



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimas ir realizacija
veiklos procesų valdymo sistemoje**

Baigiamasis magistro projektas

Živilė Botyriūtė

Projekto autorė

Prof. Tomas Skersys

Vadovas

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimas ir realizacija veiklos procesų valdymo sistemoje

Baigiamasis magistro projektas

Veiklos skaitmeninimas ir sistemų architektūros (6211BX009)

Živilė Botyriūtė

Projekto autorė

Prof. Tomas Skersys

Vadovas

Doc. Čeponienė Lina

Recenzentė

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Živilė Botyriūtė

Užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimas ir realizacija veiklos procesų valdymo sistemoje

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Živilė Botyriūtė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Botyriūtė, Živilė. Užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimas ir realizacija veiklos procesų valdymo sistemoje. Magistro baigiamasis projektas / vadovas prof. Tomas Skersys; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Informacijos sistemos, Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: užsakymų kokybės valdymo procesas, užsakymų kokybės valdymas, kokybės valdymo proceso tobulinimas, kokybės valdymo proceso tobulinimo metodika, verslo procesų valdymo sistemos, BPMN.

Kaunas, 2024. 87 p.

Santrauka

Magistro darbo tikslas yra patobulinti spaudos įmonės užsakymų kokybės valdymo procesą, naudojant sukurtą veiklos procesų tobulinimo metodiką. Šiame darbe tiriama spaudos įmonė, kurios veiklos procesai yra nuolatos tobulinami, tačiau, kai kurie reikalauja daug laiko, stebint pačius procesus bei jų rezultatus. Vienas tokių procesų yra užsakymų kokybės valdymo procesas. Šis procesas svarbus, nes įmonė yra sertifikuota ISO9001:2015 standartu, taip įsipareigodama griežtai sekti kokybės procesą, jį tobulinti, stebėti ir analizuoti, siekiant išlaikyti aukščiausius kokybės standartus. Įmonėje įdiegtas, ISO standarte reikalaujamas, kokybės valdymo procesas (kokybės valdymo sistema – KVS), tačiau jis nėra suskaitmenintas. Atsižvelgdama į šią problemą ir suprasdama, kad veiklos skaitmeninimas yra kiekvienos įmonės ateitis, tiriamoji spaudos įmonė nori patobulinti užsakymų kokybės valdymo procesą ir suskaitmeninti labiausiai problemines jo veiklas, tokiu būdu išlikdama konkurencinga ir tobulėjančia įmone tiek lokaliaje, tiek ir pasaulinėje rinkoje. Šiame darbe buvo analizuojami veiklos procesų valdymo principai, specializuotų veiklos procesų valdymo sistemų taikymo aspektai, esami veiklų procesų tobulinimo metodai. Taip pat susipažinta su užsakymų kokybės valdymo specifika bei siūlomais šio proceso tobulinimo būdais. Remiantis analizės rezultatais, buvo sukurta užsakymų kokybės valdymo procesų tobulinimo metodika, kuri pritaikyta tiriamoje įmonėje. Patobulinto proceso pagrindu suprojektuota ir realizuota įmonės užsakymų kokybės valdymo sistema veiklos procesų valdymo platformoje. Taip pat buvo eksperimentiškai įvertinta sukurta veiklos procesų tobulinimo metodika bei realizuotas sprendimas.

Botyriūtė, Živilė. Improvement of the Order Quality Management Process and its Realization in the Business Process Management System. Master's Final Degree Project / supervisor prof. Tomas Skersys; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Information Systems, Computing.

Keywords: Order Quality Management Process, Quality Management Process Improvement, Quality Management Process Improvement Methodology, Business Process Management Systems, BPMN.

Kaunas, 2024. 87p.

Summary

The aim of the Master's thesis is to develop a methodology for the improvement of Quality Management Processes and use it to improve the Quality Management Process of the company under study. This thesis investigates a printing company whose business processes are continuously being improved, but some of them require a lot of time to monitor the processes themselves and their results. One such process is the Quality Management Process. This process is important because the company is ISO9001:2015 certified, thus committing itself to strictly follow, improve, monitor, and analyze the quality process to maintain the highest quality standards. The company has a Quality Management Process (Quality Management System - QMS) as required by the ISO standard, but it is not digitized. Recognizing this problem and realizing that digitization is the future of every company, the research printing company wants to improve its Quality Management Process and digitize the most problematic activities to remain a competitive and growing company in both the local and the global market. This thesis analyses the principles of business process management, aspects of the application of specialized business process management systems, and existing methods of business process improvement. The thesis describes the specifics of order quality management and the proposed ways of improving this process. Based on the results of the analysis, a methodology for improving order quality management processes is developed and applied in the case company. Based on the improved process, the company's order quality management system is designed and implemented in a business process management platform. The developed business process improvement methodology and the implemented solution are also experimentally evaluated.

Turinys

| | |
|--|-----------|
| Paveikslų sąrašas | 8 |
| Lentelių sąrašas | 10 |
| Santrumpų ir terminų sąrašas | 11 |
| Įvadas..... | 12 |
| 1. Probleminės srities analizė..... | 14 |
| 1.1. Analizės tikslas..... | 14 |
| 1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema | 14 |
| 1.3. Veiklos procesų valdymo gyvavimo ciklas..... | 14 |
| 1.4. Veiklos procesų valdymo sistemos | 17 |
| 1.4.1. Apibrėžimas ir struktūra | 17 |
| 1.4.2. Pridėtinė vertė ir savybės..... | 18 |
| 1.4.3. Sistemų palyginimas..... | 21 |
| 1.5. Veiklos procesų tobulinimas | 27 |
| 1.5.1. Metodai ir technikos | 28 |
| 1.5.2. Veiklos procesų tobulinimo procesas | 32 |
| 1.5.3. Tobulinimo technikų klasifikavimas | 33 |
| 1.6. Kokybės valdymo specifika | 34 |
| 1.7. Siekiamo sprendimo apibrėžimas | 37 |
| 1.8. Analizės išvados..... | 38 |
| 2. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodika..... | 39 |
| 2.1. Reikalavimai keliami neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikai..... | 39 |
| 2.2. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikos aprašas..... | 39 |
| 2.2.1. Esamo proceso turinio nustatymas ir modelio sukūrimas | 40 |
| 2.2.2. Esamo proceso apsibrėžtos versijos analizė | 43 |
| 2.2.3. Proceso pertvarkymas..... | 50 |
| 3. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos projektas ir realizacija | 52 |
| 3.1. Reikalavimų specifikacija | 52 |
| 3.1.1. Funkciniai sistemos reikalavimai | 52 |
| 3.1.2. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos panaudojimo atvejų diagrama | 52 |
| 3.1.3. Nefunkciniai neatitikčių valdymo informacinės sistemos reikalavimai..... | 54 |
| 3.2. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos koncepcinis dalykinės srities duomenų modelis | 54 |
| 3.3. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos realizacijos modelis | 55 |
| 3.3.1. Diegimo diagrama | 55 |
| 3.3.2. Fizinis vykdomasis veiklos proceso modelis | 56 |
| 3.3.3. Grafinės naudotojo sąsajos modelis | 56 |
| 4. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo tiriamoje įmonėje tyrimas | 60 |
| 4.1. Dalykinės srities analizė..... | 60 |
| 4.2. Neatitikčių valdymo proceso turinys ir modelis | 65 |
| 4.2.1. Neatitikčių valdymo proceso dalyvių vaidmenys..... | 65 |
| 4.2.2. Proceso dalyvių ryšiai..... | 65 |
| 4.2.3. Neatitikčių valdymo proceso esamos versijos apibrėžimas | 66 |
| 4.3. Neatitikčių valdymo proceso apsibrėžtos versijos analizė..... | 68 |
| 4.3.1. Proceso stebėjimas ir analizė..... | 68 |
| 4.3.2. Proceso tobulinimo rekomendacijos..... | 76 |

| | | |
|--------|---|-----------|
| 4.4. | Neatitikčių valdymo proceso pertvarkymas | 78 |
| 4.4.1. | Patobulintos proceso versijos analizė | 78 |
| 4.4.2. | Esamo ir būsimo proceso versijų palyginimas ir tobulinimo ataskaita | 81 |
| 4.5. | Skaitmeninto ir patobulinto proceso suinteresuotų asmenų vertinimo rezultatai | 82 |
| 4.6. | Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir tolimesnio tobulinimo gairės | 83 |
| | Išvados | 84 |
| | Literatūros sąrašas | 85 |
| | Priedai..... | 88 |
| 1 | priedas. Esamos proceso versijos apibrėžimo šablonas..... | 88 |
| 2 | priedas. Rodiklių stebėjimo šablonas su pavyzdžiais | 89 |
| 3 | priedas. 5 Whys analizės šablonas | 90 |
| 4 | priedas. FMEA šablono pavyzdys, modifikuotas (22)..... | 91 |
| 5 | priedas. ŠVPPA analizės šablono pavyzdys | 92 |
| 6 | priedas. Klausimyno pavyzdys..... | 93 |
| 7 | priedas. Rekomendacijų tobulinimui šablonas..... | 94 |
| 8 | priedas. Tobulinimo ataskaitos šablonas..... | 95 |
| 9 | priedas. Neatitikčių valdymo sistemos panaudojimo atvejų specifikacija..... | 96 |
| 10 | priedas. Neatitikčių valdymo sistemos grafinės naudotojo sąsajos langai..... | 107 |
| 11 | priedas. Tiriamos įmonės organizacinė struktūra..... | 110 |
| 12 | priedas. Apklauso anketa naudotojams | 111 |
| 13 | priedas. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos diegimo aktas | 112 |

Paveikslų sąrašas

| | |
|--|----|
| 1 pav. <i>BPM</i> gyvavimo ciklo etapai | 15 |
| 2 pav. <i>BPMS</i> struktūra | 18 |
| 3 pav. Abstrakti sprendimo schema | 38 |
| 4 pav. Apibendrintas metodikos procesas | 39 |
| 5 pav. Esamo proceso turinio nustatymo ir modelio sukūrimo procesas | 41 |
| 6 pav. Esamo proceso apsibrėžtos versijos analizės procesas..... | 44 |
| 7 pav. „5Whys“ analizės taikymo grafinis atvaizdavimas (23) | 46 |
| 8 pav. Proceso pertvarkymo procesas | 50 |
| 9 pav. Neatitikčių valdymo sistemos panaudojimo atvejų diagrama..... | 53 |
| 10 pav. Neatitikčių nagrinėjimo proceso dalykinės srities esybių klasių diagrama..... | 54 |
| 11 pav. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos diegimo diagrama..... | 56 |
| 12 pav. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos vykdomasis modelis..... | 56 |
| 13 pav. Grafinės naudotojo sąsajos navigacijos planas | 57 |
| 14 pav. Pilna administratoriaus prieiga | 57 |
| 15 pav. Naudotojo užduočių langas | 57 |
| 16 pav. Neatitikties užpildymo žingsnis | 58 |
| 17 pav. Neatitikties nagrinėjimo žingsnis | 59 |
| 18 pav. Proceso stebėjimas Neatitikčių valdymo sistemoje..... | 59 |
| 19 pav. užsakymų kokybės valdymo proceso tikslų ir uždaviniu diagrama | 63 |
| 20 pav. Užsakymų kokybės valdymo procesas..... | 64 |
| 21 pav. Neatitikčių valdymo proceso dalyvio potipiai..... | 65 |
| 22 pav. neatitikčių valdymo proceso struktūros diagrama..... | 65 |
| 23 pav. Esamos proceso versijos aprašas (1 dalis)..... | 66 |
| 24 pav. Esamos proceso versijos aprašas (2 dalis)..... | 67 |
| 25 pav. Esamas neatitikčių valdymo procesas | 68 |
| 26 pav. Esamo proceso stebėjimas (detalus) (1 / 20 atvejų) | 69 |
| 27 pav. Esamo proceso veiklų eigos ir dažnio grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje | 70 |
| 28 pav. Esamo proceso veiklų eigos ir trukmės grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje..... | 71 |
| 29 pav. Esamo proceso veiklų trukmės rodikliai „DISCO“ programoje | 72 |
| 30 pav. Esamo proceso vykdymo statistika „DISCO“ programoje | 72 |
| 31 pav. Esamo proceso vykdymo variantų statistika | 73 |
| 32 pav. Esamo proceso stebėjimas (sugrupuota) (1 / 20 atvejų)..... | 73 |
| 33 pav. Apjungtų proceso veiklų eigos ir dažnio grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje..... | 74 |
| 34 pav. „5Whys“ analizė pirmai problemai | 75 |
| 35 pav. „5Whys“ analizė antrai problemai | 75 |
| 36 pav. „5Whys“ analizė trečiai problemai..... | 75 |
| 37 pav. <i>FMEA</i> analizės rezultatai | 76 |
| 38 pav. Tobulinimo rekomendacijos..... | 77 |
| 39 pav. Būsimas neatitikčių valdymo veiklos procesas | 78 |
| 40 pav. Patobulinto proceso stebėjimas (1 / 20 atvejų)..... | 79 |
| 41 pav. Patobulinto proceso eigos, dažnio ir laiko grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje .. | 80 |
| 42 pav. Patobulinto proceso vykdymo statistika „DISCO“ programoje..... | 80 |
| 43 pav. Patobulinto proceso vykdymo variantų statistika..... | 81 |
| 44 pav. Tobulinimo ataskaita | 82 |

| | |
|---|-----|
| 45 pav. PA1 „Prisijungti“ scenarijus..... | 96 |
| 46 pav. „6. Rodyti kokybės vadybininko meniu“ scenarijus | 97 |
| 47 pav. „7 Rodyti administratoriaus meniu“ scenarijus..... | 97 |
| 48 pav. PA2 „Atsijungti“ scenarijus | 98 |
| 49 pav. PA3 „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ scenarijus | 99 |
| 50 pav. PA4 „Išnagrinėti neatitiktį“ scenarijus | 100 |
| 51 pav. PA5 „Išspręsti užduotį“ scenarijus | 101 |
| 52 pav. PA6 „Užpildyti neatitikties formą“ scenarijus | 102 |
| 53 pav. PA7 „Patikrinti neatitiktį“ scenarijus | 103 |
| 54 pav. PA8 „Peržiūrėti vykdomų neatitiktį informaciją“ scenarijus | 104 |
| 55 pav. PA9 „Valdyti naudotojus“ scenarijus..... | 105 |
| 56 pav. PA10 „Siųsti informacinius pranešimus“ scenarijus..... | 106 |
| 57 pav. Apribota naudotojo prieiga (be papildomų teisių) | 107 |
| 58 pav. Apribota naudotojo prieiga (kokybės vadybininkas) | 107 |
| 59 pav. Neatitikties nagrinėjimo pradėjimas..... | 107 |
| 60 pav. Neatitikties nagrinėjimo pradėjimo 2 žingsnis | 107 |
| 61 pav. Kaštų užpildymo žingsnis | 108 |
| 62 pav. Užduoties atlikimo pažymėjimas | 108 |
| 63 pav. Neatitikties nagrinėjimo patvirtinimo žingsnis | 109 |

Lentelių sąrašas

| | |
|---|-----|
| 1 lentelė. Sistemų palyginimas pagal savybes..... | 25 |
| 2 lentelė. „LEAN“ švaistymo tipai..... | 28 |
| 3 lentelė. „LEAN“ veiklų tipai..... | 29 |
| 4 lentelė. <i>PDCA</i> tobulinimo cikle naudojamos technikos..... | 29 |
| 5 lentelė. <i>DMAIC</i> tobulinimo cikle naudojamos technikos..... | 30 |
| 6 lentelė. <i>IESER</i> tobulinimo cikle naudojamos technikos..... | 32 |
| 7 lentelė. Tobulinimo metodų palyginimas..... | 32 |
| 8 lentelė. Veiklos procesų tobulinimo procesų palyginimas pagal tobulinimo etapus..... | 33 |
| 9 lentelė. Metodikos žingsnių įeiga ir išėiga..... | 40 |
| 10 lentelė. Rekomenduojami <i>KPI</i> stebėjimui..... | 44 |
| 11 lentelė. Sunkumo/kritiškumo rodiklio reikšmių pavyzdys..... | 47 |
| 12 lentelė. Atsitikimo tikimybės reikšmių pavyzdys..... | 47 |
| 13 lentelė. Aptikimo tikimybės reikšmių pavyzdys..... | 48 |
| 14 lentelė. Prioritetų skyrimo tvarka..... | 49 |
| 15 lentelė. Automatinių pranešimų aprašas..... | 53 |
| 16 lentelė. Neatitiktųjų valdymo sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai..... | 54 |
| 17 lentelė. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacijos lentelė..... | 96 |
| 18 lentelė. Panaudojimo atvejo „Atsijungti“ specifikacijos lentelė..... | 98 |
| 19 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ specifikacijos lentelė..... | 99 |
| 20 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išnagrinėti neatitiktį“ specifikacijos lentelė..... | 100 |
| 21 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ specifikacijos lentelė..... | 101 |
| 22 lentelė. Panaudojimo atvejo „Užpildyti neatitikties formą“ specifikacijos lentelė..... | 102 |
| 23 lentelė. Panaudojimo atvejo „Užrakinti neatitiktį“ specifikacijos lentelė..... | 103 |
| 24 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti vykdomų neatitiktųjų inf.“ specifikacijos lentelė..... | 104 |
| 25 lentelė. Panaudojimo atvejo „Valdyti naudotojus“ specifikacijos lentelė..... | 105 |
| 26 lentelė. Panaudojimo atvejo „Siųsti informacinius pranešimus“ specifikacijos lentelė..... | 106 |

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

API – (angl. *Application Programming Interface*) programų sąsaja.

BPI – (angl. *Business process improvement*) veiklos procesų tobulinimas.

BPM – (angl. *Business process management*) veiklos procesų valdymas.

BPMN – (angl. *Business process modeling and notation*) veiklos procesų modeliavimas ir notacija.

BPMS – (angl. *Business process management system*) veiklos procesų valdymo sistema.

CIP – (angl. *Continuous improvement process*) nuolatinio tobulinimo procesas.

CRM – (angl. *Customer Relationship Management*) klientų valdymo sistema.

DMN – (angl. *Decision Model and Notation*) veiklos taisyklių modeliavimas ir notacija.

ERP – (angl. *Enterprise resource planning*) verslo valdymo sistema.

IT – informacinės technologijos.

KPI – (angl. *Key performance indicator*) pagrindinis veiklos rodiklis.

KVS – kokybės valdymo sistema.

Prof. – profesorius.

RPN – (angl. *Risk Priority Number*) rizikos prioriteto numeris.

ŠVPPA – švaistymo, vertės ir pagrindinių priežasčių analizė.

VVS – verslo valdymo sistema.

WEB – saitynas.

Terminai:

Nutempti – (angl. *Drag and drop*) veikimo principas, kai objektai lengvai nutempiami kompiuterio pele į norimą vietą.

Nagrinėtojas – asmuo, priskirtas kaip pretenzijos nagrinėtojas.

Pateikėjas – asmuo pateikęs pretenziją.

Pretenzija – užsakymų kokybės valdymo procese pateiktas pastebėjimas, pretenzija, neatitiktis ar pasiūlymas.

Pretenzijos forma – dokumentas pildomas gavus pretenziją.

Užduočių sprendėjas – asmuo, priskirtas kaip atsakingas už pretenzijoje pateiktas užduotis problemai išspręsti.

