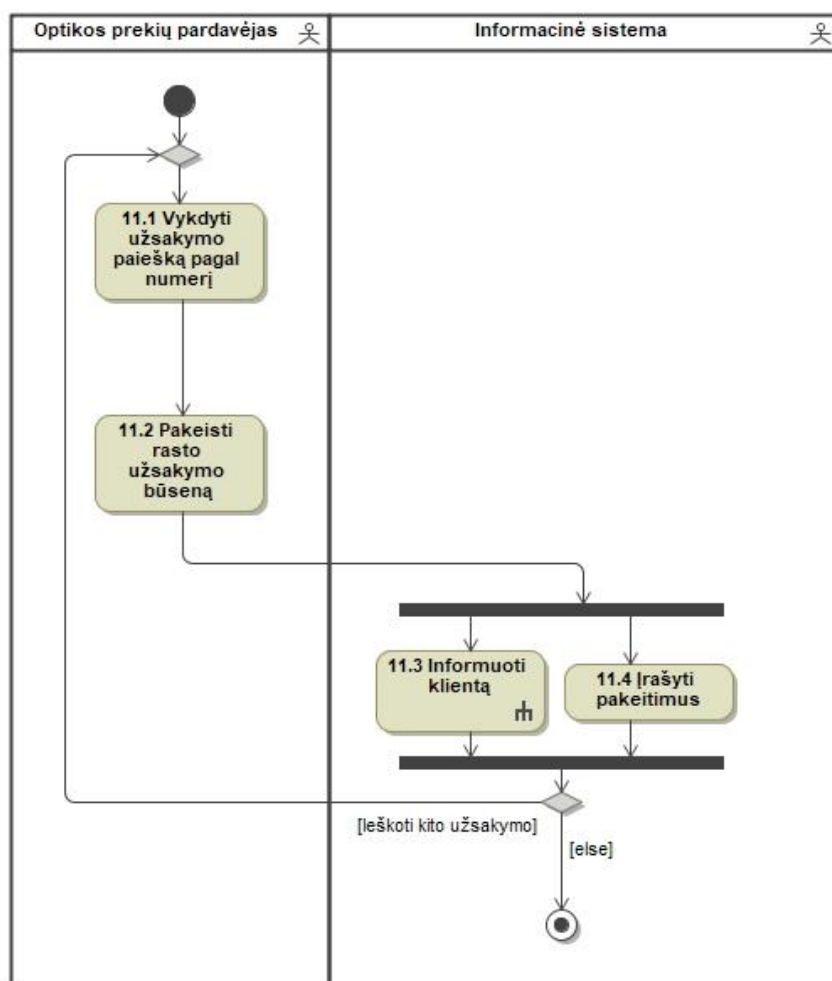


68 pav. Panaudos atvejo UC10 veiklos diagrama

16 lentelė. Panaudos atvejo "Pakeisti užsakymo būseną" specifikacija

UC11 Pakeisti užsakymo būseną
Tikslas/uždavinys. Pakeisti pasirinkto užsakymo būseną atlikus su juo tam tikrus veiksmus.

Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali pakeisti pasirinkto (pagal užsakymo numerį) užsakymo būseną jo vykdymo metu. Taip pat apie pakeistą užsakymo būseną yra automatiškai informuojamas klientas.		
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos	
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori pakeisti konkretaus užsakymo būseną.	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	UC12 Informuoti klientą
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą	