Įvadas

Baigiamasis magistro darbas priklauso informatikos mokslų studijų kryptčiai, „Veiklos skaitmeninimo ir sistemų architektūros“ programai. Šiame darbo įvade įvardintos problemos, iškeltas darbo tikslas bei uždaviniai, skirti šiam tikslui pasiekti. Taip pat trumpai apžvelgti darbo rezultatai ir jų svarba, pateikta darbo struktūra.

Darbo problematika ir aktualumas

Kiekvienos įmonės pagrindas yra jos veiklos procesai, kurių pagalba gaunama galutinė išėiga – produktas ar paslauga. Veiklos procesai turi veikti optimaliai, kad būtų pasiekiami įmonės tikslai. Didėjantis įmonių konkurencingumas priverčia visas įmones tobulėti, tad norint neatsilikti įmonėms svarbu pastoviai peržiūrėti veiklos procesus, juos tobulinti ir optimizuoti. Be abėjo, norint išlikti įmonė turi ne tik veikti efektyviai, bet ir išsiskirti iš savo konkurentų. Pasiūlyti ką nors naujo ir unikalaus šių laikų visuomenėje yra sudėtinga, nes rinka yra jau užpildyta įvairiausiomis prekėmis ir paslaugomis. Todėl vienas iš būdų išsiskirti – remtis į kokybę ir klientams pasiūlyti aukščiausios kokybės produkciją ar paslaugas. Tam įgyvendinti įmonėse diegiamos kokybės vadybos sistemos pagal ISO 9001:2015 standartą, kurios taip pat akcentuoja, jog įmonėje privalo būti procesinis požiūris, o procesai nuolatos peržiūrimi ir tobulinami, tačiau nenurodoma kaip tai atlikti. Mažos ir vidutinės įmonės neturi resursų taikyti sudėtingus metodus, todėl svarbu atrinkti minimalistinį technikų rinkinį, skirtą siaurai dalykinei sričiai.

Numatomas problemos sprendimas – naudojantis sukurta veiklos procesų tobulinimo metodika bei pasirinkta veiklos procesų valdymo sistema, patobulinti užsakymų kokybės valdymo procesą ir suskaitmeninti labiausiai problemines proceso veiklas.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Tyrimo tikslas – patobulinti užsakymų kokybės valdymo procesą, naudojant sukurta veiklos procesų tobulinimo metodiką bei skaitmenizuoti probleminę šio proceso veiklą procesų valdymo platformoje.

Tyrimo uždaviniai:

1. išanalizuoti veiklos procesų valdymo (BPM) principus bei specializuotų BPM sistemų taikymo aspektus;
2. išanalizuoti esamus veiklų procesų tobulinimo metodus, užsakymų kokybės valdymo specifika bei siūlomus šio proceso tobulinimo būdais;
3. atliktos analizės pagrindu sukurti užsakymų kokybės valdymo procesų tobulinimo metodiką ir ją pritaikyti spaudos įmonės proceso patobulinimui;
4. patobulinto proceso pagrindu suprojektuoti ir realizuoti įmonės užsakymų kokybės valdymo sistemą veiklos procesų valdymo platformoje;
5. eksperimentiškai įvertinti sukurta veiklos procesų tobulinimo metodiką bei realizuotą sprendimą ir parengti išvadas.

Darbo rezultatai ir jų svarba

Tiriamąjį darbo metu buvo išanalizuoti veiklos procesų valdymo principai, specializuotų BPM sistemų taikymo aspektai, esami veiklų procesų tobulinimo metodai, susipažinta su kokybės valdymo specifika bei siūlomais šio proceso tobulinimo būdais. Pagrindinis darbo rezultatas – sukurta užsakymų kokybės valdymo procesų tobulinimo metodika ir pritaikyta spaudos įmonės proceso patobulinimui. Patobulinto proceso pagrindu suprojektuota ir realizuota įmonės užsakymų kokybės valdymo sistema. Eksperimentiškai vertinus tobulinimo rezultatus, nustatyta, kad sukurta metodika yra efektyvi, o patobulintas procesas kuria didelę pridėtinę vertę tiriamai įmonei.

Darbo struktūra

Šį darbą sudaro įvadas, keturi skyriai ir išvados.

Įvade aprašyta įžanga į tiriamąjį darbą, pateikiamas numatomas problemos sprendimas. Taip pat aprašyta tiriamojo darbo problematika ir aktualumas, iškeltas darbo tikslas ir uždaviniai, pristatyti darbo rezultatai ir jų svarba bei pateikta darbo struktūra.

Pirmajame skyriuje aprašytas probleminės srities analizės tikslas, tyrimo objektas, sritis ir problema, pateikta probleminės srities analizė, siekiamo sprendimo apibrėžimas bei išvados. Šioje analizėje apibrėžtas veiklos procesų gyvavimo ciklas, detaliam aprašyti jo etapai. Išnagrinėtos specializuotos sistemos, skirtos verslo procesams valdyti. Taip pat aprašyti galimi bendri veiklų procesų tobulinimo metodai ir technikos. Įsigilinta į kokybės valdymo procesų specifika.

Antrajame skyriuje aprašyta kokybės valdymo proceso tobulinimo metodika: aprašyti reikalavimai keliami neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikai, metodikos žingsniai ir pritaikymas.

Trečiajame skyriuje aprašytas tiriamos įmonės neatitikčių valdymo informacinės sistemos projektas. Pateikti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, jų specifikacija, dalykinės srities modelis bei realizacijos modelis.

Ketvirtajame skyriuje aprašytas metodikos pritaikymo tiriamajai įmonei eksperimentinis tyrimas. Pateikta dalykinės srities analizė: trumpai supažindinta su tiriamąja įmone, pateikta ir aprašyta jos organizacinė struktūra, pagrindinės veiklos funkcijos. Orientuojantis į darbo temą įsigilinta į neatitikčių valdymo procesą, jam keliamus tikslus ir uždavinius. Išanalizuoti proceso dalyviai ir pilnai susipažinta su procesu bei kaip jis vykdomas šiuo metu. Taip pat pateikti tyrimo rezultatai ir išvados.

Išvadose pateikti darbo rezultatai ir detalios išvados apie darbą.

1. Probleminės srities analizė

Šiame skyriuje buvo atlikta detali analizė aprašant projekto specifiką ir analizuojant veiklos procesų tobulinimo aspektą bei su juo susijusius elementus. Skyriuje išsigilinta į tokius elementus kaip: veiklos procesų gyvavimo ciklas, veiklos procesų valdymo sistemos, tobulinimo metodai.

1.1. Analizės tikslas

Šios analizės tikslas buvo išanalizuoti veiklos procesų valdymo principus, kad suprasti kaip efektyviai valdyti procesus. Taip pat buvo svarbu išanalizuoti specializuotų *BPM* sistemų taikymo aspektus bei nustatyti jų naudą, išanalizuoti esamus veiklų procesų tobulinimo metodus bei detaliam susipažinti su užsakymų kokybės valdymo specifiką, siūlomais šio proceso tobulinimo būdais. Analizė buvo atliekama, kad būtų galima šios analizės pagrindu sukurti užsakymų kokybės valdymo procesų tobulinimo metodiką ir ją pritaikyti spaudos įmonės proceso tobulinimui.

1.2. Tyrimo objektas, sritis ir problema

Tyrimo objektas, sritis ir problema yra pagrindiniai darbo esmę atspindintys elementai. Šiuos elementus buvo svarbu apsibrėžti prieš pradėdant tiriamąjį darbą, kad būtų aiški tyrimo kryptis ir ribos.

Tyrimo problema – spaudos įmonė nori patobulinti kokybės valdymo procesą ir suskaitmeninti labiausiai problemines jo veiklas. Šis procesas būtinas remiantis ISO 9001:2015 standartu, todėl jis privalo būti nuolatos peržiūrimas ir tobulinamas. Esamas procesas reikalauja daug rankinio darbuotojų darbo, kuris užima per daug laiko ir žmogiškųjų resursų, o paties proceso kokybė matuojama ruošiant sudėtingas ataskaitas. Įmonė pastebi, kad nėra rekomendacijų kaip toks procesas turėtų būti tobulinamas atsižvelgiant į kokybės valdymo proceso specifiką.

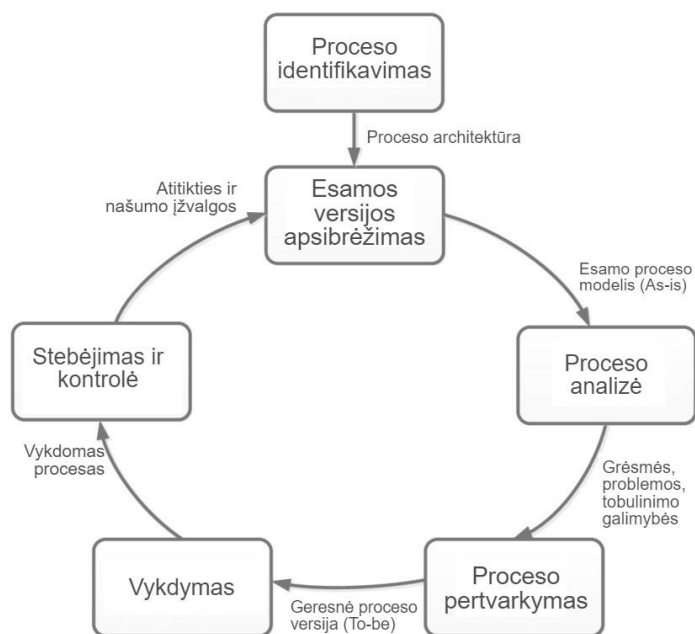
Tyrimo objektas – kokybės valdymo procesas (veikos procesų valdymo kontekste). Siekiant geriau suprasti tyrimo objektą, šiame darbe buvo išanalizuotas bendras veiklos procesų valdymo gyvavimo ciklas (žr. 1.3 skyrius) ir kokybės valdymo įmonėse specifiką (žr. 1.6 skyrius). Tai buvo svarbu siekiant, kad tyrimas būtų kryptingas, o siūlomas sprendimas efektyvus ir tinkamas spręsti problemai, egzistuojančiai nustatytame objekte.

Tyrimo sritis – užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimo ir skaitmeninimo metodai bei priemonės. Šiame darbe išanalizuotos egzistuojančios veiklos procesų valdymo sistemos (žr. 1.4 skyrius), kurių pagalba galima skaitmeninti patobulintą procesą bei parengti eksperimentinę sistemą patobulinto proceso patikrinimui. Taip pat išanalizuoti veiklos procesų tobulinimo metodai ir technikos (žr. 1.5 skyrius), siekiant atrinkti labiausiai tinkamus įrankius pasirinkto proceso tobulinimui.

1.3. Veiklos procesų valdymo gyvavimo ciklas

Veiklos efektyvumas ir našumas visada priklauso nuo veikloje vykstančių procesų. Siekiant efektyvinti veiklą ir gerai suprantant veiklos procesus, galima identifikuoti silpniausias procesų vietas, kuriuose kyla problemos ir jas išspręsti. Šioms problemoms išspręsti taikomas veiklos procesų valdymas (toliau *BPM*). *BPM* apibrėžiamas kaip niekada nenutrūkstanti disciplina naudojanti įvairius metodus, kurie padeda pagerinti veiklos efektyvumą ir yra orientuota į nuolatinį procesų peržiūrėjimą ir tobulinimą. *BPM* pagrindą sudaro įmonės veikloje vykdomų procesų supratimas (angl. *as-is*),

analizavimas, tobulinimas, geresnių procesų versijų (angl. *to-be*) modeliavimas, naujų procesų versijų vykdymas bei stebėjimas ir šie veiksmai kartojami tiek kartų, kiek reikia sukuriant nenutrūkstanti ciklą. Šis ciklas įvardijamas kaip *BPM* gyvavimo ciklas. Nors įvairiuose šaltiniuose *BPM* gyvavimo ciklas apibrėžiamas skirtingai, tie skirtumai nėra pagrindiniai, o ciklo etapai iš esmės vis tiek apima *BPM* pagrindą. Paveiksle (žr. 1 pav.) pateiktas *BPM* gyvavimo ciklas, kuris pasirinktas todėl, kad yra detalus, aiškiai suprantamas ir jame išskirtos visos svarbiausios *BPM* fazės ir jų išeiigos elementai. Šis ciklas plačiai aprašytas vadovėlyje skirtame išdėstyti verslo procesų valdymo pagrindus [1].



1 pav. *BPM* gyvavimo ciklo etapai [2]

BPM tai nuolatinis darbas su procesais ir jų tobulinimu. Iš viso yra šeši pagrindiniai etapai, kuriuose vykdoma konkreti veikla, siekiant atrasti efektyviausią veiklos procesų vykdymą.

- **Proceso identifikavimas** – šis etapas apima veikos procesų analizę ir įvertinimą. Tam turi būti iškeliami veikos problema ir nustatomi konkretūs procesai, kurie yra susiję su šia problema. Šiame etape gaunama aiški procesų, susijusių su keliama problema, architektūra ir ryšiai tarp jų.
- **Esamos proceso versijos apibrėžimas** – kad būtų galima tobulinti procesą pirmiausia reikia jį gerai suprasti. Antrajame etape turi būti išanalizuojamas kiekvienas procesas, kuris siejamas su keliama problema. Siekiant suprasti kaip procesas yra vykdomas dabar, gali būti vykdomos apklausos, peržiūrimi įmonės dokumentai, ar jeigu yra galimybė, stebimas kaip realiai vyksta procesas. Taip pat reikia suprasti veiklos taisyklės, susijusias su pasirinktu procesu. Esamo proceso analizės rezultatas turėtų atsakyti į šiuos klausimus:
 - kaip prasideda procesas?
 - kaip vyksta procesas?
 - koks proceso galutinis rezultatas?
 - kas yra proceso dalyviai ir kokios jų rolės bei atsakomybės?

- ar vykdomos sistemų integracijos ir kokios jos?
- kiek laiko vyksta procesas?
- kas vykdo proceso užduotis (žmonės, sistemos ar pan.)?

Šiame etape vykdomas ir veiklos proceso modeliavimas, tai yra proceso atvaizdavimas diagramomis, kurios supaprastintu būdu atspindi pagrindines jo savybes, įvestis, išvestis ir užduotis, kurios sudaro procesą. Sukūrus veiklos proceso modelį juo būtina pasidalinti su visais suinteresuotais asmenimis bei gauti įvertinimą ir patvirtinimą. Taip įsitikinama ar procesas suprastas teisingai. Turint atsakymus į šiuos klausimus, proceso diagramą ir supratus esamą procesą, gaunamas esamas pasirinkto proceso vaizdas bei galima pereiti prie kito etapo.

- **Proceso analizė** – trečiajame etape tikslas – išskirti proceso silpnąsias vietas, problemas, grėsmes. Tam pasirenkami veiklos procesų tobulinimo metodai, kurių pagalba gaunama etapo išeiga: silpnybės, problemos ir grėsmės, dokumentuojama ir, jei įmanoma, įvertinama naudojant veiklos rodiklius.
- **Proceso pertvarkymas** – pertvarkymo etape, pagal gautą ankstesnio etapo išeigą, nustatomi proceso pokyčiai, kurie padėtų išspręsti nustatytas proceso problemas, panaikinti galimas grėsmes ir silpnības. Gali būti kuriamos kelios patobulinto proceso versijos, kurios vėliau analizuojamos ir palyginamos pagal nustatytus veiklos rodiklius, jei reikia apjungiamos į dar vieną proceso versiją. Naujos proceso versijos analizuojamos naudojant proceso analizės metodus. Proceso tobulinimas gali būti vykdomas dviem būdais: kai procesas yra pertvarkomas į geresnę versiją ir kai procesas yra automatizuojamas (pastarasis būdas vykdomas kitame etape). Tiek vienu, tiek kitu būdu tobulinant procesus rezultatas yra vienas – tobulesnė proceso versija. Siekiant efektyviausio proceso varianto rekomenduojama procesą tobulinti abiem būdais. Šio etapo išeiga yra nauja proceso versija – patobulinto proceso modelis.
- **Proceso vykdymas** – šiame etape atliekami pakeitimai, kurie reikalingi naujo patobulinto proceso diegimui ir tai atskirai inicijuoja įmonės pokyčių valdymą. Jei pasirinkta kartu automatizuoti procesą – šis etapas apima ir naują, procesą palaikančių sistemų diegimą arba kūrimą. Patartina naują procesą išbandyti daug kartų mažesnėje auditorijoje prieš paleidžiant veikti pilnu mastu, taip įsitikinant, kad procesas veikia taip kaip tikėtasi modeliavimo metu. Geri rezultatai testavimo metu paskatins ir motyvuos visus suinteresuotus asmenis naują patobulintą procesą efektyviai vykdyti pilnu mastu. Procesų vykdymo etapo išeiga – sėkmingai veikloje įdiegta ir vykdoma naujo proceso versija.
- **Stebėjimas ir kontrolė** – kai procesas vykdomas, pereinama prie šeštojo etapo, kuriame naujas procesas yra nuolatos stebimas, analizuojamas ir renkami duomenys pagal nustatytus veiklos rodiklius. Šis etapas yra vienas svarbiausių *BPM* gyvavimo cikle, kadangi suteikia galimybę nustatyti, ar naujas procesas yra efektyvesnis, ar išsprendžia iškeltas problemas, kokią naudą neša veiklai [2]. Duomenimis pagrįsta analizė leidžia nustatyti, ar naujas procesas neturi naujų problemų ir grėsmių, tobulinimo galimybių. Etapo išeigoje pateikiamos išvalgos apie proceso našumą ir problemas bei galimą tobulinimą.

Po paskutiniojo ciklo etapo sprendžiama, ar reikia ciklą sukurti dar kartą. Jei randama naujo proceso problemų ir grėsmių bei nustatoma, kad procesas gali būti tobulinamas, naujas procesas tampa esamu procesu ir ciklas sukamas dar kartą. Ciklą gali būti tiek kiek reikia, siekiant išgauti geriausią proceso versiją. Taip pat atsirandant naujoms technologijoms ir galimybėms, net ir tobulu pripažintas procesas, laikui bėgant, gali vėl tapti tobulintinu. Dėl šios priežasties *BPM* ir yra apibrėžiamas, kaip niekada nenutrūkstanti disciplina.

1.4. Veikos procesų valdymo sistemos

Veiklos procesų valdymo sistemų analizės dalis suskirstyta į keturias pagrindines dalis. Pirma dalis skirta išanalizuoti kas yra *BPMS* bei kokia turi būti jų struktūra. Antra dalis skirta pridėtinės vertės bei savybių analizei. Trečioje dalyje yra išanalizuotos ir palygintos egzistuojančios *BPMS*. Ketvirtoje dalyje išsiaiškinta, kaip sistema, kuri palyginimo metu buvo pranašesnė.

1.4.1. Apibrėžimas ir struktūra

Veikos procesų valdymo sistemos yra veiklos procesų valdymo metodikos vykdymo įrankis, skirtas pagerinti ir optimizuoti įmonės veiklos procesus, juos identifikuojant, modeliuojant, automatizuojant, analizuojant ir matuojant veiklos rezultatus. Tai svarbu siekiant, kad veiklos procesai taptų efektyvesni ir prisitaikytų prie nuolat kintančios aplinkos.

BPMS gali būti naudojamos įvairiems veiklos procesams, pavyzdžiui:

- užsakymų valdymui;
- kokybės valdymui;
- finansų ir apskaitos valdymui;
- tiekimo grandinės valdymui;
- personalo valdymui;
- klientų aptarnavimui.

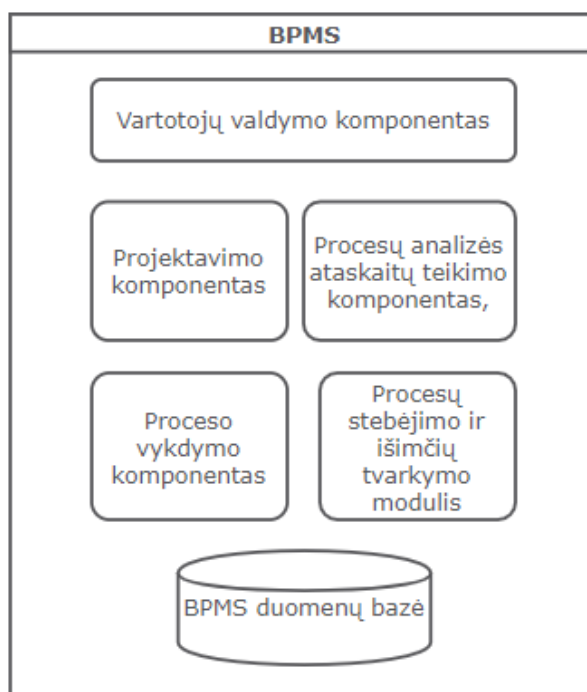
Veiklos procesų valdymo sistema taip pat gali būti naudojama užtikrinti, kad įmonės procesai atitiktų teisės aktus ir standartus. Jos gali būti debesyse arba įdiegtos lokaliai, atsižvelgiant į įmonės nuostatas arba saugos reikalavimus. Veiklos procesų valdymo sistemos suteikia aplinką ir įrankius, leidžiančius modeliuoti procesus, valdyti užduotis ir darbo eigą procese, susijusią su žmonėmis ar sistemomis. *BPMS* paprastai apima šias funkcijas:

- procesų kūrimas ir modeliavimas;
- procesų automatizavimas ir tobulinimas;
- užduočių koordinavimas ir vykdymas;
- procesų valdymas ir kontroliavimas;
- duomenų įvedimas rankiniu būdu (formos) arba automatiškai (integracija);
- ataskaitų teikimas.

Veiklos procesų valdymo sistemos struktūra (žr. 2 pav.) dažniausiai apibrėžiama, kaip susidedanti iš 5 pagrindinių komponentų [3]:

1. vartotojų valdymo komponentas, skirtas valdyti vartotojų paskyras;
2. procesų projektavimo komponentas - kuris naudojamas proceso modeliavimui;
3. procesas vykdomas proceso vykdymo komponente. Procesų valdymas apima procesų planavimą, organizavimą;
4. procesų analizės ataskaitų teikimo komponentas, skirtas būtinoms proceso veiklos ataskaitoms teikti;
5. procesų stebėjimo ir išimčių tvarkymo komponentas, skirtas tvarkyti informaciją realiuoju laiku apie procesų vykdymą. Procesų stebėseną padeda nustatyti, ar procesai atliekami efektyviai ir ar siekiamas tikslas pasiektas.

BPMS dažniausiai turi ir duomenų bazę, kurioje saugomi procesų duomenys. Taip pat reikiamus duomenis proceso vykdymui galima arba įvesti (formos) arba integruoti iš naudojamų kitų sistemų.



2 pav. *BPMS* struktūra

1.4.2. Pridėtinė vertė ir savybės

Veiklos procesų valdymo sistemos neša didelę naudą įmonėms. Tai gali būti kokybės gerinimas, sumažėjęs darbo krūvis, sumažėjęs resursų naudojimas, geresnė komunikacija tarp skyrių bei darbuotojų, didesnis efektyvumas ir produktyvumas, geresnis informacijos valdymas ir sprendimų priėmimas, padidėjęs konkurencingumas. Visa tai padeda įmonei siekti savo tikslų. Šios sistemos padeda įmonėms valdyti ir kontroliuoti įvairius procesus, kurie yra svarbūs jų veiklai.

Pagrindinis veiklos procesų valdymo sistemos privalumas – jos vartotojai turi galimybę aktyviai dalyvauti verslo procesų tobulinime, naudojant paprastus ir intuityvius įrankius. Kaip teigia „Gartner“, *BPMS* palaiko visą proceso tobulinimo gyvavimo ciklą – nuo proceso identifikavimo ir projektavimo, iki įgyvendinimo, analizės bei nuolatinio optimizavimo [4]. Tai leidžia įmonėms valdyti visą procesų gyvavimo ciklą, apibrėžiant ir palaikant geriausią savo procesų praktiką. Taip

pat *BPMS* yra vertingas verslo procesų kūrimo ir tobulinimo įrankis, kuris leidžia verslo ir IT specialistams vienodai suprasti procesą per visą jo gyvavimo ciklą. Naudodami veiklos procesų valdymo programinę įrangą, procesus gali modeliuoti tiek IT komandos, tiek kiti verslo atstovai, suprantantys apie procesus.

Kokybės valdymo kontekste veiklos procesų valdymo sistemos taip pat atlieka svarbų vaidmenį. *BPMS* suteikia galimybę valdyti, tobulinti ir stebėti kokybės valdymo procesus, kurie yra vieni svarbiausių įmonėje, nes užtikrina, kad produktai ir paslaugos atitinka aukščiausius kokybės standartus ir operacijos yra atliekamos tinkamai. ISO9001:2015 kokybės standartas reikalauja, kad kokybės valdymo procesas būtų nuolatos vykdomas, stebimas ir tobulinamas, o veiklos procesų valdymo sistemose daugiausiai dėmesio skiriama procesų modeliavimui, stebėjimui, tobulinimui ir automatizavimui, perkeliant juos nuo rankinio darbo ir popierinio varianto prie lengvų automatizuotų operacijų. Tai efektyviai parodo, kur atsiranda duomenų ir procesų kliūtys ir išryškina verslo procesų trūkumus, įskaitant sritis, kuriose eikvojami išteklių.

Tam, kad išsirinkti tinkamiausią veiklos procesų valdymo programinę įrangą, būtina atkreipti dėmesį į pagrindines specializuotų programų savybes ir įvertinti ar norimos sistemos jas turi. Toliau pateikiamos svarbiausios *BPMS* savybės.

Proceso dizaineris be kodavimo – *BPMS*, kuriose būtinas gebėjimas koduoti, veiklos procesų valdymas visada yra sunki užduotis. Tai gali atlikti tik IT specialistai. Naudodami be kodavimo platformas naudotojai turi galimybę kurti programas ir patys įdiegti formas bei procesus. Intuityvus nuvilkinimo formos projektavimas, vaizdinė darbo eiga ir paprastas ataskaitų teikimas leidžia greitai kurti programas ne tik IT specialistams. Verslo procesas turi būti identifikuotas ir išanalizuotas prieš jį tobulinant, o sistemos naudotojas turi užfiksuoti ir suprojektuoti proceso eigą sistemoje, todėl vizualinis proceso srauto vaizdavimas yra viena iš svarbiausių *BPM* sistemos savybių. Bandant patobulinti pasirinktą procesą, intuityvus nuvilkinimo proceso dizaineris be kodavimo gali padėti kurti procesus, nepaisant naudotojo gebėjimo koduoti.

Formų kūrėjas – formų kūrėjas, skirtas rinkti, rodyti ir nukreipti atitinkamus duomenis. Efektyvus formų kūrėjas taip pat yra svarbus, nes formos yra daugelio procesų pagrindas. Naudojant formų kūrėją, kiekvienas darbuotojas gali greitai kurti formas ir tai nereikalauja jokių kodavimo žinių. Šis formų kūrėjas turi turėti kelias pagrindines funkcijas:

- galimybė naudoti šablonus;
- kelios laukų parinktys;
- lentelių, skyrių ir priedų įterpimo parinktys.

Atvirojo kodo programose įrankį su pritaikomais formos laukais galima toliau tobulinti ir išplėsti visas įrankio funkcijas. Pritaikant ir lengvai prieinamas formas pagerins procesus, taip pagerindamos bendrą veiklos funkcijų efektyvumą.

Procesų pokyčių valdymas – lankstumas pagerina programinės įrangos kokybę pritaikymo ir kintamumo požiūriais. Dėl besikeičiančios darbo aplinkos gali tekti pakeisti nustatytą verslo procesą, todėl turi būti galimybė greitai reaguoti į situaciją. Bet kokiu atveju, dėl to atsiradusi problema reikalauja nedelsiant pašalinti klaidų atsiradimo priežastis. Veiklos procesų valdymo sprendimas turi suteikti galimybę:

- ištaisyti duomenis jų įvedimo žingsnyje, tai yra pakeisti formos laukus arba redaguoti klaidas;
- leisti peržiūrėti, iš naujo atidaryti arba perkelti procesą.

Lanksti veiklos procesų valdymo programinė įranga padės pašalinti problemas ir išvengti perteklinių užduočių.

Ataskaitų teikimo priemonės ir proceso našumo metrika – ataskaitų teikimo priemonės turi būti pajėgios generuoti ataskaitas realiuoju laiku kiekviename svarbiame proceso gyvavimo ciklo etape. Šios ataskaitos suteikia procesų matomumą, kad nustatyti proceso klaidas, neveiksmingumą ir tobulinimo sritis. Integruotas ataskaitų teikimo įrankis padeda sekti nustatytus *KPI*, o įžvalgos, kurios gaunamos stebint procesus, gali padėti priimti svarbius verslo sprendimus bei įvertinti procesų ir darbuotojų efektyvumą. Taip pat galima sekti vėluojančius procesus bei uždelstų procesų išlaidas, jei tokių yra.

BPMS procesų našumo metrikos yra automatiškai fiksuojami sistemos duomenys, kurie vertinami, kad nustatyti, ar problemos kyla dėl prasto proceso modeliavimo, ar dėl prasto proceso vykdymo.

Integracija su kitomis programomis – *BPMS* dažnai integruojamos su kitomis informacinėmis sistemomis, pavyzdžiui, su *ERP* ar *CRM* sistemomis. Tai leidžia sukurti vientisą duomenų bazę ir pagerinti informacijos apdorojimą. *BPMS* turi turėti galimybę būti integruota su visomis įmonės sistemomis, kad būtų užtikrintas didesnis darbuotojų produktyvumas. Integracija tampa būtinybe, siekiant išvengti rankinio darbo perduodant duomenis ir duomenų suvedimo klaidų, todėl tai yra būtina savybė norint automatizuoti procesus.

Duomenų ir dokumentų valdymas – kadangi įmonės veikia kiekvieną dieną, jos generuoja daug dokumentų ir duomenų, kuriuos reikia tinkamai tvarkyti. *BPMS* turi turėti galimybę valdyti visus dokumentus ir duomenis, kad būtų galima sukurti visos sistemos saugyklą. Jei ši saugykla bus kitoje sistemoje, duomenų ir dokumentų valdymo procesas užtruks. Veiklos procesų valdymo programinė įranga turi surinkti reikiamus duomenis iš visų katalogų ir integruotų platformų bei turėti dokumentų saugyklą, kurią galima būtų pasiekti iš vienos vietos.

Prieigos kontrolė – prieiga prie jautrios informacijos turi būti kontroliuojama. *BPMS* naudojami dokumentai, duomenys ir formos yra konfidencialūs, todėl sistema turi turėti funkciją, užtikrinančią, kad prieiga būtų ribojama ir kontroliuojama. Tam tinkamiausias būdas yra rolėmis pagrįstas prieigos valdymas, skirtas apsaugoti informaciją ribojant, kas gali ją peržiūrėti ar redaguoti. Veiklos procesų valdymo programinė įranga turi leisti tvarkyti visas prieigos galimybes ir visiškai valdyti, kas pasiekia slaptą informaciją.

Automatiniai pranešimai – bet kuriai atliktai užduočiai yra atliekami tolesni veiksmai arba reikalaujama grįžtamojo ryšio. Jei *BPMS* leidžia gauti automatinius pranešimus apie įvykusias užduotis, viso proceso vykdymas tampa greitesnis. Pažangi veiklos procesų valdymo sistema turi leisti:

- siųsti automatinius pranešimus naudotojams pagal jų rolę ir užduotis;
- siųsti automatinius pranešimus pagal iš anksto nustatytą laiko intervalą.

Automatinio vykdymo galimybė – automatinio vykdymo galimybė - tai darbo eigos automatizavimas priskiriant užduotis, nustatant veiklos taisykles ir terminus. Veiklos procesai apima užduotis, kurias reikia atlikti norint pasiekti rezultatų. Kai kurios iš šių užduočių yra įprastos ir turi būti atliekamos kasdien. Naudojant *BPMS*, turinčią automatinio vykdymo funkciją, darbo eiga tampa sklandesnė. Taip pat sutrumpėja laikas, skiriamas įprastoms užduotims atlikti. Tai leidžia:

- nutraukti procesą;
- perskirti užduotį;
- automatiškai priskirti užduotis pagal vartotojus ar roles.

BPMS turi turėti funkciją, kuri automatiškai seka visus veiksmus. Be to, ji turi turėti atsarginę funkciją, kuri leistų grįžti atgal ir patikrinti ankstesnius rezultatus.

Pritaikymas mobiliems įrenginiams – veiklos procesų valdymo sistema reikalinga ir už įmonės ribų. Mobilusis įrenginys yra patogus sprendimas, kai negalima sistemos pasiekti per kompiuterį, todėl būtina įsitikinti, kad pasirinkta *BPMS* gali būti pasiekama naudojant mobiliuosius įrenginius, kuriuose yra bent jau „Android“ ir „iOS“ operacinės sistemos.

Konkurencinga kainodara – renkantis veiklos procesų valdymo sistemą būtina atsižvelgti į būsimą įmonės mastelį ir esamų vartotojų skaičių. Tačiau taip pat reikia užtikrinti, kad didėjant vartotojų skaičiui platformos pardavėjai ir platformos galimybės leistų pridėti daugiau darbuotojų, laikinų vartotojų ar klientų be didelių papildomų išlaidų.

1.4.3. Sistemų palyginimas

Veiklos procesų valdymo sistemų yra daug, todėl išsirinkti tinkamą sistemą įmonėms gali būti sunku. Norint nustatyti, kuri iš jų labiausiai tinka, verta atidžiai įvertinti konkrečius įmonės poreikius ir kiekvienos sistemos savybes, kurios buvo aptartos 181.4.2 skyriuje.

Tiriama įmonė taip pat buvo iškėlusį reikalavimą, kad sistema turi būti nemokama ir atvirojo kodo. Taip siekiama įsitikinti, ar pasiteisins nauja sistema, nepatiriant daug išlaidų. Atvirojo kodo programinės įrangos reikalavimas buvo iškeltas dėl šių priežasčių:

- kaina: dauguma atvirojo kodo programinių įrangų yra nemokamai prieinamos ir galima jas atsisiųsti, naudoti bei keisti be jokių mokesčių. Tai labai naudinga įmonėms, kurios nenori skirti daug lėšų ir pirkti brangias licencijas;
- patikimumas: atvirojo kodo programinės įrangos kodas yra viešai prieinamas, todėl visi gali patikrinti jo veikimą ir pašalinti bet kokias klaidas. Tai suteikia daug didesnę patikimumą nei uždarosios programinės įrangos, kurių kodas yra paslėptas nuo vartotojų;
- laisvė: atvirojo kodo programinės įrangos vartotojai turi laisvę modifikuoti ir pritaikyti programinę įrangą savo poreikiams. Jie gali pridėti naujų funkcijų arba pakeisti esamas, kad jos atitiktų jų specifinius poreikius;
- konkurencingumas: atvirojo kodo programinės įrangos naudojimas gali padėti įmonėms išlaikyti konkurencingumą rinkoje, nes jiems nereikia mokėti už licencijas arba kitų mokesčių. Tai leidžia joms sutaupyti pinigų ir investuoti į kitas veiklos sritis.

Palyginimui buvo pasirinktos 3 nemokamos atvirojo kodo *BPMS*, iš TOP 12 sąrašo, kurį parengė *Solutions Review* kompanija. Ši kompanija specializuojasi programinių įrangų, tarp jų ir *BPMS*, apžvalgose, siekdama palengvinti įmonėms darbą, renkantis reikiamą programinę įrangą. Šis TOP 12 sąrašas atnaujintas 2022 metais ir į jį įtrauktos *BPMS* yra gerai sukurtos, todėl vartotojams siūlo plačias jų naudojimo galimybes.

„Bonita BPM“

„Bonita BPM“ yra nemokamas įrankis verslo programoms kurti, vykdyti, stebėti ir tobulinti. „Bonita BPM“ sukurtas taip, kad augtų augant verslui. Dėl plataus pritaikymo vartotojai gali laisvai koduoti ir kurti plėtinius. Taip pat kaip ir „Camunda“ naudoja verslo procesų modeliavimo ir žymėjimo standartą 2.0 (*BPMN*) procesams modeliuoti ir efektyviam verslo procesų grafiniam vaizdui sukurti. „Bonita BPM“ funkcijos:

- verslo taisyklių valdymas;
- procesų modeliavimas, projektavimas, atvaizdavimas ir valdymas;
- procesų fiksavimas ir analizė;
- procesų optimizavimas ir automatizavimas;
- proceso pokyčių stebėjimas;
- darbo eigos valdymas;
- užduočių valdymas, delegavimo ir atlikimo kontrolė;
- integracija su kitomis sistemomis ir programomis;
- įvairių duomenų tipų apdorojimas;
- dokumentų tvarkymas ir valdymas;
- duomenų analizė, vizualizacija ir ataskaitų kūrimas;
- bendradarbiavimo funkcija;
- gyvavimo ciklo valdymas;
- kelių užduočių atlikimas vienu metu;
- *Drag & Drop* principas.

„Bonita BPM“ gali būti lengvai pritaikyta įvairioms įmonėms ir jų veiklos procesams. Ji gali būti integruota su kitomis įmonės sistemomis, tokiomis kaip *CRM*, *ERP* ar duomenų bazės. *Drag and drop* proceso projektavimas suteikia patogią vartotojo sąsają greitai ir lengvai sukurti, valdyti, automatizuoti ir vizualizuoti veiklos procesus, naudojant vilkimo sąsają. „Bonita BPM“ leidžia valdyti kelias veiklos procesų versijas, o tai suteikia galimybę įmonėms keisti savo procesus. Tai yra patikima, kokybiška ir stabiliai veikia. Taip pat ši sistema turi techninio palaikymo paslaugą – „Bonita BPM“ teikia šią paslaugą, kad padėti vartotojams naudoti sistemą efektyviau.

„Camunda“

„Camunda“ leidžia kurti verslo programas lanksčiai, bendradarbiaujant ir efektyviai. Tai yra itin lengva platforma darbui ir keičiamo dydžio įrankis, kuris naudoja verslo procesų modeliavimo ir žymėjimo standartą 2.0 (*BPMN*) procesams modeliuoti. Dėl savo dinamiškų ir keičiamo dydžio funkcijų „Camunda“ yra viena geriausiai vertinamų *BPM* sprendimų srityje. Pagrindinės „Camunda“ funkcijos yra šios:

- verslo taisyklių valdymas;
- procesų modeliavimas, projektavimas, atvaizdavimas ir valdymas;
- procesų fiksavimas ir analizė;
- procesų optimizavimas ir automatizavimas;
- procesų pokyčių stebėjimas;
- versijų valdymas;
- procesų vykdymo stebėjimas realiu laiku;
- grafinis darbo eigos redaktorius;
- darbo eigos valdymas;
- taisyklėmis pagrįsta darbo eiga;
- darbo eigos automatizavimas;
- užduočių valdymas, delegavimo ir atlikimo kontrolė;
- automatinių įspėjimų ir pranešimų siuntimas;
- duomenų importavimas / eksportavimas;
- integracija su kitomis sistemomis ir programomis;
- įvairių tipų duomenų apdorojimas ir skaičiavimai;
- dokumentų tvarkymas ir valdymas;
- duomenų analizė, vizualizacija ir ataskaitų kūrimas;
- pritaikomas metrikų skydelis;
- el. pašto integravimas;
- bendradarbiavimo funkcija;
- gyvavimo ciklo valdymas;
- šablonai ir jų valdymas;

- prieigos valdikliai / leidimai;
- vartotojo lygio valdymas;
- *Drag & Drop* principas;
- paieškos / filtravimo funkcija.