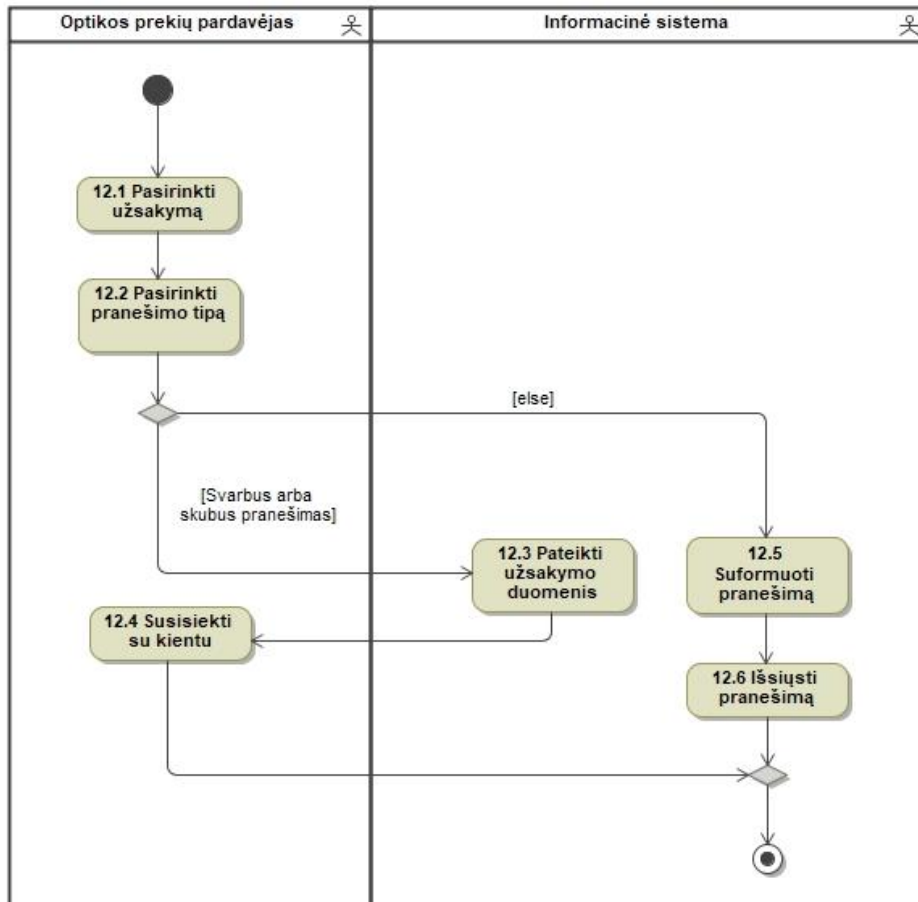


69 pav. Panaudos atvejo UC11 veiklos diagrama

17 lentelė. Panaudos atvejo "Informuoti klientą" specifikacija

UC12 Informuoti klientą	
Tikslas/uždavinys. Informuoti klientą apie pasikeitusią užsakymo informaciją	
Aprašymas. Vykdam šį PA optikos prekių pardavėjas gali informuoti klientą apie pasikeitusią užsakymo informaciją ar esant brokui, taip pat panaudos atvejis naudojamas	
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos

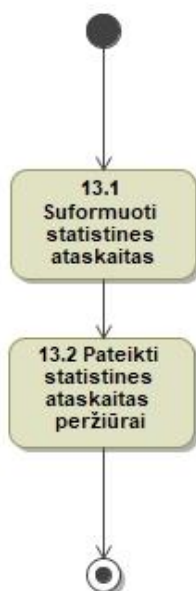
Aktorius	Optikos prekių pardavėjas	
Sužadinimo sąlyga	Optikos prekių pardavėjas nori informuoti klientą apie pasikeitusius užsakymo duomenis ar esant brokui.	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą	