„Camunda“ leidžia automatizuoti daugelį verslo procesų, siekiant sutaupyti laiką ir padidinti efektyvumą. Ji turi grafinę sąsają, kuri suteikia galimybę vartotojams lengvai kurti ir valdyti verslo procesus be programavimo žinių. Taip pat „Camunda“ leidžia stebėti verslo procesų vykdymą realiu laiku, suteikiant galimybę nedelsiant reaguoti į bet kokius sutrikimus. Ataskaitų generavimo galimybė leidžia kurti įvairias ataskaitas, kurios rodo veiklos procesų statistiką ir padeda atlikti veiklos analizę. Šis įrankis gali palaikyti didelį apkrovimą ir užtikrinti nepertraukiamą veiklą. „Camunda“ gali būti integruota su daugybe kitų sistemų ir technologijų, tokių kaip *ERP*, *CRM*, duomenų bazės *API*, *WEB* servais, siekiant sukurti sudėtingus verslo procesus ir vieningą informacijos apdorojimo platformą.

„jBPM“

„jBPM“ vartotojai turi prieigą prie verslo programos, galinčios modeliuoti verslo tikslus, pagerinti matomumą, apibūdinti sudėtingą verslo logiką. Programinė įranga gali veikti bet kurioje „Java“ aplinkoje ir būti lengvai įterpiama įvairiose programose. „jBPM“ taip pat naudoja verslo procesų modeliavimo ir žymėjimo standartą 2.0 (BPMN). Pagrindinės „jBPM“ funkcijos:

- verslo taisyklių valdymas;
- procesų modeliavimas, projektavimas, atvaizdavimas ir valdymas;
- procesų fiksavimas ir analizė;
- procesų optimizavimas ir automatizavimas;
- versijų valdymas;
- darbo eigos valdymas;
- užduočių valdymas, delegavimo ir atlikimo kontrolė;
- integracija su kitomis sistemomis ir programomis;
- duomenų analizė, vizualizacija ir ataskaitų kūrimas;
- el. pašto integravimas;
- bendradarbiavimo funkcija;
- vartotojo lygio valdymas;
- *Drag & Drop* principas.

„jBPM“ leidžia modeliuoti ir valdyti verslo procesus naudojant grafinius modelius, kurie padeda suprasti, kaip procesai veikia ir kaip jie yra susiję. Modelius galima kurti tiek žiniatinklio, tiek „Eclipse“ pagrindu veikiančiuose redaktoriuose. Taip pat leidžiama automatizuoti procesus, kurie gali būti vykdomi automatiškai, nepriklausomai nuo darbuotojų darbo užimtumo. Procesų sekimas leidžia stebėti procesų eigą ir matyti, kurie darbai yra atlikti, o kurie dar ne. „jBPM“ sistema leidžia spręsti problemas, susijusias su verslo procesais ir nustatyti, kurie procesai reikalauja patobulinimo. Darbo apimčių valdymas padeda nustatyti, kiek darbuotojų reikia kiekvienam procesui atlikti. Sistemoje generuojamos ataskaitos apie procesų eigą, kad būtų galima sužinoti, kaip sėkmingai procesai vykdomi.

Apibendrinantis sistemų palyginimas pateikiamas 1 lentelėje. Sistemų palyginimas pagal savybes. Pateiktoje lentelėje *BPMS* lyginamos pagal savybes pateiktas 1.4.3 skyriuje.

1 lentelė. Sistemų palyginimas pagal savybes

| Savybė | Bonita BPM | Camunda | jBPM |
|------------------------------------|------------|---------|------|
| Proceso dizaineris be kodavimo | + | + | + |
| Formų kūrėjas | + | + | + – |
| Procesų pokyčių valdymas | + | + | – |
| Ataskaitų teikimo priemonės | + | + | + |
| Proceso našumo metrika | – | + | – |
| Integracija su kitomis programomis | + – | + | + – |
| Duomenų ir dokumentų valdymas | + | + | + |
| Prieigos kontrolė | – | + | + |
| Automatiniai pranešimai | – | + | – |
| Automatinio vykdymo galimybė | + | + | + |
| Pritaikymas mobiliems įrenginiams | – | – | + |

Šios trys lyginamos sistemos („Camunda“, „jBPM“ ir „Bonita BPM“) gali būti naudingos įmonėms, kurios nori automatizuoti ir valdyti savo veiklos procesus. Tačiau jos skiriasi savo funkcijomis ir savybėmis. „Camunda“ yra platforma, kuri teikia plačias galimybes automatizuoti verslo procesus ir integruoti juos su kitomis sistemomis. Jos funkcijų sąrašas yra didžiausias. Tai yra galinga platforma, kuri gali būti naudojama ir mažose, ir didelėse įmonėse. Ji skirta dirbti su sudėtingais veiklos procesais. Be to, „Camunda“ turi plačią partnerių ir vartotojų bendruomenę, kuri gali padėti įmonėms pritaikyti ir naudoti šią platformą. Yra galimos ir mokamos versijos su papildomomis naudomis įmonėms. „Bonita BPM“ yra platforma, kuri teikia plačias galimybes automatizuoti verslo procesus ir integruoti juos su kitomis sistemomis. Tai yra labai patogus ir lengvai naudojamas įrankis, tačiau turi mažiau funkcijų nei anksčiau minėta „Camunda“ sistema. „jBPM“ platforma yra labai populiari tarp atvirojo kodo projektų ir taip pat gana galinga platforma, tačiau ji gali būti sudėtingai pritaikoma ir naudojama įmonėse, kurios neturi patirties su BPM sistemomis. Be to iš šių trijų lyginamų sistemų ji turi mažiausiai funkcijų, kas gali papildomai apsunkinti darbą su sistema.

Daugiau gilinantis į „Camunda“ ir „Bonita BPM“ sistemas taip pat galima papildomai išskirti šiuos skirtumus:

- platformos dėmesys: „Camunda“ orientuojasi į sudėtingų, ilgai trunkančių procesų automatizavimą, o „Bonita BPM“ labiau orientuota į trumpesnių, paprastesnių procesų automatizavimą;
- tinkinimas: „Camunda“ yra lengvai pritaikoma ir leidžia vartotojams kurti savo procesus nuo nulio, o „Bonita BPM“ siūlo ribotą parinkčių asortimentą;
- integracija: „Camunda“ integruojasi su daugybe įrankių ir sistemų, įskaitant *CRM*, *ERP* ir debesų platformas, o „Bonita“ integravimo galimybės yra labiau ribotos;
- lengvas naudojimas: tiek „Camunda“, tiek „Bonita BPM“ yra patogios platformos, tačiau vartotojų nuomone „Camunda“ yra lengviau naudojama ir intuityvesnė nei „Bonita BPM“;
- pritaikomumas: „Camunda“ yra tvirtesnė ir lankstesnė platforma, o „Bonita BPM“ geriau tinka mažesnėms įmonėms, kuriose procesai paprastesni.

Atsižvelgiant į sistemų palyginimą, nuspręsta užsakymų kokybės valdymo sistemos realizavimui pasirinkti „Camunda“ platformą.

„Camunda“ struktūra

„Camunda“ yra veiklos procesų valdymo platforma (*BPMS*), padedanti įmonėms valdyti veiklos procesus. Ji teikia visapusišką sprendimą, skirtą veiklos optimizavimui ir efektyvumo gerinimui. Ji pateikia grafinį darbo eigos vaizdą ir leidžia vartotojams modeliuoti, vykdyti ir stebėti procesus realiu laiku, taip patikrinant ar jie vykdomi pagal planą. Ši sistema yra naudinga įmonėms, kurios nori sumažinti procesų vykdymo laiką, nes leidžia integruoti procesus su esamais sistemų ir paslaugų tinklais, tokiu būdu sudarydama sąlygas automatizuoti veiklos procesus.

„Camunda“ teikia įrankius procesams modeliuoti, vykdyti ir stebėti, taip pat su procesu susijusiems duomenims ir užduotims valdyti. Ją sudaro penki komponentai, kurie kartu palaiko verslo procesų automatizavimą:

1. modeliavimo modulis „*Modeler*“;
 2. darbo eigos variklis „*Engine*“;
 3. valdymo modulis „*Admin*“;
 4. užduočių modulis „*Tasklist*“;
 5. stebėjimui skirtas modulis „*Cockpit*“.
- **Modeliavimo modulis „*Modeler*“** yra grafinis įrankis, skirtas kurti, modeliuoti, susieti ir modifikuoti veiklos procesų diagramas, naudojant *BPMN*, ir veiklos taisykles, naudojant *DMN*. Šiame modulyje tiek kūrėjai, tiek kitos suinteresuotosios šalys gali vienu metu bendradarbiauti, dirbti su procesų diagramomis ir veiklos taisyklėmis bei naudoti bendradarbiavimo funkcijas (pvz., komentarus). Šiame modulyje turi būti sukonfigūruoti įvairūs įvykiai ir įgyvendinimo sąlygos, kad darbo eigos variklis suprastų, kas turi būti

vykdoma, kai procesas pasiekia tam tikrą užduotį. Šis modulis skirtas darbui lokaliame kompiuteryje.

Taip pat „*Modeler*“ komponentas apima ir formas, bei jungtis.

- **jungtys** „*Connectors*“ – skirtos sistemą integruoti su išorinėmis sistemomis ir technologijomis. Taip sumažinamas laikas, optimizuojami bei automatizuojami procesai, kuriems reikalingi duomenys iš kelių sistemų. Jungtys įterpiamos į *BPMN* diagramas iš „*Modeler*“ sąsajos, tai vaizduojama kaip konkreti užduotis *BPMN* procese. Pridėjus prie diagramos, jungtys sukonfigūruojamos naudojant intuityvų nustatymų skydelį.
- **formos** „*Forms*“ – ši funkcija leidžia kurti ir konfigūruoti formas, kurios gali veikti procese, kuriam reikalinga žmogaus sąveika. Sukonfigūravus formas, jas galima prijungti prie vartotojų užduočių.
- **Darbo eigos variklis** „*Engine*“ – pagrindinis platformos komponentas, skirtas veiklos procesų modeliams vykdyti ir užduotims automatizuoti. Jis leidžia apdoroti operacijas esant mažam delsos laikui.
- **Valdymo modulis** „*Admin*“ – šis modulis skirtas administruoti naudotojus: kurti, konfigūruoti, valdyti ir stebėti grupes. Be to šiame modulyje galima valdyti organizacinius nustatymus, pvz., vartotojų valdymą, roles ir naudojimo metrikos įžvalgas. Naudojant „*Admin*“ galima atlikti šiuos pagrindinius veiksmus:
 - valdyti vartotojus ir jų grupes;
 - tvarkyti sąrašus, kad apriboti prieigą prie grupių;
 - tvarkyti teises ir apribojimus.
- **Užduočių modulis** „*Tasklist*“ – skirta darbui su vartotojo užduotimis užduočių sąrašė. Naudojant užduočių sąrašą, procesų savininkai gali visiškai automatizuoti procesus, organizuodami žmogaus užduotis. Kai vartotojui reikia atlikti užduotį, ji rodoma užduočių sąrašė. Užduočių sąrašas skirtas greitai įgyvendinti verslo procesus kuriuose reikia vartotojų įsitraukimo. Naudojant užduočių sąrašą galima suorganizuoti žmonių darbo eigas, kurios yra svarbios verslui ir sumažinti procesų koordinavimo projektų laiką.
- **Stebėjimui skirtas modulis** „*Cockpit*“ – skirtas variklyje veikiančių proceso atvejų stebėjimui ir trikdžių šalinimui. „*Cockpit*“ suteikia skaidrumą ir matomumą realiuoju laiku, kad būtų galima stebėti, analizuoti ir išspręsti „Camunda“ procesų problemas. „*Cockpit*“ suteikia galimybę matyti aktyvius ir užbaigtus proceso atvejus, atlikti pagrindines operacijas, tokias kaip incidentų sprendimas ir proceso egzempliorių kintamųjų atnaujinimas.

1.5. Veiklos procesų tobulinimas

Šis analizės skyrius suskirstytas į tris pagrindines dalis. Didelis dėmesys buvo skiriamas metodams ir technikoms, skirtoms procesams tobulinti, patį tobulinimo procesą ir galimą tobulinimo technikų klasifikaciją.

1.5.1. Metodai ir technikos

Geras įmonės veiklos procesų valdymas (*BPM*) gali padėti pasiekti įmonės tikslus ir padidinti konkurencingumą. Ypač svarbu efektyviai valdyti procesus, svarbius įmonės veiklai, kad jie būtų nuolat tobulinami, taip didinant produktyvumą ir pridėtinę vertę klientui. Veiklos procesų tobulinimas (*BPI*), dar vadinamas nuolatinio tobulinimo procesu (*CIP*), yra esamų veiklos procesų tobulinimo ir optimizavimo praktika, siekiant atitikti dabartinius pramonės standartus, pagerinti procesų efektyvumą bei klientų patirtį [5]. Procesų tobulinimo tikslas – nustatyti, analizuoti ir tobulinti darbo eigą. Procesai gali būti modifikuoti arba papildyti antriniais procesais. Taip pat kai kurie procesai gali būti automatizuojami arba pašalinami, siekiant galutinio tobulinimo tikslo (t. y. sumažinti klaidas, sumažinti atliekas, pagerinti našumą ar pagerinti kokybę). Procesų tobulinimas vykdomas pasirenkant atitinkamus metodus ar įrankius. Kalbant apie metodus, literatūroje dažniausiai minimos šie nusistovėję metodai: „LEAN“, „Six Sigma“, „TQM“, „TOC“.

„LEAN“

„LEAN“ – siekia pašalinti visus nereikalingus veiksmus iš proceso, taip gerinant efektyvumą ir mažinant išlaidas. Taip pat siekia kuo efektyviau išnaudoti resursus. To siekiama optimizuojant, automatizuojant ir standartizuojant procesus bei per sąmoningą darbuotojų įtraukimą į proceso gerinimo procesą. „LEAN“ siekia sukurti gana greitą ir efektyvią procesų grandinę, kuri yra nukreipta tiesiai į kliento poreikius ir pageidavimus. Tai padidina produktyvumą, mažina kaštus ir didina klientų poreikių patenkinimą. „LEAN“ taip pat siekia sumažinti arba visiškai pašalinti visas atliekas, kurios nėra naudingos ar reikalingos, pavyzdžiui, perteklių, per didelį laiko tarpą tarp procesų etapų arba netinkamą informacijos srautą. „LEAN“ metode švaistymas įvairiose srityse dažniausiai yra skirstomas į aštuonis pagrindinius tipus [6, 7, 8]. Švaistymo tipų pavyzdžiai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. „LEAN“ švaistymo tipai

| Švaistymo tipas | Pavyzdžiai |
|----------------------|--|
| Transportas (T) | Užduočių keitimas, per dažnas mėtymasis tarp užduočių, kolegų trukdžiai, prasta komunikacija |
| Inventorius (I) | Įsigytos priemonės, kuriomis komandos naudojami retai arba nesinaudoja visai, nepristatytos funkcijos |
| Judėjimas (M) | Blogai sutvarkytos darbo vietos, nereikalingas darbuotojų judėjimas, nereikalingi susitikimai ar papildomos pastangos ieškant informacijos |
| Laukimas (W) | Laukiama aukštesnės vadovybės patvirtinimo arba laukiama, kol baigsis kita veikla |
| Perteklius (OW) | Nereikalingo didelio kiekio dokumentų pildymas, daugybės skirtingų veiklų vykdymas neturint aiškios vizijos ir strategijos, funkcijos, kurios neduoda vertės |
| Apdorojimas (P) | Kelių lygių patvirtinimas atliekant mažas užduotis, daug laiko praleidžiant tam tikrai užduočiai, rankiniu būdu generuojamos ataskaitos |
| Defektai (D) | Neteisingas duomenų rinkimas, klaidos, neteisinga proceso išėiga |
| Žmogaus įgūdžiai (Ž) | Darbuotojai nėra efektyviai įsitraukę į procesą, tinkamo žmogaus nėra tinkamoje vietoje, darbus atliekantis asmuo yra per daug kvalifikuotas |

Taip pat „LEAN“ metode veiklos klasifikuojamos į tris veiklų tipus [9]. Veiklų tipų klasifikacija pateikiama 3 lentelėje. Šiame metode teigiama, kad norint patobulinti procesus (siekiant išvengti švaistymo), pirmiausia reikia atsisakyti veiklų, kurios nekuria vertės (NV).

3 lentelė. „LEAN“ veiklų tipai

| Veiklos tipas | Aprašymas |
|---------------|---------------------------------|
| NV | Nekurianti vertės veikla |
| BNV | Būtina nekurianti vertės veikla |
| KV | Kurianti vertę veikla |

Nors „LEAN“ ir neapibrėžia konkretaus proceso tobulinimo metodo, prie technikų yra siūloma naudoti *PDCA* ciklą:

- *plan* (planuoti) – susikuriamas planas, kuris apibrėžia tikslus, veiksmus ir rezultatus, kuriuos norima pasiekti;
- *do* (vykdyti) – pradedamas vykdyti planas ir stebimi rezultatai;
- *check* (tikrinti) – atlikus visus reikiamus vykdymo žingsnius, tikrinami veiksmų rezultatai ir analizuojama jų efektyvumas;
- *act* (veikti) – priimami sprendimai ir atliekami pakeitimai, kad būtų pagerinti procesai ir pasiektas tikslas.

Taip pat, svarbu paminėti, kad ISO 9001:2015 standartas taip pat paremtas *PDCA* tobulinimo ciklu. Tobulinimo cikle naudojamos technikos, kurios pateikiamos 4 lentelėje.

4 lentelė. *PDCA* tobulinimo cikle naudojamos technikos

| Plan | Do | Check | Act |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Process Flowchart</i> • <i>Check sheet</i> • <i>Pareto Chart</i> • <i>Histogram</i> • <i>Scatter plot</i> • <i>Control Chart</i> • <i>Brainstorming</i> • <i>Root cause analysis</i> • <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> • <i>5 Whys</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gantt Chart</i> • <i>Data collection</i> • <i>5S</i> • <i>On-job training</i> • <i>Kaizen</i> • <i>Kanban</i> • <i>Check Lists</i> • <i>Action Plan</i> • <i>Design of Experiments (DOE)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Check sheet</i> • <i>Pareto Chart</i> • <i>Histogram</i> • <i>Scatter plot</i> • <i>Control Chart</i> • <i>Key performance indicators (KPI)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Process Flowchart</i> • <i>Scatter plot</i> • <i>Process Mapping</i> • <i>Analyze the differences</i> • <i>Control Plan</i> |

„Six Sigma“

„Six Sigma“ naudoja statistinius ir analitinius metodus bei bandymus, kad būtų galima įvertinti ir optimizuoti procesus, siekiant sumažinti klaidų tikimybę ir suteikia įmonėms įrankius veiklos procesų efektyvumui gerinti. Didėjantis produktyvumas ir mažėjantis procesų kintamumas padeda sumažinti klaidų skaičių ir padidinti pelną, padidinti darbuotojų moralę ir produktų bei paslaugų kokybę. Tai apima tikslios problemos nustatymą, datų analizę ir pokyčių planavimą.