70 pav. Panaudos atvejo UC12 veiklos diagrama

18 lentelė. Panaudos atvejo "Peržiūrėti statistines ataskaitas" specifikacija

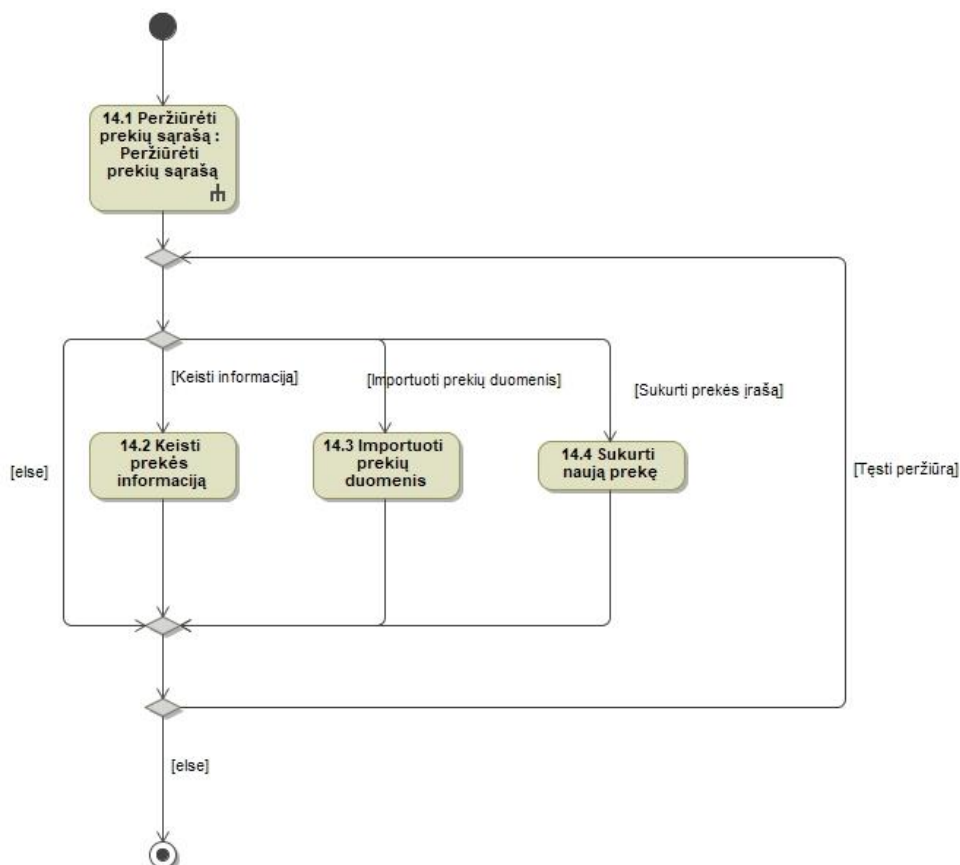
UC13 Peržiūrėti statistines ataskaitas	
Tikslas/uždavinys. Peržiūrėti su užsakymų vykdymu susijusią statistinę informaciją	
Aprašymas. Vykdam šį PA vadybininkas gali peržiūrėti korekcinių užsakymų vykdymo statistiką ir parametrus.	
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos
Aktorius	Vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vadybininkas nori peržiūrėti užsakymų vykdymo statistiką.
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą



71 pav. Panaudos atvejo UC13 veiklos diagrama

19 lentelė. Panaudos atvejo "Koreguoti prekių sąrašą" specifikacija

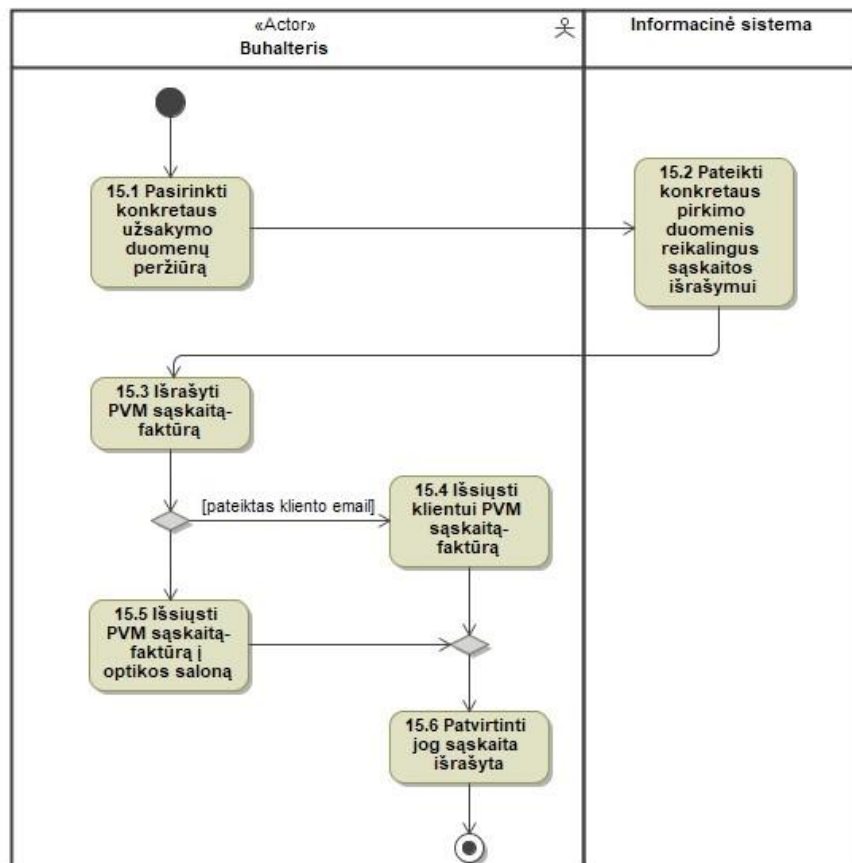
UC14 Koreguoti prekių sąrašą		
Tikslas/uždavinys. Pakoreguoti galimų prekių sąrašą		
Aprašymas. Vykdamt šį PA vadybininkas gali koreguoti prekių, kurias galima įtraukti į korekcinių akinių užsakymą, sąrašą. Sąrašą galima koreguoti po vieną prekę, importuojant duomenis iš apskaitos programos ar sukuriant naujus prekių įrašus.		
Prieš-sąlyga	Vartotojas vykdo prekių sąrašo peržiūrą	
Aktorius	Vadybininkas	
Sužadinimo sąlyga	Vadybininkui reikia pakoreguoti galimų prekių sąrašą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA	
	Apimami PA	
	Specializuoti PA	
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą	