„Six Sigma“ paprastai naudoja *DMAIC* ciklą proceso tobulinimui:

- *define* (identifikavimas) – nustatomi problemos tikslai, procesų ribos ir suinteresuotųjų asmenų poreikiai. Tam reikia apibrėžti problemą, veiklos tikslus, projekto apimtį ir sudaryti komandą;
- *measure* (matavimas) – surenkami ir kiekybiškai įvertinami duomenys apie esamą situaciją, yra išmatuojamas dabartinis procesas ir nustatomos svarbiausios rodikliai, kurie rodo proceso efektyvumą;
- *analyze* (analizė) – atliekama detali analizė ir suprantama, kaip dabartinis procesas veikia, kokios yra problemos ir kaip jas galima išspręsti. Atliekama duomenų analizė, siekiant nustatyti pagrindines problemų priežastis. Ši analizė atliekama pagal matavimo etape surinktus duomenis;
- *improve* (tobulinimas) – projektuojamos ir testuojamos sprendimų idėjos, kad būtų pasiektas geriausias galimas efektyvumas, vėliau yra priimami ir testuojami sprendimai, kad būtų galima geriau įgyvendinti procesą;
- *control* (kontrolė) – atliekama įgyvendinimo kontrolė, siekiant užtikrinti, kad patobulinto proceso rodikliai būtų geresni nei matavimo etape.

DMAIC cikle naudojamos įvairios technikos, kurios pateikiamos 5 lentelėje.

5 lentelė. *DMAIC* tobulinimo cikle naudojamos technikos

| <i>Define</i> | <i>Measure</i> | <i>Analyze</i> | <i>Improve</i> | <i>Control</i> |
|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Project Charter</i> • <i>Critical to Quality (CTQ) Definitions</i> • <i>Process Flowchart</i> • <i>Gantt Chart</i> • <i>Stakeholder Analysis</i> • <i>Tree Diagram</i> • <i>Voice of the Customer (VOC)</i> • <i>Work Breakdown Structure</i> • <i>Value stream Mapping (VSM) as-is</i> • <i>Process Mapping</i> • <i>Operational definition</i> • <i>Project charter</i> • <i>RACI Matrix</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Control Chart</i> • <i>Pareto Chart</i> • <i>Box and Whisker Plot</i> • <i>Scatter Plot</i> • <i>Check sheet</i> • <i>Descriptive Statistics</i> • <i>Data collection plan</i> • <i>Process sigma calculation</i> • <i>Normality test</i> • <i>Process capability</i> • <i>Measurement system</i> • <i>Benchmarking</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Root cause analysis (Fishbone or Ishikawa diagram)</i> • <i>5 Whys</i> • <i>Design of Experiments (DOE)</i> • <i>FMEA</i> • <i>Gage R&R (MSA)</i> • <i>Hypothesis Testing</i> • <i>ANOVA</i> • <i>t Test</i> • <i>Regression Analysis</i> • <i>Non-Parametric Tests</i> • <i>Histogram</i> • <i>Hypothesis test</i> • <i>Process flowchart</i> • <i>Gemba</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kaizen</i> • <i>Kanban</i> • <i>Action Plan</i> • <i>DOE</i> • <i>Poka-yoke</i> • <i>Value stream Mapping (VSM) to-be</i> • <i>QFD/House of Quality</i> • <i>Brainstorming</i> • <i>Implementation roadmap</i> • <i>Mistake Proofing</i> • <i>Pugh Matrix</i> • <i>FMEA</i> • <i>Simulation Software</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Control Chart</i> • <i>Control Plan</i> • <i>Poka-yoke</i> • <i>Standard operational procedure (SOP)</i> • <i>Cost Savings Calculations</i> • <i>Process sigma calculation</i> • <i>Statistical process control (SPC)</i> |

Visuotinės kokybės valdymas („TQM“)

Visuotinės kokybės valdymas, tai yra metodas ir ilgalaikis požiūris į įmonės veiklą, kurio tikslas yra siekti klientų pasitenkinimo ir įmonės sėkmės. „TQM“ apima visus įmonės darbuotojus ir visus procesus, kuriuose dalyvauja įmonė, siekia nuolat gerinti kokybę ir efektyvumą. „TQM“ apima metodus ir įrankius, tokius kaip statistinė kontrolė, darbo grupių koordinavimas, darbo procesų analizė ir kokybės standartai. „TQM“ yra ilgalaikis procesas, kurio tikslas yra nuolat gerinti kokybę ir efektyvumą, siekiant suteikti klientams reikiamas paslaugas ir produktus.

„TQM“ tobulinimo metodas, kaip ir anksčiau minėtame „LEAN“, pagrįstas PDCA ciklu (*Plan-Do-Check-Act*), kurio technikos įvardijamos 4 lentelėje.

„TOC“

„TOC“ (angl. *Theory of Constraints*) yra procesų tobulinimo metodas, kuris naudojamas siekiant padidinti įmonės efektyvumą ir pelningumą. „TOC“ grindžiama teorija, kad kiekvienoje įmonėje yra tam tikros ribos (angl. constraints), kurios yra nustatytos ir valdomos. „TOC“ naudojamas siekiant nustatyti, kurios ribos yra svarbiausios ir kaip jas galima praplėsti, siekiant padidinti bendrą įmonės veiklos efektyvumą.

„TOC“ procesų tobulinimo metodas pagrįstas *Identify – Exploit – Subordinate – Elevate – Repeat* (toliau *IESER*) ciklu [10]:

- *identify* (identifikuoti) – nustatomi, apribojimai arba kliūtys, ribojančios bendrą našumą ir produktyvumą, nustatoma kaip jos veikia įmonės veiklą (pvz.: išteklius, procesas ar mąstymas). Tam atliekama analizė;
- *exploit* (išnaudoti) – nustčius apribojimą, reikia nustatyti, kaip galima vidinėmis priemonėmis (turimos priemonės) pagerinti, praplėsti nustatytas ribas;
- *subordinate* (pajungti) – siekiant išplėsti nustatytą ribą, naudojami likę turimi įmonės ištekliai (naudojami įmonės ištekliai, kurie yra pertekliniai);
- *elevate* (perkelti) – perkeliama apribojimai už proceso ribų (į aukštesnį našumo lygį), tam naudojamos išorinės priemonės apribojimams panaikinti;
- *repeat* (kartoti) – ciklas sukamas dar kartą identifikuojant kitą apribojimą. Reikia reguliariai stebėti ir nustatyti naujus suvaržymus, kai jie atsiranda ir imtis veiksmų, siekiant juos išnaudoti, pajungti ir pakelti.

Nors metodas nepateikia tiksliai, kokios technikos turėtų būti naudojamos, tačiau šaltiniuose rekomenduojama naudoti technikas iš „Six Sigma“ arba „LEAN“ tobulinimo ciklų [11]. *IESER* tobulinimo cikle naudojamos technikos, pateikiamos 6 lentelėje.

6 lentelė. IESER tobulinimo cikle naudojamos technikos

| <i>Identify</i> | <i>Exploit</i> | <i>Subordinate</i> | <i>Elevate</i> | <i>Repeat</i> |
|--|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Value stream mapping (VSM)</i> • <i>Gemba</i> • <i>Process flowchart</i> • <i>Time analysis</i> • <i>Load analysis</i> • <i>Cost-utilization diagram</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pareto techniques</i> • <i>Root cause analysis (Fishbone or Ishikawa diagram)</i> • <i>5 Whys</i> • <i>Design of Experiments (DOE)</i> • <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kanban</i> • <i>Line Control</i> • <i>Kaizen</i> • <i>Value stream Mapping</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Jidoka</i> • <i>SMED</i> • <i>TPM</i> • <i>New Software</i> • <i>Poka-yoke</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kartojama pirmas etapas</i> |

Tobulinimo metodų palyginimas pateikiamas 7 lentelėje. Šie nusistovėję metodai siekia padėti įmonėms nustatyti ir pagerinti savo procesus, siekiant didesnio efektyvumo ir veiksmingumo, tačiau, įmonės vis dažniau suvokia, kad žinomiausi metodai (pvz. „TQM“) yra per daug sudėtingi ir sunkiai įvaldomi [12]. Tai apima reikiamą didelį darbuotojų kiekį, darbuotojų priešišką nusistatymą į susipažinimą su šiais metodais bei mokymąsi kaip jais remiantis dirbti. Visa tai kelia problemas, nes veiklos procesų tobulinimo sėkmė daugiausiai priklauso nuo darbuotojų įsitraukimo, noro dalyvauti tobulinimo procesuose. Todėl įmonės dažniau renkasi naudoti keletą pasirinktų paprastesnių (mažesnės apimties) ir lengvai naudojamų *BPI* technikų ar įrankių, užuot taikę sudėtingus metodus (pvz. „TQM“) [13].

7 lentelė. Tobulinimo metodų palyginimas

| | „Six Sigma“ | „LEAN“ | „TQM“ | „TOC“ |
|--------------------------------------|--|--|---|---|
| Orientacija | Problemos, klaidų tikimybės mažinimas. | Srautas, atliekų (laiko, medžiagų perteklius) šalinimas. | Nuolatinis kokybės gerinimas ir efektyvumo didinimas. | Pelningumo ir efektyvumo didinimas. |
| Tobulinimo proceso metodas/principai | <ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinis tobulinimo metodas grindžiamas <i>DMAIC</i> ciklu (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>). | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Customer value,</i> • <i>Value Stream,</i> • <i>Flow,</i> • <i>Pull,</i> • <i>Perfection,</i> rekomenduojama naudoti <i>PDCA</i> ciklą. | <ul style="list-style-type: none"> • Tobulinimo metodas pagrįstas <i>PDCA</i> ciklu (<i>Plan, Do, Check, Act</i>). | <ul style="list-style-type: none"> • Tobulinimo metodas pagrįstas <i>IESER</i> ciklu (<i>Identify, Exploit, Subordinate, Elevate, Repeat</i>). |
| Tobulinimo technikos | žr.5 lentelė | žr. 4 lentelė | žr. 4 lentelė | žr. 4 lentelė ir 6 lentelė |
| Papildomos technikos | | 5S, Pull scheduling, SMED, Jidoka, Bottleneck Analysis, The 3Ms (Muri, Mura, Muda), Total productive maintenance (TPM), Error Proofing (Poka-Yoke), Gemba | | |

1.5.2. Veiklos procesų tobulinimo procesas

Verslo procesų tobulinimo procesas, tai procesas, kurio tikslas yra padidinti įmonės efektyvumą, sumažinti išlaidas ir padidinti pelningumą. Atsižvelgiant į tobulinimo proceso metodus, aprašytus

1.5.1 skyriuje (*PDCA, DMAIC, IESER*), galima padaryti išvadą, kad visi tobulinimo proceso metodai apima penkis pagrindinius etapus:

- 1 etapas – identifikavimas: pirmas žingsnis yra identifikuoti visus įmonės verslo procesus, apribojimus ar problemas ir nustatyti jų svarbą bei poveikį įmonės veiklai;
- 2 etapas – analizė: antras etapas yra visų identifikuotų procesų išsami analizė, kuria nustatomi jų efektyvumas ir išlaidos;
- 3 etapas – tobulinimas: trečias etapas yra sprendimų kūrimas ir jų įgyvendinimo planavimas;
- 4 etapas – pokyčių įgyvendinimas: ketvirtas etapas yra pokyčių įgyvendinimas ir jų efektyvumo stebėjimas;
- 5 etapas – kontrolė ir kartojimas: paskutinis etapas yra procesų kontrolė ir jų nuolatinio tobulinimo planavimas.

Svarbu pažymėti, kad verslo procesų tobulinimo procesas yra nuolatinis ir turi būti nuolat atnaujinamas. Kai kurie metodų žingsniai gali išsidalinti į kelis etapus, nes yra platesni nei kitų metodų žingsniai (žr. 8 lentelė), bet vis tiek visi etapai praeinami.

8 lentelė. Veiklos procesų tobulinimo procesų palyginimas pagal tobulinimo etapus

| | | 1 etapas Identifikavimo etapas | 2 etapas Analizės etapas | 3 etapas Tobulinimo etapas | 4 etapas Pokyčių įgyvendi- nimo etapas | 5 etapas Kontrolės ir kartojimo etapas |
|--------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|---|--|
| Tobulinimo metodas | <i>PDCA</i> | P - planuoti | | | D – vykdyti | C – tikrinti A – veikti |
| | <i>DMAIC</i> | D – identifikuoti | M – matuoti A – analizuoti | A – analizuoti | I – tobulinti | C – kontroliuoti |
| | <i>IESER</i> | I – identifikuoti | | E – išnaudoti S – pajungti E – perkelti | | R – kartoti |

1.5.3. Tobulinimo technikų klasifikavimas

Kiekviename metode siūlomi įrankiai, kuriais bandoma pasiekti tikslo – patobulinti procesą. Kai kurios technikos skirstomos į dvi rūšis: kokybines ir kiekybines.

Kokybinis proceso tobulinimas – būdas, apimantis neskaitinių duomenų, tokių kaip stebėjimai, interviu, apklausa, diskusijos, klausimynai ar pastabos, naudojimą, siekiant nustatyti ir tobulinti įmonės procesus [14]. Taikant kokybinius proceso tobulinimo metodus, kaip pagrindinių priežasčių analizę (angl. *RootCause analysis*), pagrindinis dėmesys skiriamas problemų ar neefektyvumo priežasčių supratimui ir pakeitimams, pagrįstiems subjektyviais, o ne kiekybiniais duomenimis ar metrikomis. Kokybinio tyrimo rezultatai būna sunkiau apdorojami, todėl tam reikia daugiau darbo. Tačiau rezultatai būna informatyvesni. Šis būdas dažnai naudojamas kartu su kiekybiniais metodais, tokiais kaip vertės analizė (angl. *Value analysis*) ar rizikų vertinimas (*FMEA*), siekiant pateikti išsamesnį vaizdą apie procesą ir galimus jo patobulinimus.

Kiekybinis procesų tobulinimas (QPI) – tai verslo procesų tobulinimo būdas, naudojantis duomenis ir statistinę analizę, siekiant nustatyti ir pašalinti neefektyvumą. QPI tikslas – pagerinti verslo našumą ir produktyvumą, kartu mažinant išlaidas, laiką ar didinant klientų pasitenkinimą. Kai kurie pagrindiniai QPI elementai:

- pagrindinių veiklos rodiklių (KPI) nustatymas ir matavimas;
- duomenų rinkimas ir jų analizė naudojant statistines priemones;
- tobulinamų sričių nustatymas ir pokyčių įgyvendinimas;
- nuolat stebėti ir vertinti pokyčių efektyvumą;
- rezultatų ir pažangos perdavimas suinteresuotosioms šalims.

Abu tobulinimo būdai gali būti taikomi įvairiems veiklos procesams, įskaitant: gamybą, tiekimo grandinę, klientų aptarnavimą ar finansus. Siekiant efektyviausio rezultato, būtina kombinuoti abu būdus [14].

1.6. Kokybės valdymo specifika

Užsakymų kokybės valdymas yra svarbi veiklos dalis, kuri reikalauja įvairių įgūdžių bei apima visus procesus nuo užsakymo pateikimo iki prekių ar paslaugų gavimo ir neatitikimų valdymo. Tai reikalinga užtikrinant, kad užsakytos prekės ar paslaugos atitiktų numatytus kokybės reikalavimus, o jeigu yra neatitikimų, kad jie būtų tinkamai valdomi. Taip pat užsakymų kokybės valdymas apima ne tik prekių ar paslaugų patikrinimą ir kokybės gerinimą, bet ir visus kitus procesus, susijusius su užsakymų valdymu, tokius kaip užsakymų priėmimas, užsakymų vykdymas ir užsakymų įvykdymo vertinimas [15]. Tam reikalinga atidi ir kruopšti priežiūra, nuolatinė kontrolė, kokybės užtikrinimo priemonės bei procesų tobulinimas. Taip pat svarbu užtikrinti, kad visi užsakymai būtų atliekami laiku ir pagal numatytas sąlygas, jeigu atsiranda nukrypimų – jie privalo būti nagrinėjami ir užtikrinama, kad tai nepasikartotų. Užsakymų kokybės valdymo neatsiejama dalis taip pat yra komunikacija. Būtina užtikrinti, kad visi dalyviai (tiek pirkėjai, tiek tiekėjai) būtų informuoti apie užsakymų vykdymą ir kokybę ir kad būtų galima greitai ir efektyviai spręsti bet kokias problemas, kurios gali atsirasti.

Užsakymų kokybės valdymo specifika gamybinėms įmonėms gali skirtis priklausomai nuo verslo srities, bet bendrosios sritys, kuriose reikia atkreipti dėmesį, yra šios:

1. užsakymų specifikacijų ir reikalavimų nustatymas: reikia nustatyti tikslias užsakymų specifikacijas ir reikalavimus, kad būtų galima sėkmingai įgyvendinti užsakymą. Tai apima ne tik produktų ar paslaugų savybes, bet ir užsakymo apdorojimo ir pristatymo sąlygas;
2. užsakymų apdorojimo proceso valdymas: reikia sukurti ir vykdyti procesą, kuriuo būtų galima sėkmingai apdoroti užsakymus;
3. bendradarbiavimo su tiekėjais valdymas: reikia sukurti ir vykdyti procesą, kuris leistų sėkmingai bendradarbiauti su tiekėjais, kad būtų galima užtikrinti aukščiausios kokybės produktus ir paslaugas;
4. kokybės kontrolės proceso valdymas: reikia sukurti ir vykdyti procesą, kuris leistų tikrinti visus užsakymus, siekiant užtikrinti, kad jie atitiktų specifikacijas ir reikalavimus;

5. užsakymų gražinimo ir neatitikčių valdymas: užsakymų gražinimo ir skundų valdymas apima procesus, kurių metu nustatoma, kodėl gaminys ar paslauga neatitiko gavėjo lūkesčių ar nustatytų reikalavimų, kokių priemonių turi būti imtasi, kad būtų užtikrintas gavėjo patenkinimas;
6. užsakymų kokybės dokumentų valdymas: užsakymų kokybės dokumentų valdymas apima visus dokumentus, susijusius su užsakymo kokybe, pavyzdžiui, užsakymo formas, gamybos ar paslaugų teikimo procesų dokumentus, gavėjo patenkinimo apžvalgas, gražinimo ar skundų dokumentus. Šie dokumentai turi būti saugiai saugomi ir turi būti lengvai prieinami, kad būtų galima nustatyti bet kokias kokybės problemas ir imtis veiksmų joms išspręsti.

Taip pat kokybė yra svarbus aspektas padedantis įmonėms išlikti konkurencingomis ir išgyventi. Todėl, kad kokybės valdymo procesas būtų efektyvus, įmonėse yra diegiamos kokybės vadybos sistemos (KVS). Tai viena iš efektyviausių priemonių įmonėms didinti konkurencingumą [16]. Pagrindinės priežastys diegti įmonėse kokybės vadybos sistemą yra šios [17, 18, 19]:

- aiškiai aprašytos ir dokumentuotos procedūros;
- nuolatos stebimi kokybės rodikliai;
- užtikrinama, kad atsiradus defektams būtų imtasi prevencinių veiksmų;
- mažinami defektų rodikliai;
- gerinama gaminių kokybė;
- dalis galimų defektų nustatomi anksčiau, taip mažinant taisymo kaštus;
- nauji darbuotojai geriau supranta procedūras, nes jos aiškiai dokumentuotos;
- padidinami pardavimai ir pajamos;
- mažinamos gamybos sąnaudos.

Veiksminga kokybės valdymo sistema turi užtikrinti vienodą gaminio kokybę, atitiktį ir skaidrumą kiekviename gamybos etape. Viena populiariausių ir geriausiai atpažįstamų kokybės vadybos sistemų pasaulyje yra ISO 9001 standartas [16, 18]. ISO 9001 yra suskirstytas į septynis kokybės valdymo principus (*QMP*):

1. orientavimasis į klientus;
2. lyderystė;
3. darbuotojų įtraukimas;
4. procesinis požiūris;
5. nuolatinis tobulinimas;
6. įrodymais pagrįstas sprendimų priėmimas;
7. santykių valdymas.

ISO 9001 standarte daug dėmesio skiriama klientų poreikių nustatymui ir iš jų gaunamos informacijos įtraukimui į vidinių procesų kūrimą. Įmonė vidinius procesus turi kurti remiantis informacija iš kliento, o vėliau stebėti kliento pasitenkinimą [20]. Remiantis šiais pasitenkinimo duomenimis, jei pasitenkinimas mažas, turi būti imtasi korekcinų veikslių jam padidinti, todėl daugiausiai dėmesio skiriama klaidoms, defektams, ar neatitikimams. Taip pat tobulinimui svarbu naudoti ir darbuotojų bei kitų suinteresuotų šalių pasiūlymus. Dėl šios priežasties yra svarbu, kaip įmonė, įsidedusi KVS, renka ir apdoroja šiuos duomenis. Šie duomenys gali būti renkami iš klientų skundų, apklausų, rinkos tyrimų, darbuotojų pasiūlymų, vidinių klaidų. Todėl vienas svarbiausių ir būtinų kokybės vadybos sistemos procesų – rinkti ir analizuoti neatitiktųjų duomenis. Standarte šio proceso pagrindiniai reikalavimai aprašyti 10.2 skyriuje „Neatitiktys ir korekciniai veiksmai“, tačiau svarbu paminėti, kad nėra apibrėžtų konkrečių proceso veiklų. Šį procesą kiekviena, standartą įsidedusi įmonė, sukuria pati.

Kokybės vadybos sistemos procesai, kad būtų pasiektas pagrindinis tikslas – užtikrinti nuolatinį klientų pasitenkinimą, turi būti nuolat tobulinami, kad atitiktų kintančius įmonės poreikius ir besikeičiančią aplinką, kurioje ji veikia. Norint patobulinti kokybės vadybos sistemų procesus, būtina atsižvelgti į pagrindinius žingsnius:

- sudaryti kokybės valdymo procesų komandą: svarbu turėti komandą, kuri yra atsakinga už kokybės valdymo procesus ir yra pasirengusi įgyvendinti tobulinimo priemones. Tokia komanda turėtų būti sudaryta iš kvalifikuotų ir patyrusių specialistų;
 - apibrėžti ir suprasti kokybės valdymo procesus: svarbu teisingai apibrėžti procesus ir suprasti jų reikšmę. Tai padeda užtikrinti, kad visi darbuotojai procesus supranta vienodai. Patartina procesus turėti sumodeliuotus pasirinkta modeliavimo kalba bei nustatyti pagrindinius procesų rodiklius, kuriuos būtų galima stebėti ir pritaikyti vėlesniuose žingsniuose;
 - vertinti procesų efektyvumą: svarbu nuolat stebėti, matuoti ir vertinti kokybės valdymo procesus, kad būtų galima nustatyti silpnas ir tobulinimo sritis. Vertinimas turėtų būti reguliarus, pagrįstas duomenimis ir konkrečiomis metrikomis (*KPI*);
 - nustatyti problemas, rizikas ir jų sprendimo strategijas: nustatant procesų problemas, svarbu aptarti jų sprendimo strategijas. Galima naudoti „Root cause analysis“ technikas, kad nustatyti problemas, rizikas, jų priežastis ir užtikrinti šių problemų sprendimo veikslių atlikimą. ISO 9001:2015 standarte siūloma laikytis *PDCA* tobulinimo ciklo, todėl tokie įrankiai kaip *FMEA*, *5Whys* lengvai integruojami su ISO 9001:2015 standartu [21]:
1. *5Whys* analizė dažnai sutinkama kokybės vadybos procesų tobulinimo procesuose, kadangi padeda nustatyti tikrąją problemos priežastį ir išvengti klaidų ateityje, suteikia išsamią problemos analizę, skatina kritinį mąstymą.
 2. *FMEA* metodas naudingas kokybės vadybos procesų tobulinimo procesuose, kadangi yra universalus ir gali būti naudojamas [22] naujo produkto ar proceso kūrimo etape, proceso tobulinime, kai vykdomi esamų produktų ar procesų pakeitimai.
- jei įmanoma įdiegti naujas technologijas ir inovacijas: naujos technologijos ir inovacijos gali pagerinti kokybės valdymo procesus;

- skatinti nuolatinį tobulėjimą ir mokymąsi: svarbu skatinti nuolatinį tobulėjimą ir mokymąsi, kad darbuotojai galėtų įgyti naujų žinių ir gebėjimų, efektyviau atlikti savo darbą ir taip papildomai pagerinti kokybės valdymo procesus.

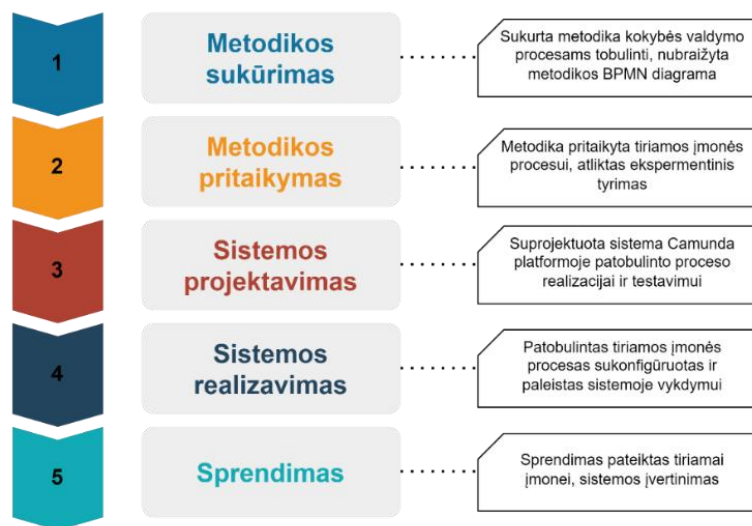
Bet kokie KVS procesų pakeitimai, turi būti pagrįsti patikimais ir tiksliais duomenimis, idealiu atveju – realiuoju laiku ir lengvai prieinamais visoms suinteresuotosioms šalims. Todėl šioje vietoje naudinga pritaikyti *BPMS*, kurios buvo analizuojamos 1.5 skyriuje, nes vienas iš šių sistemų privalumų – galimybė stebėti procesus realiu laiku.

1.7. Siekiamo sprendimo apibrėžimas

Siekiamas sprendimas problemai – kokybės valdymo procesų tobulinimo metodika ir veiklos procesų valdymo sistemos pritaikymas patobulinto proceso realizavimui. Atsižvelgiant į analizės išvadas, šiame darbe buvo siekiama sukurti kokybės valdymo procesų tobulinimo metodiką, ją pritaikyti tiriamos įmonės atvejui ir patobulintą procesą realizuoti *BPMS*. Patobulintas procesas buvo realizuojamas „Camunda“ platformoje.

Abstrakti sprendimo schema (žr. 3 pav.) atspindi siekiamo sprendimo veiklas, kurios aprašytos tiriamajame darbe:

1. metodikos sukūrimas – sukurta metodika kokybės valdymo procesams tobulinti, atsižvelgiant į kokybės valdymo specifiką. Metodika turi apimti tris iš šešių pagrindinių BPM gyvavimo ciklo fazių – apibrėžimas, analizė, pertvarkymas. Pagrindinis dėmesys skirtas analizės etapui, siekiant tinkamai įvertinti pasirinktą procesą ir pateikti išvadas proceso tobulinimui (2 skyrius);
2. metodikos pritaikymas – sukurta metodika pritaikyta tiriamos įmonės procesui, įvykdytas eksperimentinis tyrimas (4 skyrius);
3. sistemos projektavimas – suprojektuota informacinė sistema skirta skaitmeninti patobulintam procesui (3 skyrius);
4. sistemos realizavimas – suprojektuota sistema realizuota „Camunda“ platformoje. Ši veikla atitinka BPM gyvavimo ciklo penktą fazę – vykdymas (3 skyrius);
5. sprendimas – galutinis sprendimas pateiktas tiriamai įmonei. Sistemos pritaikymas konkrečioje įmonėje atitinka paskutinę BPM gyvavimo ciklo fazę – stebėjimą ir kontrolę (4 skyrius).



3 pav. Abstrakti sprendimo schema

1.8. Analizės išvados

1. Atlikus veiklos procesų valdymo gyvavimo ciklo analizę nustatyta, jog siekiant efektyviai valdyti procesus, turi vykti pastovus procesų tobulinimas, apimantis šiuos tobulinimo žingsnius: proceso identifikavimas, esamos proceso versijos apibrėžimas, proceso analizė, proceso pertvarkymas, proceso vykdymas bei stebėjimas ir kontrolė.
2. Atlikus veiklos procesų valdymo sistemų palyginimą nustatyta, kad veiklos procesų valdymo sistemos turi turėti atitinkamas savybes, užtikrinančias sistemos veiksmingumą. Atsižvelgiant į šių savybių svarbą ir keliamus tiriamos įmonės reikalavimus veiklos procesų valdymo sistemai, nuspręsta, kad tinkamiausia platforma, užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimui ir svarbių veiklų realizacijai, yra Camunda. Ši platforma turi daugiausiai savybių, reikalingų sėkmingai sistemai sukurti, o platformos dėmesys orientuotas į sudėtingų, ilgai trunkančių procesų automatizavimą.
3. Atlikus veiklos procesų tobulinimo metodų ir technikų analizę bei palyginimą, nustatyta, kad, siekiant išgauti geriausią proceso versiją, nebūtina naudotis konkrečiais žinomais metodais, kurie yra sudėtingi ir sunkiai įvaldomi. Procesai gali būti tobulinami naudojant atskirus technikų rinkinius, nepriklausomai nuo to, ar jie priskiriami sudėtingiems metodams.
4. Atlikus esamų veiklos procesų tobulinimo procesų analizę nustatyta, kad tobulinimo procesas privalo turėti penkis pagrindinius etapus (identifikavimas, analizė, sprendimų kūrimas, sprendimų įgyvendinimas, kontrolė ir kartojimas) tam, kad būtų visapusiškai įvertintas ir tinkamai patobulintas.
5. Atlikus kokybės valdymo specifikos analizę nustatyta, kad kokybės valdymo procesai turi būti nuolatos tobulinami, siekiant užtikrinti nuolatinį klientų pasitenkinimą, o vienas svarbiausių kokybės valdymo procesų yra neatitiktųjų valdymas. Atsižvelgiant į ISO9001:2015 standartą, tobulinimo pagrindu turėtų būti naudojamos *PDCA* ciklo technikos. Tobulinant šiuos procesus būtina remtis patikimais ir tiksliais duomenimis, idealiu atveju – realiuoju laiku matomais duomenimis, todėl naudinga pritaikyti *BPMS*.

2. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodika

Šiame skyriuje aprašyta sukurta tobulinimo metodika, kuri pritaikyta konkrečiai realaus pasaulio verslo įmonei (žr. 4 skyrius) su tikslu įvertinti metodikos naudą bei sukurti pridėtinę vertę (patobulintą procesą bei jį aptarnaujančią sistemą). Metodika sukurta siekiant išspręsti projekto pradžioje keltą problemą, kad spaudos įmonė nori patobulinti kokybės valdymo procesą, tačiau standarte, pagal kurį šis procesas įdiegtas, nėra nurodyta kaip tai turi būti atliekama.

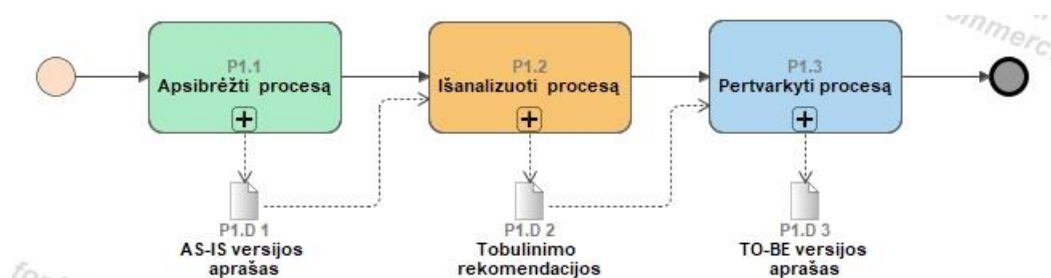
2.1. Reikalavimai keliami neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikai

Remiantis atlikta veiklos procesų valdymo ir tobulinimo analize, buvo suformuoti reikalavimai neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikai:

1. metodika turi būti pritaikoma bet kuriai įmonei turinčiai neatitikčių valdymo procesus pagal ISO9001 standartą ir turi būti naudojama šiems procesams tobulinti;
2. metodika turi apimti BPM gyvavimo ciklo fazes: esamos proceso versijos apibrėžimas, proceso analizė, proceso pertvarkymas;
3. metodika turi turėti aiškiai apibrėžtą procesą, nustatantį metodikos vykdymo etapus bei žingsnius, šiems žingsniams įgyvendinti reikalingus duomenis (įeigą) bei žingsnių įgyvendinimo rezultatus (išeigą);
4. procesui modeliuoti turi būti naudojama *BPMN* modeliavimo kalba;
5. metodikos žingsnių įgyvendinimui reikalingi duomenys, technikos bei įgyvendinimo rezultatai turi būti aprašyti vieningu, gerai struktūruotu formatu;
6. sukurta metodiką būtina pritaikyti tiriamos įmonės atveju ir įvertinti ar metodika atitinka suformuotus reikalavimus.

2.2. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo metodikos aprašas

Atlikus veiklos procesų valdymo ir tobulinimo analizę (1 skyrius), buvo surinkta informacija, naudinga proceso tobulinimui. Taip pat atsižvelgiant į kokybės valdymo procesų specifiką (žr. 1.6 skyrius) – išgrynintos technikos, geriausiai tinkančios kokybės valdymo proceso tobulinimui. Kadangi, *BPM* gyvavimo ciklas (žr. 1.3 skyrius) yra plačiai naudojamas visame pasaulyje bei žinant, kad probleminis procesas jau yra identifikuotas (neatitikčių valdymo procesas), siūloma metodika buvo siejama su pirmosiomis šio ciklo fazėmis: esamos proceso versijos apibrėžimas, proceso analizė, proceso pertvarkymas (žr. 4 pav.). Ši tobulinimo metodika apima visus, 1.6 skyriuje minimus, rekomenduojamus, kokybės valdymo sistemų procesų žingsnius.



4 pav. Apibendrintas metodikos procesas

Metodika turi tris pagrindinius žingsnius:

P1.1. Apsibrėžti procesą.

P1.2. Išanalizuoti procesą.

P1.3. Pertvarkyti procesą.

Kiekvienas šių žingsnių yra svarbus siekiant tinkamai įvertinti ir patobulinti pasirinktą procesą. Taip pat kiekvienas metodikos žingsnis turi įeigą ir išeigą (žr. 9 lentelė).

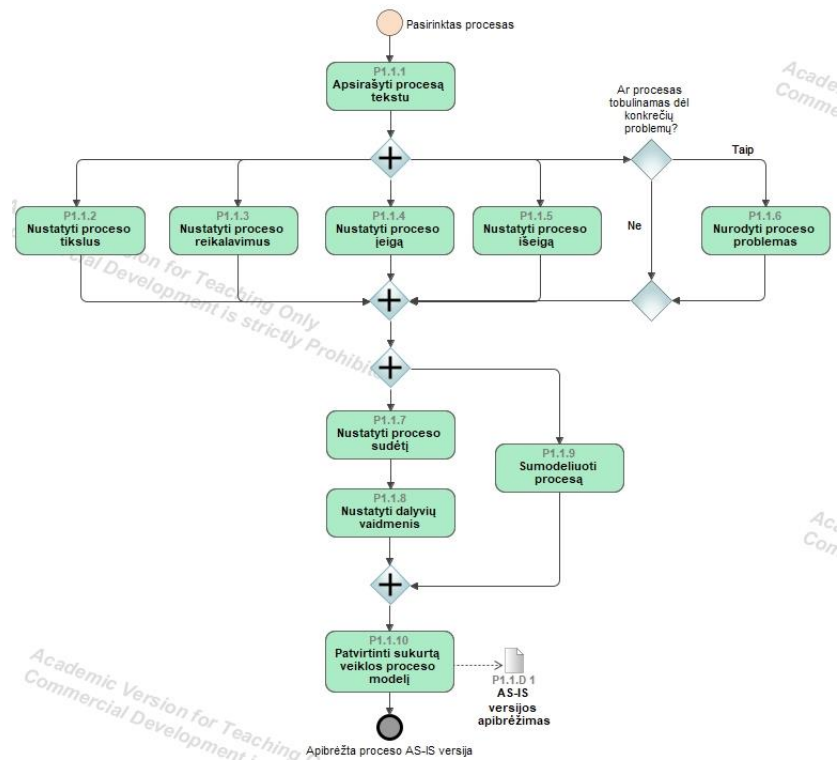
9 lentelė. Metodikos žingsnių įeiga ir išeiga

| | Įeiga | Išeiga |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Apibrėžti procesą | Pasirinktas tobulintinas procesas | Apibrėžta esamo proceso versija |
| Išanalizuoti procesą | Esamo proceso aprašas | Tobulinimo rekomendacijos |
| Pertvarkyti procesą | Tobulinimo rekomendacijos | Nauja proceso versija |

Toliau pateikiamas detalus kiekvieno žingsnio aprašas. Proceso apibrėžimo žingsnis (P1.1) aprašomas 2.2.1 skyriuje, proceso analizės žingsnis (P1.2) aprašomas 2.2.2 skyriuje, o proceso pertvarkymo žingsnis (P1.3) aprašomas 2.2.3 skyriuje.

2.2.1. Esamo proceso turinio nustatymas ir modelio sukūrimas

Metodikos pirmas žingsnis (žr. 5 pav.) pradedamas, kai yra išrinktas procesas, kurį norima tobulinti. Ši metodika skirta tobulinti kokybės valdymo procesą įmonėse, todėl nėra tikslinga metodikoje analizuoti, kaip išsirinkti tobulinamą procesą. Pagal ISO9001 standartą procesas dar vadinamas neatitiktys ir korekciniai veiksmai. Todėl pirmasis metodikos žingsnis – esamos proceso versijos apibrėžimas. Jis yra svarbus, nes nuo jo priklauso tolimesnių žingsnių korektiškumas. Esamos proceso versijos apibrėžimas leidžia suinteresuotiems asmenims vienodai suprasti procesą, identifikuoti proceso dalyvius ir jų atsakomybių sritis bei suprasti kokią įtaką turi tikslams, prie kurių įgyvendinimo prisideda šis veiklos procesas. Tai yra svarbu siekiant užtikrinti, kad proceso tobulinimas būtų atliekamas efektyviai ir kad jis būtų pritaikytas verslo poreikiams.