72 pav. Panaudos atvejo UC14 veiklos diagrama

20 lentelė. Panaudos atvejo „Gauti sąskaitų išrašymui reikalingą informaciją“ specifikacija

UC15 Gauti sąskaitų išrašymui reikalingą informaciją	
Tikslas/uždavinys. Pateikti už sąskaitų išrašymą atsakingam darbuotojui reikalingą informaciją	
Aprašymas. Vykdam šį panaudos atvejį buhalterkis ar kitas už PVM sąskaitų-faktūrų išrašymą klientams atsakingas asmuo gauna visus jam reikalingus duomenis šių dokumentų sufomravimui.	
Prieš-sąlyga	Vartotojas prisijungęs prie sistemos
Aktorius	Buhalteris
Sužadinimo sąlyga	Buhalteriu reikia išrašyti PVM sąskaitą-faktūrą klientui
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečiantys PA
	Apimami PA
	Specializuoti PA
Po-sąlyga	Vartotojas grąžinamas į pradinį langą



73 pav. Panaudos atvejo UC15 veiklos diagrama

9.4. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos nefunkciniai reikalavimai

21 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf1

Reikalavimo nr.:	nf1	Reikalavimo tipas:	11a	Įvykiai/ BUC/ PUC:	UC1, UC4, UC6
Aprašymas:	Optikos konsultantas turi sistema naudotis greitai ir pildyti užsakymus be klaidų				
Loginis pagrindimas:	Šių darbuotojų darbo greitis ir klaidų kiekis tiesiogiai susijęs su įmonės gaunamu pelnu				
Iniciatorius:	Direktorė				
Patikrinimo metodas:	Pildant 90 % užsakymų klientai nesiskundžia laukdami pasiūlymo, ne daugiau 1 % suformuotų užsakymų turi klaidų				
Kliento pasitenkinimas įgyvendinus:	2		Kliento neįgyvendinus:	nepasitenkinimas 3	
Prioritetas	Aukštas	Priklausomybės:		Nesuderinamumai:	
Papildantys dokumentai:					

22 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf2

Reikalavimo nr.:	nf2	Reikalavimo tipas:	11d	Įvykiai/ BUC/ PUC:	UC1
Aprašymas:	Optikos konsultantui pildant užsakymą sistema turi pasiūlyti galimus įrašus ir prekių aprašus				
Loginis pagrindimas:	Optikos konsultantas negali išmokti visų galimų lęšių ir jų diametrų.				
Iniciatorius:	Optikos konsultantas				
Patikrinimo metodas:	Pildant užsakymą matomi galimi prekių variantai, užsakymai pildomi be klaidų				
Kliento pasitenkinimas įgyvendinus:	3		Kliento neįgyvendinus:	nepasitenkinimas 3	
Prioritetas	Vidutinis	Priklausomybės:		Nesuderinamumai:	
Papildantys dokumentai:					

23 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf3

Reikalavimo nr.:	nf3	Reikalavimo tipas:	12c	Įvykiai/ BUC/ PUC:	
-------------------------	-----	---------------------------	-----	---------------------------	--

Aprašymas:	Visur naudojant piniginės išraiškas rodomi daugiausiai du skaičiai po kablelio		
Loginis pagrindimas:	Tai smulkiausias piniginis vienetas		
Iniciatorius:	Direktorė		
Patikrinimo metodas:	Visose sistemos vietose kur naudojama piniginės išraiškos matomi maksimaliai du skaičiai po kablelio		
Kliento pasitenkinimas įgyvendinus:	5	Kliento neįgyvendinus:	nepasitenkinimas 5
Prioritetas	Aukštas	Priklausomybės:	Nesuderinamumai:
Papildantys dokumentai:			