5 pav. Esamo proceso turinio nustatymo ir modelio sukūrimo procesas

P1.1.1. Aprašyti procesą tekstu – detalus proceso aprašymas tekstu yra naudingas, kad būtų galima jį aiškiai, vienodai ir tiksliai suprasti, nes tekstinis aprašymas gali būti lengvai skaitomas, peržiūrimas ir analizuojamas. Proceso aprašymas yra svarbus tam, kad būtų galima jį aiškiai apibūdinti, apibrėžti, kas proceso metu daroma, koks yra proceso tikslas ir kokie yra proceso rezultatai. Tai yra būtina norint, kad visi procese dalyvaujantys asmenys suprastų, ką reikia daryti, koks yra jų vaidmuo, kaip jie prisideda prie proceso tikslų pasiekimo. Be to, tekstinis proceso aprašymas yra naudingas, kad būtų galima analizuoti procesą ir identifikuoti tobulinimo galimybes. Apibūdinant procesą tekstu, vėliau galima nustatyti ar yra kokių nors trūkumų ar klaidų, kurias reikia ištaisyti ir kaip galima gerinti procesą siekiant užtikrinti jo veiksmingumą ir efektyvumą.

Kiti žingsniai (P1.1.2, P1.1.3, P1.1.4, P1.1.5, P1.1.6) vykdomi lygiagrečiai.

P1.1.2. Nustatyti proceso tikslus – proceso tikslai turi būti aiškiai apibrėžti, kad būtų aišku ko siekiama ir kokius rezultatus reikia pasiekti. Proceso tikslai turi būti iš anksto nustatyti ir suprantami visiems, kurie dalyvauja procese. Jie yra svarbūs, nes jie padeda nustatyti ko tikimasi iš proceso bei užtikrinti, kad visi, kurie dalyvauja procese, yra nukreipti link bendro tikslo siekimo. Tai taip pat padeda proceso dalyviams matyti savo vaidmenį procese ir suprasti, kaip jie gali prisidėti prie proceso tikslų pasiekimo. Be to, proceso tikslai yra reikalingi proceso veiksmingumui ir efektyvumui vertinti. Analizuojant procesą, galima nustatyti, ar buvo pasiekti nustatyti tikslai ir ar proceso rezultatai atitinka lūkesčius. Tai padeda tobulinti procesą bei jo veiksmingumą ir efektyvumą.

P1.1.3. Nustatyti proceso reikalavimus – proceso reikalavimai turi būti konkretūs ir aiškiai apibrėžti. Jais vadovaujantis turėtų būti vykdomas procesas, kad būtų užtikrintas proceso efektyvumas, veiksmingumas ir kokybė. Šie reikalavimai turėtų apimti visus svarbiausius aspektus, kurie yra susiję su procesu. Proceso reikalavimai yra svarbūs, nes jie padeda užtikrinti, kad procesas būtų vykdomas tinkamai ir kad būtų pasiekti nustatyti tikslai. Be to, proceso reikalavimai yra naudingi proceso

vertinimui ir tobulinimui. Analizuojant procesą galima nustatyti, ar proceso dalyviai laikėsi nustatytų reikalavimų.

P1.1.4. Nustatyti proceso įeigą – proceso įeiga yra tai, kas reikalinga procesui prasidėti arba tęstis. Tai gali būti informacija arba paslaugos, kurie yra naudojami proceso metu ir yra būtini norint pasiekti proceso tikslus. Proceso įeiga taip pat gali būti vadinama proceso pradžia, nes tai yra tai, kas pradeda procesą. Ji gali būti suprantama kaip "įvestis" į procesą. Tai yra svarbu suprasti, nes tam, kad procesas būtų veiksmingas, reikia užtikrinti, kad proceso įeiga būtų tinkamai apibrėžta ir teisinga, nes tai tiesiogiai įtakoja proceso rezultatus.

P1.1.5. Nustatyti proceso išeigą – proceso išeiga yra tai, kas gaunama arba sukuriama procesui pasibaigus. Tai gali būti dokumentas ar kokia nors kita reikalinga informacija, kuri yra svarbi, kad būtų pasiektas proceso tikslas. Proceso išeiga gali būti vertinama kaip proceso rezultatas. Svarbu identifikuoti išeigą, nes procesų efektyvumas ir veiksmingumas priklauso nuo proceso išeigos kokybės ir tinkamumo pasiekti nustatytiems tikslams. Analizuojant proceso išeigą nustatoma, ar ji atitinka nustatytus tikslus ir reikalavimus, ar ji yra tenkinanti suinteresuotus asmenis, ar ji yra efektyvi, ar yra ką tobulinti. Proceso išeiga yra svarbi, nes tai yra proceso rezultatas, kuris būtinas tolesniam proceso tobulinimui ir efektyvumo gerinimui.

P1.1.6. Nurodyti proceso problemas – proceso tobulinimas gali vykti dėl konkrečių problemų arba dėl siekio optimizuoti ar kitaip pagerinti procesą, nesant pastebimoms problemoms. Šis žingsnis vykdomas tik tuo atveju, jei proceso tobulinimas vyksta dėl konkrečių problemų. Tokiu atveju būtina nurodyti žinomas problemas, kad tobulinimo metu jos būtų išspręstos ir nepamirštos.

Atlikus aukščiau aprašytus žingsnius galima pradėti modeliuoti procesą. Proceso modeliavimas pasirinkta modeliavimo kalba (P1.1.9) vyksta lygiagrečiai su modelio aprašo rengimu, t. y. atliekant P1.1.7 ir P1.1.8 žingsnius. Modeliavimo žingsnį galima atlikti keliais būdais – organizuojant komandos susitikimus ir visiems kartu braižant arba gali atlikti srities specialistas.

P1.1.7. Nustatyti proceso sudėtį – proceso sudėtis yra svarbi dėl to, kad ji padeda suprasti, kokios yra proceso dalys ir kaip jos tarpusavyje susiję. Tai leidžia geriau suprasti, kaip veikia procesas. Kai nustatoma proceso sudėtis, būtina identifikuoti visas proceso dalis ir jų sąveiką, taip pat nustatoma kiekvienos proceso dalies reikšmė (svarbumas). Tai leidžia vėliau išsamiai išnagrinėti kiekvieną proceso dalį ir nustatyti, kurie elementai yra pagrindiniai, o kurie gali būti pakeisti arba pašalinti.

P1.1.8. Nustatyti dalyvių vaidmenis – būtina nustatyti proceso dalyvių vaidmenis, nes tai padeda užtikrinti, kad procesas būtų gerai suprantamas ir visiems dalyviams būtų aišku, kokie yra jų vaidmenys bei atsakomybės proceso veikimo metu. Kai nustatomi proceso dalyvių vaidmenys, galima nustatyti, kurie dalyviai atsakingi už tam tikras proceso dalis ar veiksmus. Tai padeda užtikrinti, kad proceso veiksmi būtų koordinuojami ir kad būtų išvengta galimų nesusipratimų ir klaidų. Be to, nustatant proceso dalyvių vaidmenis, galima nustatyti, kokie yra proceso komunikacijos ir bendradarbiavimo poreikiai. Tai leidžia užtikrinti, kad visi dalyviai turi reikiamą informaciją ir sąveikauja tarpusavyje, kad procesas būtų veiksmingas ir kokybiškas. Taip pat, proceso dalyvių vaidmenų nustatymas gali padėti nustatyti, kokie yra reikalavimai dalyvių kompetencijai.

P1.1.9. Sumodeliuoti procesą – remiantis anksčiau atliktais žingsniais ir surinkta informacija yra lengviau sumodeliuoti procesą pasirinkta modeliavimo kalba. Rekomenduojama procesą braižyti su *BPMN*, nes tai yra tarptautinis standartas, kuris naudojamas visame pasaulyje ir yra skirtas procesų

modeliavimui ir dokumentavimui. *BPMN* naudoja grafinę notaciją, kuri yra lengvai suprantama ir leidžia vizualiai pavaizduoti procesų veikimą, elementus ir jų ryšius. *BPMN* modeliai suteikia aiškų ir universalų būdą aprašyti procesus ir juos vizualizuoti, bei leidžia procesų dalyviams lengviau suprasti procesų veikimą. Taip pat svarbu atkreipti dėmesį, kad veiklos procesų valdymo sistemos palaiko tik *BPMN* modeliavimo kalba sumodeliuotus procesus. Todėl jeigu planuojama procesą perkelti į veiklos procesų valdymo sistemą, nubraižius jį *BPMN* modeliavimo kalba, nereikės iš naujo braižyti proceso.

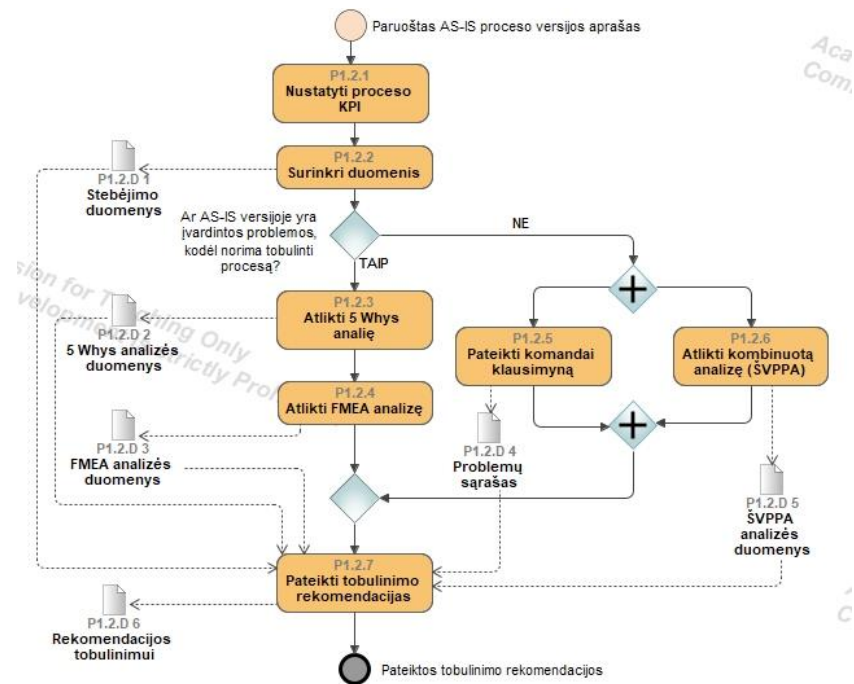
P1.1.10. Patvirtinti sukurtą veiklos esamo proceso modelį – sukurtą veiklos proceso modelį privalo patvirtinti už procesą atsakingas asmuo. Šis žingsnis būtinas siekiant išvengti nubraižyto modelio neatitikimų nuo vykstančio proceso realybėje.

P1.1.2 – P1.1.8 veiksmų aprašymui rekomenduojama naudoti šabloną pateiktą 1 priede.

2.2.2. **Esamo proceso apsibrėžtos versijos analizė**

Turint esamo proceso apibrėžimą ir supratęs, kaip procesas veikia, pereinama prie kito žingsnio – esamo proceso analizės (žr. 6 pav.). Esamo proceso apsibrėžtos versijos analizė leidžia įvertinti dabartinę situaciją, rasti proceso klaidas bei išgryninti tobulinamas sritis. 1.5 skyriuje atliktoje analizėje buvo pateikta daug technikų, skirtų analizuoti procesams. Skirtingos technikos gali būti naudojamos skirtingiems procesams analizuoti, todėl svarbu atrinkti technikas, tinkančias kokybės valdymo procesams analizuoti. Atsižvelgiant į kokybės valdymo specifiką (žr. 1.6 skyriuje) ir tobulinimo technikų klasifikacijos analizę (žr. 1.5.3 skyrius) analizės etape siūloma naudoti technikas, kad nustatyti problemas (jei jos nėra žinomos), rizikas ir jų sprendimo strategijas. Taip pat svarbu kombinuoti kiekybines ir kokybines technikas. Šiame žingsnyje siūloma naudoti:

- *KPI* metrikas;
- klausimyno formas;
- *Root cause analysis* technikas (*FMEA*, „5Whys“);
- kombinuotą techniką (apima: *Value analysis*, *Waist analysis*, *Root cause analysis*).



6 pav. Esamo proceso apsibrėžtos versijos analizės procesas

Pirmieji du šio etapo žingsniai (P1.2.1, P1.2.2) vykdomi visais atvejais, kad išmatuoti rodiklius esamam procesui.

P1.2.1. Nustatyti proceso *KPI* – pagrindiniai veiklos rodikliai yra kiekybiškai įvertinamų matavimų rinkinys, kuris padeda įvertinti proceso atitikimą iškeltiems tikslams, leidžia palyginti skirtingas proceso versijas bei numatyti tobulinimo sritis. Neatitikių valdymo procese svarbiausia, kiek laiko trunka vienos neatitikties nagrinėjimas. Siūloma apsibrėžti kiekvienos proceso veiklos trukmę bei apskaičiuoti bendrą proceso trukmę. Apsibrėžus trukmę galima patikrinti ar ji atitinka numatytą tikslą. Vėliau bus galima patikrinti ar patobulintas procesas vyksta greičiau ir ar patobulinimai padėjo pagerinti šį rodiklį. Taip pat, optimizuojant procesą svarbu žinoti žingsnių skaičių ir tipą (tai žmogaus užduotys ar automatizuotos). Prastovos irgi turi įtaką proceso efektyvumui, todėl būtina jas išmatuoti. Atsižvelgiant į tai, rekomenduojama stebėti proceso *KPI* (žr.10 lentelė).

10 lentelė. Rekomenduojami *KPI* stebėjimui

| Pavadinimas | Žymėjimas | Aprašymas | Formulė |
|--|-------------------|--|---------------------|
| Bendras veiklų skaičius | (S) | Leidžia pamatuoti ar pavyko optimizuoti procesą žingsnių kiekiu. | |
| Kiekvieno žingsnio laikas be prastovos | (T _x) | Leidžia palyginti ar patobulinto proceso žingsniai vyksta greičiau. | |
| Kiekvieno žingsnio laikas su prastova | (T _y) | Leidžia palyginti ar patobulinto proceso žingsniai vyksta greičiau. | |
| Bendras proceso laikas | (T) | Vienas svarbiausių rodiklių siekiant įsitikinti ar patobulintas procesas yra efektyvesnis. | $T = \sum T_y; (1)$ |

| | | | |
|---|-------------------|--|---|
| Žingsnio apimties rodiklis | (E _x) | Procese gali būti iškeltas tikslas, kad viena veikla negali užimti daugiau 5 proc. viso proceso laiko, numatoma tolerancija, tokiu atveju rodiklis indikuoja ar veiklai reikia tobulinimo. | $E_x = T_x/T \times 100$; (2) |
| Bendras rankinių žingsnių skaičius | (ŽS) | Svarbus norint pamatuoti, kiek tobulinamą procesą pavyko optimizuoti sumažinant rankines užduotis. | |
| Rankinių užduočių dalis procese | (ŽSP) | Procentinė išraiška leidžia aiškiau matyti rankinių ir automatizuotų užduočių pasiskirstymą procese. | $\check{Z}SP = \check{Z}S/S \times 100$; (3) |
| Bendras rankinių žingsnių laikas | (ŽT) | Rodiklis reikalingas norint apskaičiuoti rankinių užduočių efektyvumą procese. | |
| Rankinių užduočių apimtis procese | (ŽSE) | Nustačius tikslus, kiek turėtų procentų bendro proceso laiko užimti rankinės užduotys, galima lyginti esamo ir patobulinto proceso rankinių užduočių efektyvumą. Analogiškai galima skaičiuoti automatizuotų užduočių efektyvumą, žmogaus užduotis pakeičiant automatizuotų užduočių rodikliais. | $\check{Z}SE = \check{Z}T/T \times 100$; (4) |
| Kiek kartų procesas vykdomas | (PK) | Svarbu įvertinti kaip dažnai vyksta procesas (kiek kartų procesas vykdomas per numatytą intervalą) | |
| Kiek viso procesas užima laiko | (PT) | Galima išmatuoti, kiek laiko procesas užima įmonės veikloje numatyti laikotarpiai (kiek viso procesas užima laiko per numatytą intervalą). | $PT = PK \times PV$; (5) |
| Laikas tarp proceso žingsnių, kai niekas nevyksta | (P) | Rodiklis svarbus siekiant įvertinti kur stringa procesas. | $P = T_y - T_x$; (6) |
| Prastovos procentas nuo viso laiko | (PP) | Rodiklis indikuoja problemas, būtina atkreipti dėmesį, kodėl procesas stringa. | $PP = P/T$; (7) |
| Klaidų kiekis procese | (K) | Svarbu įvertinti kaip dažnai vyksta klaidos procese | |

Jei įmonei aktualu kaina – papildomai galima įvertinti ir kaštus kiekvienam žingsniui.

P1.2.2. Surinkti duomenis – nustačius rodiklius, būtina juos užfiksuoti remiantis istoriniais turimais duomenimis, o jeigu tokių nėra būtina esamą procesą stebėti numatytą laiką. Siekiant, kad rodikliai būtų kuo tikslesni rekomenduojama stebėti kuo daugiau proceso vykdymo kartų. Tai gali būti procesai vykstantys per savaitę ar mėnesį. Surinktus duomenis būtina sistemingai surašyti. Kiekvienai proceso vykdymo ciklui turi būti pildoma nauja lentelė bei surašomi proceso rodikliai. Atlikus numatytą proceso vykdymų skaičių apskaičiuojama apibendrinta vidutinių laikų lentelė.

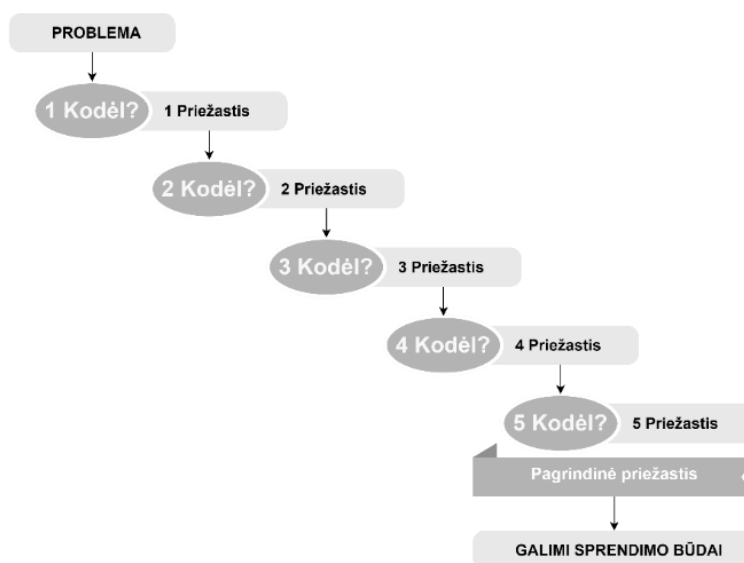
Kiti žingsniai priklauso nuo priežasties, kodėl atliekamas tobulinimas: ar yra įvardintos konkrečios problemos, kodėl norima tobulinti procesą ar problemos nėra dar identifikuotos bei norima bendrai išanalizuoti procesą. Pirmuoju atveju (kai yra nurodytos problemos, kurias reikia spręsti) atliekami P1.2.3 ir P1.2.4 žingsniai, antruoju atveju – atliekami P1.2.5 ir P1.2.6 žingsniai.

Trečiasis etapo žingsnis (P1.2.3) skirtas identifikuoti pagrindines priežastis keliamoms problemoms.

P1.2.3. Atlikti „5Whys?“ analizę – „5Whys“ analizė padeda identifikuoti priežastis, dėl kurių atsiranda problemos arba klaidos procese.