24 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf4

Reikalavimo nr.:	nf4	Reikalavimo tipas:	12d	Įvykiai/ BUC/ PUC:	
Aprašymas:	Sistema galima naudotis nuo 8.00 val iki 18.00 valandos kiekvieną dieną išskyrus sekmadieniais				
Loginis pagrindimas:	Tai optikos tinklo darbo laikas				
Iniciatorius:	Direktorė				
Patikrinimo metodas:	99 % darbo laiko yra galimybė naudotis visomis sistemos funkcijomis.				
Kliento pasitenkinimas įgyvendinus:	2	Kliento neįgyvendinus:	nepasitenkinimas	5	
Prioritetas	Aukštas	Priklausomybės:	Nesuderinamumai:		
Papildantys dokumentai:					

25 lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. nf5

Reikalavimo nr.:	nf5	Reikalavimo tipas:	13c	Įvykiai/ BUC/ PUC:	UC14
Aprašymas:	Sistema duomenų bazė turi sėkmingai importuoti ir eksportuoti duomenis į Pragma 3.2 duomenų bazę kuri veikia MS Access 2000 pagrindu				

Loginis pagrindimas:	Tai dabar naudojama verslo valdymo ir buhalterinės apskaitos sistema. Duomenys eksportuojami ir importuojami tik sistemos naudotojui reikiamu metu (pateikus užklausą).		
Iniciatorius:	Apskaitininkas/ prekių žinovas		
Patikrinimo metodas:	Importuojami ir eksportuojami duomenys lentelių pavidalu, yra vienareikšmiai tiek kuriamoje sistemoje, tiek naudojamose Pragma 3.2 apskaitos ir verslo valdymo sistemoje.		
Kliento pasitenkinimas įgyvendinus:	5	Kliento neįgyvendinus:	nepasitenkinimas 5
Prioritetas	Aukštas	Priklausomybės:	Nesuderinamumai:

9.5. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos realizacinių failų aprašymas


Procesas	Failas	Funkcionalumo trumpas aprašymas
Užsakymo suformavimas	ClientDataWriterDelegate.java	Naujo kliento duomenų įrašymas į duomenų bazę, realizuoja sisteminę užduotį „Sukurti kliento irasa“.
Užsakymo suformavimas	ClientIdGetterDelegate.java	Randa kliento kodą duomenų bazėje pagal pateiktus kliento duomenis. Realizuoja sisteminę užduotį „Rasti kliento ID“.
Užsakymo suformavimas	DiscountSizeExecutionListener.java	Priskiria DMN lentelės paskiriančios nuolaidos dydį pagal kliento užsakymų skaičių rezultatus Camunda platformos kintamiesiems. Klasė iškviečiama įvykdžius sprendimų užduotį „Apskaiciuoti papildoma nuolaida“.
Užsakymo suformavimas	LensListCreatorDelegate.java	Sukuria galimų parduoti lęšių sąrašą proceso vykdymo metu ir priskiria jį Camunda kintamajam. Realizuoja sisteminę užduotį „Sudaryti galimų lesių sarasa“
Užsakymo suformavimas	OrderCountGetterDelegate.java	Suskaičiuoja kliento pateiktų užsakymų skaičių ir gautą rezultatą priskiria Camunda platformos kintamajam. Realizuoja sisteminę užduotį „Suskaičiuoti kliento uzsakymus“.
Užsakymo suformavimas	OrderDataEmailSenderDelegate.java	Suformuoja elektroninį laišką su užsakymo duomenų dokumentu ir išsiunčia klientui. Realizuoja sisteminę užduotį „Issiusti uzsakymo lapa klientui“.
Užsakymo suformavimas	OrderDataWriterDelegate.java	Įrašo visus pateiktus užsakymo duomenis į užsakymų duomenų bazę. Realizuoja sisteminę užduotį „Įrašyti uzsakymo parametrus i DB“.
Užsakymo suformavimas	OrderPdfCreatorDelegate.java	Sukuria užsakymo duomenų pdf formato dokumentą. Realizuoja sisteminę užduotį „Suformuoti uzsakymo lapa“.
Užsakymo suformavimas	TaskUserGroupIdGetterTaskListener.java	Priskiria procesą pradėjusio vartotojo Camunda grupės id Camunda kintamajam, naudojamas užsakymo priėmimo vietos įrašymui.

Procesas	Failas	Funkcionalumo trumpas aprašymas
Užsakymo suformavimas	formUžsakymoDuomenuPateikimas.html	Forma užsakymo duomenų pateikimui, pildoma atliekant užduotį „Suvesti užsakymo duomenis“.
Užsakymo suformavimas	formUžsakymoKoregavimas.html	Forma užsakymo duomenų koregavimui, pildomas atliekant užduotį „Koreguoti duomenis“.
Užsakymo suformavimas	formUžsakymoPatvirtinimas.html	Forma pateikiama norint gauti užsakymo patvirtinimą. Pildoma atliekant užduotį „Patvirtinti korekciniu akiniu uzsakyma“.
Užsakymo suformavimas	formUžsakymoPriemimas.html	Formoje pateikiami kliento duomenys. Pildoma pradedant užsakymo priėmimo procesą.
Kokybės patikrinimas	FinishedOrderEmailSenderDelegate.java	Automatiškai informuoja klientą apie įvykdytą korekcinių akinių užsakymą. Realizuoja sisteminę užduotį „Informuoti klienta“.
Kokybės patikrinimas	InitiatedOrderListCreatorDelegate.java	Suformuoja konkrečios optikos, kurioje dirba procesą pradėjęs darbuotojas, gaminamų užsakymų sąrašą. Realizuoja sisteminę užduotį „Suformuoti gaminamu uzsakymu sarasa“.
Kokybės patikrinimas	LensWorthEvaluationExecutionListener.java	Įrašo lęšių vertės įvertinimo sprendimo lentelės rezultatą į Camunda kintamąjį. Klase kviečiama įvykus sprendimui „Ivertinti lesiu verte“.
Kokybės patikrinimas	OrderDataGetterListener.java	Įrašo visus pasirinkto užsakymo duomenis į Camunda kintamuosius. Realizuoja sisteminę užduotį „Gauti uzsakymo duomenis“.
Kokybės patikrinimas	OrderQualityEvalExecutionListener.java	Įrašo užsakymo kokybės vertinimo sprendimo rezultatą į Camunda kintamuosius. Klase kviečiama įvykus sprendimui „Parinkti vykdymo kelia pagal kokybes vertinima“.
Kokybės patikrinimas, užsakymo užbaigimas	OrderStateSetterExecutionListener.java	Įrašo užsakymo būsenos pokytį į užsakymų duomenų bazę. Klase kviečiama po kiekvienos užduoties, kuri pakeičia užsakymo būseną.

Procesas	Failas	Funkcionalumo trumpos aprašymas
Kokybės patikrinimas, užsakymo užbaigimas	TaskCandidateGroupSetterTaskListener.java	Vykdomo proceso užduotis padaro prieinamas tik atitinkamą užsakymą vykdančio optikos salono darbuotojams. Klasė kviečiama Camunda platformai sukūrus užduotį „Pasirinkti uzsakyma“.
Kokybės patikrinimas	formFormuotiNaujaGamybosUzsakyma.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui esant poreikiui formuoti naują korekcinių akinių gamybos užsakymą. Naudojama užduotyje „Suformuoti nauja korekciniu akiniu gamybos uzsakyma“.
Kokybės patikrinimas	formInformuotiKlientaApiePagamintusAkinus.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui esant poreikiui informuoti klientą apie pagamintus korekcinius akinius. Naudojama užduotyje „Informuoti klienta apie pagamintus akinius“.
Kokybės patikrinimas	formInformuotiKlientaDelGaunamoNaujoRemelio.html	Pateikia kliento ir rėmelio duomenis vartotojui esant poreikiui informuoti klientą apie rėmelio broko keitimą ir užsakymo įvykdymo terminus. Naudojama užduotyje „Informuoti klienta apie gaunama remeli“.
Kokybės patikrinimas	formInformuotiKlientaDelLesiuBroko.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui esant poreikiui informuoti klientą apie lęšių broką ir užsakymo įvykdymo terminus. Naudojama užduotyje „Informuoti klienta del lesiu broko“.
Kokybės patikrinimas	formInformuotiKlientaDelNeuzsakomoRemelio.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui esant poreikiui informuoti klientą apie rėmelio broką ir galimybės gauti naują rėmelį nebuvimą. Naudojama užduotyje „Informuoti klienta del galimybes ussakyti remeli nebuvimo“.
Kokybės patikrinimas	formInformuotiKlientaDelRemelioBroko.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui esant poreikiui informuoti klientą apie kliento rėmelio broką. Naudojama užduotyje „Informuoti klienta del remeliu broko“.
Kokybės patikrinimas	formPatikrintiKokybe.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui, vartotojas turi pateikti kokybės įvertinimą. Naudojama užduotyje „Patikrinti kokybe“.
Kokybės patikrinimas	formPatikrintiLikuti.html	Pateikia užsakymo rėmelio duomenis vartotojui, vartotojas turi patvirtinti ar yra likutis įmonės sandėliuose. Naudojama užduotyje „Patikrinti likuti“.

Procesas	Failas	Funkcionalumo trumpas aprašymas
Kokybės patikrinimas	formPerdetiLesius.html	Pateikia užsakymo duomenis vartotojui, vartotojas patvirtina kai perdedami korekciniai lęšiai į naują rėmelį. Naudojama užduotyje „Perdeti lesius“.
Kokybės patikrinimas	formUzsakymoPasirinkimas.html	Pateikia vartotojui visų optikos salone gaminamų korekcinų akinių užsakymų sąrašą. Naudojama kokybės patikrinimo proceso pradžioje.
Kokybės patikrinimas	formUzsakytiRemeli.html	Pateikia vartotojui užsakymo duomenis, vartotojas patvirtina ar rėmelis užsakomas ar ne. Naudojama užduotyje „Uzsakyti remeli“.
Užsakymo užbaigimas	OrderDataGetterExecutionListener.java	Įrašo visus pasirinkto užsakymo duomenis į Camunda kintamuosius. Realizuoja sistemine užduotį „Gauti užsakymo duomenis“.
Užsakymo užbaigimas	ReadyOrdersListCreatorDelegate.java	Suformuoja visų optikos pagamintų ir laukiančių atsiėmimo užsakymų sąrašą. Realizuoja sistemine užduotį „Suformuoti parustu užsakymu sarasa“.
Užsakymo užbaigimas	formApmokejimoPatvirtinimas.html	Pateikia užsakymo duomenis, vartotojas patvirtina gautą likusį apmokėjimą. Naudojama užduotyje „Patvirtinti apmokėjima“.
Užsakymo užbaigimas	formFaDuomenuTikslinimas.html	Pateikia kliento duomenis, prašo patikslinti duomenis PVM sąskaitos-faktūros išrašymui. Naudojama užduotyje „Patikslinti duomenis“.
Užsakymo užbaigimas	formJuridinioDuomenuTikslinimas.html	Formoje prašoma pateikti juridinio PVM sąskaitos-faktūros gavėjo duomenis. Naudojama užduotyje „Patikslinti rekvizitus“.
Užsakymo užbaigimas	formSaskaitosIsrasymas.html	Pateikia duomenis sąskaitos išrašymui. Vartotojas patvirtina išrašęs reikalingą PVM sąskaitą-faktūrą. Naudojama užduotyje „Israsyti ir isiusti PVMSF“.
Užsakymo užbaigimas	formUzsakymoPasirinkimas.html	Pateikia visų laukiančių atsiėmimo optikos salone užsakymų sąrašą. Vartotojas pasirenka vieną užsakymą. Naudojama užsakymo užbaigimo proceso pradžia.

9.6. Priedas. Optikos tinklo užsakymų valdymo sistemos DMN sprendimų lentelės

NuolaidosDydis					View DRD	
nuolaidosDydisDMN						
F	Input +		Output +		Annotation	
	<i>klientasOrderCount</i>		<i>nuolaidaRemeliui</i>	<i>nuolaidaLesiams</i>		
	<i>integer</i>		<i>double</i>	<i>double</i>		
1	1	10	10	procentais		
2	2	15	10	procentais		
3	3	20	15	procentais		
4	>3	30	15	procentais		
5	0	1	1	procentais		

74 pav. Nuolaidos dydžio apskaičiavimo taisyklės

LesiuVertinimas				
lensEvalDMN				
F	Input		Output	Annotation
	<i>apskaiciuota0sKaina</i>	<i>apskaiciuota0dKaina</i>	<i>arEkonominiaiLesiai</i>	
	<i>double</i>	<i>double</i>	<i>boolean</i>	
1	>25		false	-
2		>25	false	-
3			true	-

75 pav. Užsakymo priskyrimo ekonominiams taisyklės

KokybesVertinimas

qualityEvalDMN

U	Input			Output	
	kokybeLesiai	kokybeRemelis	arRemelisKliento	uzsakymoVykdymas	uzsakymoBusenosAprasymas
	string	string	string	integer	string
1	"Kokybė gera"	"Kokybė gera"		1	"Užsakymas kokybiškas, informuoti klientą apie pagamintus korekcinius akinius."
2		"Rėmelio brokas"	"Rėmelis kliento (be garantijos)"	2	"Gamybos metu kliento rėmelio brokas. Informuoti klientą apie neįvykdytą užsakymą, pasiūlyti nuolaidą naujam užsakymui."
3		"Rėmelio brokas"	"Rėmelis optikos"	3	"Gamybos metu optikos rėmelio brokas, gauti naują rėmelį."
4	"Pagaminti lęšiai neatitinka užsakymo"	"Kokybė gera"		4	"Akinių lęšių brokas, informuoti klientą apie ilgesnį įvykdymo terminą."
5	"Pagaminti lęšiai neatitinka užsakymo"	"Rėmelio brokas"		4	"Gamybos metu sugadintas visas užsakymas, formuoti naują korekcinių akinių užsakymą."
6	"Mechaniniai lęšių pažeidimai"	"Rėmelio brokas"		4	"Gamybos metu sugadintas visas užsakymas, formuoti naują korekcinių akinių užsakymą."
7	"Mechaniniai lęšių pažeidimai"	"Kokybė gera"		4	"Akinių lęšių brokas, informuoti klientą apie ilgesnį įvykdymo terminą."

76 pav. Užsakymo vykdymo kelio parinkimo taisyklės

9.7. Priedas. Optikos prekių pardavėjų apklausos blankas

Apklausa apie užsakymų valdymo sistemą

Ši apklausa skirta smulkaus optikos tinklo optikos salonų optikos prekių pardavėjoms (-ams), siekiant įvertinti korekcinį akinių užsakymų valdymo proceso kompiuterizavimą ir užsakymų valdymo sistemos teikiamą naudą bei turimus trūkumus.

1.1 Ar užsakymų valdymo proceso kompiuterizavimas sukėlė kokių nors naujų nepatogumų?

Taip Ne

1.2 Jei sukėlė nepatogumų, kokių?

2. Kokius pagrindinius privalumus įžvelgiate kompiuterizavus užsakymų valdymo procesą?

1.

2.

3.

3.1 Pastovus ir formalus užsakymo priėmimo procesas palengvina ar apriboja darbą?

Palengvina Apriboja

3.2 Kodėl palengvina ar apriboja?

4. Ar naudojote užsakymų valdymo modelio peržiūrą

Taip Ne

5. Užsakymų valdymo sistema automatiškai skaičiuoja rekomenduojamą avansą. Ar remiatės šiomis rekomendacijomis?

Visada Kartais Neteko panaudoti

6. Užsakymų valdymo sistema automatiškai skaičiuoja rekomendacinę nuolaidą užsakymo prekėms. Ar naudojate šiomis rekomendacijomis?

Visada Kartais Neteko panaudoti

7. Kaip pasikeitė laikas per kurį supildomi užsakymo ir kiti reikalingi duomenys ir paruošiami dokumentai?

-4 -3 -1 0 1 2 3 4

Sulėtėjo

Nepakito

Pagreitėjo

8.1 Kaip galvojate, ar pagerėjo paslaugos, kurią gauna klientas, kokybė?

-4 -3 -1 0 1 2 3 4

Pablogėjo

Nepakito

Pagerėjo

8.2 Kaip galvojate, jei paslaugos kokybė pagerėjo ar pablogėjo, kodėl?

9. Ar darbų sąrašo automatinis sudarymas padeda užsakymų valdymo ir vykdymo metu?

Taip Ne

10. Įvertinkite užsakymų valdymo metu pateikiamos informacijos apie konkretų užsakymą kiekį?

-4 -3 -1 0 1 2 3 4

Informacijos trūksta

Informacijos pateikiama
tik tiek reikia

Informacijos pateikiama
per daug

11.1 Įvertinkite kaip pakito užsakymų valdymo sudėtingumas?

-4 -3 -1 0 1 2 3 4

Pasunkėjo

Nepakito

Pagerėjo

11.2 Kaip galvojate, jei užsakymų valdymas pasunkėjo arba pablogėjo, kodėl?

9.8. Priedas. Sistemos diegimo aktas

UAB „REGIO VITAE“

Į.k.166895262

Gamyklos g. 44D, Mažeikiai

Kauno Technologijos Universitetui

DĖL MAGISTRO DARBO METU SUKURTO UŽSAKYMŲ VALDYMO SISTEMOS PROTOTIPO

2019-05-20

Kaunas

Patvirtiname, jog studento Mato Dumčiaus magistro darbe „Mažo optikos tinklo įmonės užsakymų valdymo proceso skaitmeninimas, taikant veiklos procesų valdymo principus“ aprašytas užsakymų valdymo sistemos prototipas įdiegtas ir naudojamas įmonės reikmėms.

Direktorius



Matas Dumčius