Analizės atlikimo tvarka (žr. 7 pav.):

1. identifikuoti problemą: nustatykite problemą, dėl kurios norite atlikti „5Whys“ analizę;
2. užduoti pirmąjį klausimą: užduokite klausimą, kodėl problema kyla;
3. atsakyti į pirmąjį klausimą: atsakykite į pirmąjį klausimą ir identifikuokite priežastis, kodėl problema kyla;
4. užduoti antrąjį klausimą: užduokite klausimą, kodėl atsitiko pirmo klausimo priežastis;
5. atsakyti į antrąjį klausimą: atsakykite į antrąjį klausimą ir identifikuokite priežastis, kodėl atsitiko pirmo klausimo priežastis;
6. tęsti klausimus: tęskite kelti klausimus, kol pasieksite tikrąją problemos priežastį;
7. identifikuokite galimas sprendimo būdus: kai nustatyta tikroji problemos priežastis, galima identifikuoti problemos sprendimo būdus.



7 pav. „5Whys“ analizės taikymo grafinis atvaizdavimas [23]

„5 hys“ analizei rekomenduojama naudoti šabloną pateiktą 3 priede.

Ketvirtasis analizės proceso žingsnis (P1.2.4) skirtas nustatyti galimas proceso rizikas bei jų sprendimo strategijas.

P1.2.4. Atlikti *FMEA* analizę – klaidų modelio ir poveikio analizė *FMEA* (angl. *Failure Modes and Effects Analysis*) yra sistemingas ir struktūrizuotas metodas, skirtas rizikų valdymui. Šis metodas leidžia nustatyti potencialias proceso rizikas, nesėkmes ar defektus ir įvertinti jų poveikį.

FMEA metodo įgyvendinimas vyksta paruošiant *FMEA* analizei naudojamą šabloną, kuriame bus fiksuojama visa reikiama informacija (žr. 4 priedas. *FMEA* šablono pavyzdys). Tada reikia sudaryti komandą, kuri atliks analizę. Paprastai šią analizę atlieka kelių funkcijų ekspertų komanda, turinti

atitinkamos srities žinių ir patirties. Komandos sudėtis priklauso nuo analizės tipo ir objekto, kam taikoma analizė. Svarbiausia, kad būtų įtraukti visų suinteresuotų šalių ekspertai. Tobulinamo proceso atveju komandą turėtų sudaryti kokybės vadybininkas, duomenų analitikas ir kiti proceso tobulinime dalyvaujantys asmenys. Atrinkta komanda turi atlikti šiuos žingsnius:

1. nustatyti taikymo sritį – peržiūrėti procesą;
2. atrinkti ir sugrupuoti galimas nesėkmes;
3. nustatyti kiekvienai nesėkmei galimus potencialius poveikius (jeigu nesėkmė įvyktų – kokios pasekmės);
4. nustatyti potencialias nesėkmių priežastis;
5. nustatyti kokios dabartinės nesėkmės kontrolės priemonės naudojamos;
6. įvertinti kiekvieno poveikio sunkumą (S), atsitikimo (O) ir aptikimo (D) tikimybes.

Analizuojant rizikas nustatomi trys pagrindiniai rodikliai [24]:

- sunkumas / kritiškumas (S) – nusako klaidos/gedimo poveikio sunkumą. Sunkumas yra ekspertinis vertinimas, matuojamas skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 reiškia, kad klaida yra mažiausiai pavojinga ir daro mažiausią poveikį, o 10 reiškia, kad klaida yra pavojinga, ir gali padaryti didelę žalą, ar dėl defekto padarinių gali atsirasti teisinė atsakomybė (žr. 11 lentelė);

11 lentelė. Sunkumo/kritiškumo rodiklio reikšmių pavyzdys

| Sunkumo/ kritiškumo rodiklis | Reikšmė |
|------------------------------------|---|
| 1-2 | Nėra pasekmių (kai 1) arba mažai tikėtina, kad defektas/klaida turės išmatuojamą poveikį (kai 2). |
| 3-4 | Defekto/klaidos reikšmė maža. |
| 5-6 | Defektas/klaida kelia nepasitenkinimą. |
| 7-8 | Didelis defektas/klaida, didelis nepasitenkinimo lygis. |
| 9-10 | Itin sunkus defektas/klaida. Gali būti saugos, teisės aktų pažeidimo rizika. |

- atsitikimo tikimybė (O) – nusako klaidos/gedimo atsitikimo tikimybę. Matuojama skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 reiškia, kad įvykis tikėtina, kad neįvyks, o 10 dažniausiai apibūdinama kaip neišvengiamas atsitikimas (žr. 12 lentelė);

12 lentelė. Atsitikimo tikimybės reikšmių pavyzdys

| Atsitikimo tikimybė | Reikšmė |
|------------------------|--|
| 1-2 | Defekto/klaidos atsiradimas beveik neįmanomas (kai 1) ir mažai tikėtina, kad defektas įvyks (kai 2). |
| 3-4 | Defektas/klaida gali atsirasti labai retai. |
| 5-6 | Defektas/klaida atsiranda kartais (tikimybė 1/2). |
| 7-8 | Defektas/klaida atsiranda dažnai. |
| 9-10 | Beveik neįmanoma išvengti defekto/klaidos. |

- aptikimo tikimybė (D) – nusako, kokia tikimybė, kad klaida bus aptikta. Matuojama skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 reiškia, kad neįmanoma jos nenustatyti, o 10 reiškia, kad klaidos neįmanoma aptikti (žr. 13 lentelė).

13 lentelė. Aptikimo tikimybės reikšmių pavyzdys

| Aptikimo tikimybė | Reikšmė |
|-------------------|---|
| 1-2 | Labai aukšta. |
| 3-4 | Aukšta. |
| 5-6 | Vidutinė. |
| 7-8 | Žema. |
| 9-10 | Labai žema (kai 9) arba neįmanoma aptikti (kai 10). |

7. apskaičiuoti rizikos prioritetus (*RPN*);

Remiantis 6 žingsnyje aprašytais rodikliais yra apskaičiuojamas svarbiausias, ketvirtasis rodiklis – rizikos prioriteto skaičius (žr. (8)).

$$RPN = S \times O \times D; (8)$$

Būtinai veiksmai problemoms spręsti parenkami atsižvelgiant būtent į *RPN*. Kuo didesnis *RPN* skaičius, tuo defektas yra didesnis ir keliantis grėsmę. Dažniausiai reikia atkreipti dėmesį į defektus, kurių *RPN* yra 100 ir daugiau, kadangi tai rodo, kad defektai yra svarbūs ir juos būtina spręsti [22].

8. suplanuoti ir aprašyti rekomenduojamus veiksmus kaip sumažinti arba visai eliminuoti rizikas;
9. įgyvendinti rekomenduojamus veiksmus;
10. perskaiciuoti *RPN* ir, jei rodiklis nepakankamai geras, kartojami 8 – 10 žingsniai.

Tais atvejais, kai problemos, dėl kurių norima tobulinti procesą, yra nenustatytos, pirmiausia reikia jas nustatyti. Tam skirti P1.2.5 ir etapo žingsniai:

P1.2.5. Pateikti komandai klausimyną – geriausiai procesą supranta ir žino jo problemas žmonės, kurie jame dalyvauja, todėl svarbu surinkti informaciją iš jų. Šiam informacijos rinkimui geriausiai tinka, klausimyno būdas. Klausimynas (žr. 6 priedas) yra svarbi kokybinė priemonė, kuri padeda geriau suprasti problemas ir galimus sprendimus tobulinant procesą. Pateikiant klausimyną komandai, galima surinkti informaciją apie tai, kaip žmonės dirba, kokios kyla problemos ir kokie galimi jų sprendimai. Taip pat, galima išsiaiškinti, kaip gerai komanda supranta procesą ir savo vaidmenį jame. Klausimyno pateikimas padeda nustatyti, kokios informacijos trūksta, kad būtų galima geriau suprasti procesą ir priimti efektyvesnius sprendimus.

Atlikus komandos apklausą duomenis reikia papildomai išanalizuoti: suskaičiuoti bendrą dalyvavusių apklausoje žmonių skaičių, atsakymus sudėti į bendrą dokumentą, pasikartojančias problemas ir tobulinimo siūlymus apjungianti į vieną (būtina šalia parašyti kiek kartų buvo įvardinta problema).

P1.2.6. Atlikti kombinuotą analizę (ŠVPPA) – atsižvelgiant į atliktą analizę 1 skyriuje, sukurta kombinuota analizė: švaistymo, vertės ir pagrindinių priežasčių analizė (žr. 5 priedas), siekiant tobulinamą procesą išanalizuoti kuo plačiau bei išsiaiškinti kuo daugiau problemų. Ši analizė apima *Value analysis, Waist analysis, Root cause analysis* technikas. ŠVPPA atlikimo žingsniai:

1. surašyti visas proceso veiklas (veiklos turi būti identifikuotos pirmo etapo apraše, todėl užtenka perrašyti visas veiklas arba nurodyti veiklos numerį);
2. kiekvienai veiklai nustatyti „LEAN“ švaistymo tipą. Vienoje veikloje gali būti kelių skirtingų tipų švaistymai. Svarbu pažymėti visus švaistymo tipus. Jeigu proceso tobulinimo komandai nėra žinomas švaistymo tipas – jį galima nustatyti stebėjimo metu (P1.2.2 žingsnis) arba papildomai dalyvaujant procese kaip stebėtojui bei žymint kokioje veikloje pastebimas švaistymas;
3. įvardinti kiekvieno švaistymo problemą;
4. kiekvienai veiklai nustatyti „LEAN“ veiklos tipą (žr. 3 lentelė);
5. nustatyti veiklos bendrą laiką (bendri veiklų laikai žinomi, jei nustatant proceso *KPI*, buvo pasirinkta stebėti atskirų veiklų laiką);
6. nustatyti kokią dalį bendro veiklos laiko sudaro kuriantys vertę veiksmai (KV), nekuriantys vertės veiksmai (NV), būtini vertės nekuriantys veiksmai (BNV);
7. nustatyti problemos prioritetą. Prioritetas problemų sprendimui turi būti dėliojamas tvarka pateikiama 14 lentelėje;

14 lentelė. Prioritetų skyrimo tvarka

| Prioritetas | Aprašymas |
|-------------|---------------------|
| 1 | NV, yra švaistymas |
| 2 | NV, nėra švaistymo |
| 3 | BNV, yra švaistymas |
| 4 | BNV, nėra švaistymo |
| 5 | KV, yra švaistymas |
| 6 | KV, nėra švaistymo |

Jei yra veiklų su vienu prioriteto numeriu, pirmumas skiriamas veiklai kurios NV arba BNV (jei nėra NV) laikas yra didesnis.

8. nustatyti pagrindines problemų priežastis. Jas nustatyti rekomenduojama naudoti „5Whys“ analizę pritaikant kiekvienai problemai;
9. aprašyti rekomenduojamus korekcinius veiksmus nustatyta priežastiai išspręsti.

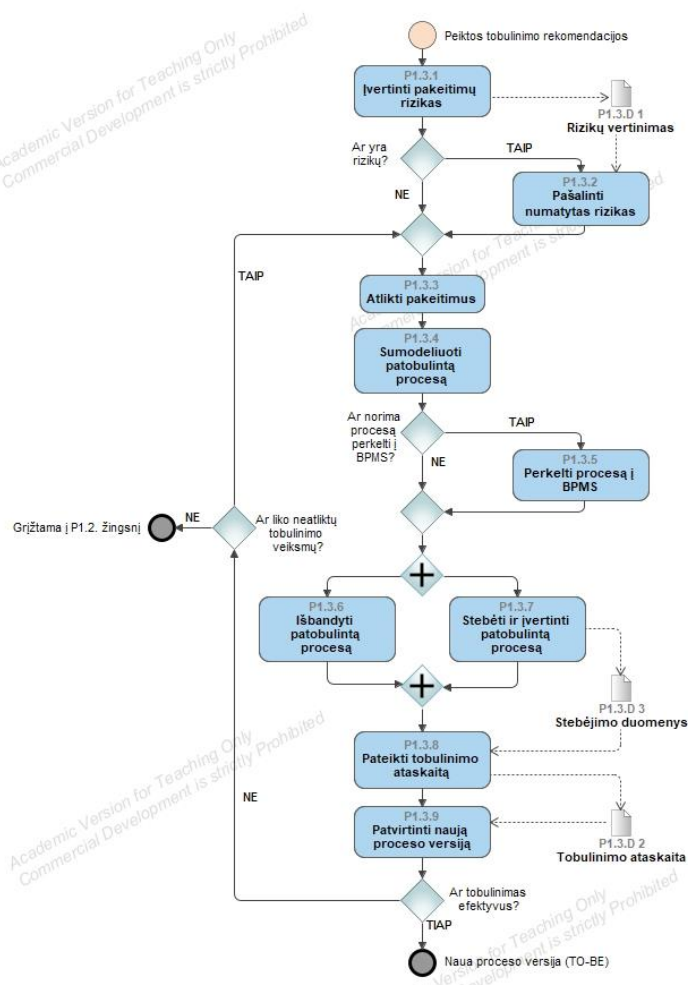
Paskutinis etapo žingsnis (P1.2.7) skirtas apibendrinti analizės rezultatus bei pateikti tobulinimo rekomendacijas.

P1.2.7. Pateikti rekomendacijas tobulinimui – paskutiniame šio etapo žingsnyje turi būti pateikiamas rekomenduojamų tobulinimų sąrašas (žr. 0 priedas). Pirmiausia, reikia aiškiai apibrėžti problemas ar trūkumus, kuriuos norite išspręsti. Tai gali būti aprašyta trumpai, bet išsamiai, kad būtų galima suprasti, kokios yra problema ir kodėl reikia tobulinti procesą. Tada reikia nustatyti reikalingus pokyčius, kad būtų galima išspręsti problemas ar trūkumus. Tai gali apimti įvairius veiksmus, kurių turėtų būti imtasi, kad būtų pasiektas pageidaujamas rezultatas. Toliau reikia pateikti konkretų rekomendacijų sąrašą, kuriuo remiantis bus galima išspręsti problemas ar trūkumus. Rekomendacijos turėtų būti konkrečios ir įgyvendinamos, o jų reikiamas resursų ir laiko kiekis, taip

pat, turėtų būti nurodytas. Tada turėtų būti nurodyti asmenys, kurie bus atsakingi už rekomendacijų įgyvendinimą ir terminai, kada šie veiksmai turėtų būti atlikti. Tai padės užtikrinti, kad rekomendacijos būtų tinkamai įgyvendintos.

2.2.3. Proceso pertvarkymas

Kai jau turimas tobulinimo rekomendacijų sąrašas, pereinama prie paskutinio – trečio metodikos žingsnio: proceso pertvarkymo. Proceso pertvarkymo žingsnis (žr. 8 pav.) leidžia įvertinti pakeitimų rizikas, jas pašalinus atlikti pakeitimus bei, ištestavus naują proceso versiją, pateikti tobulinimo ataskaitą. Metodikos žingsnis pradedamas nuo tobulinimo rizikų vertinimo (P1.3.1).



8 pav. Proceso pertvarkymo procesas

P1.3.1. Įvertinti pakeitimų rizikas – kiekvienas pakeitimas gali turėti teigiamą arba neigiamą poveikį procesui, todėl svarbu, prieš atliekant rekomenduojamus tobulinimo veiksmus – įvertinti visas rizikas, galinčias turėti neigiamą poveikį tobulinamam procesui. Šiam žingsniui rekomenduojama naudoti tą patį metodą (*FMEA*) kaip ir ankstesniame metodikos žingsnyje P1.2.4. Šiam žingsnio įgyvendinimui reikia atlikti metodo 1 – 8 žingsnius.

Jei analizės metu buvo nustatyta rizikų - pereinama prie P1.3.2 žingsnio, o jeigu nenustatyta - šis žingsnis praleidžiamas ir procesas tęsiamas pereinant prie P1.3.3 žingsnio.

P1.3.2. Pašalinti numatytas rizikas – jei rizikų vertinimo metu nustatoma rizikų, būtina jas pašalinti. Tai atliekama įgyvendinant *FMEA* metodo 9 – 10 žingsnius aprašytus P1.2.4 metodikos žingsnyje.

P1.3.3. Atlikti pakeitimus – įvertinus ir pašalinus pakeitimų keliamas rizikas, atliekami proceso pertvarkymo veiksmai. Pakeitimai atliekami remiantis pateiktomis tobulinimo rekomendacijomis. Šie veiksmai gali būti techniniai, organizaciniai ar personalo mokymai, prireikus gali būti reikalinga keisti esamus proceso žingsnius ar įrankius.

P1.3.4. Sumodeliuoti patobulintą procesą – atlikus pakeitimus būtina sumodeliuoti patobulintą procesą pasirinkta modeliavimo kalba. Kaip ir esamos versijos apibrėžime, rekomenduojama naudoti *BPMN* modeliavimo kalbą. Turint vizualiai iliustruotas proceso esamą ir būsimą versijas, lengviau galima jas palyginti, identifikuoti pagrindinius skirtumus. Tai padės P1.3.8 žingsnyje paruošti tobulinimo ataskaitą. Taip pat, sumodeliavus procesą *BPMN* modeliavimo kalba, nesunku jį perkelti į veiklos procesų valdymo sistemą.

P1.3.5. Perkelti procesą į *BPMS* – jei norima automatizuoti rankines užduotis, procesą rekomenduojama perkelti į pasirinktą veiklos procesų valdymo sistemą. Rekomenduojama naudoti Camunda, kadangi ji, kaip nustatyta analizės metu (žr. 1.4 skyrius), turi daugiausiai savybių, reikalingų sėkmingai sistemai sukurti, yra lengvai pritaikoma.

Kiti du žingsniai (P1.3.6 ir P1.3.7) vykdomi lygiagrečiai.

P1.3.6. Išbandyti patobulintą procesą – nauja proceso versija privalo būti išbandyta. Būtina imituoti proceso veikimą, kad sekti, kaip nauji pakeitimai veikia ir ar jie atitinka numatytus tikslus. Procesą būtina išbandyti visais atvejais: ir tada, kai procesas perkeltas į *BPMS* ir kai vykdomas įprastu būdu, neperkėlus jo į *BPMS*.

P1.3.7. Įvertinti patobulintą procesą – imitavus proceso veikimą, būtina nuolatos stebėti vykdomą procesą, atlikti matavimus ir vertinimus, kad nustatyti, ar pasiektas norimas rezultatas. Procesas privalo būti matuojamas ir vertinamas tokiomis pačiomis metrikomis, kaip ir esama proceso versija (P1.2.1 ir P1.2.2 metodikos žingsniai). Matavimams ir vertinimui rekomenduojama naudoti tuos pačius šablonus, kaip ir analizuojant esamos versijos procesą.

P1.3.8. Pateikti tobulinimo ataskaitą – atlikus naujos proceso versijos stebėjimą ir vertinimą, būtina pateikti ataskaitą apie sėkmę ir pasiektus rezultatus, kad būtų galima įvertinti rekomendacijų veiksmingumą. Šia ataskaita remiantis už procesą atsakingas asmuo galės patvirtinti arba grąžinti tobulinimui naują proceso versiją. Tobulinimo ataskaitos pavyzdys pateikiamas: 8 priedas. Tobulinimo ataskaitos šablonas.

P1.3.9. Patvirtinti naują proceso versiją – patobulintą procesą privalo patvirtinti už procesą atsakingas asmuo. Šis žingsnis būtinas siekiant išvengti klaidų naujame procese. Jeigu tobulinimas buvo neveiksmingas, o rezultatai netenkina, būtina patikrinti ar liko neįvykdytų tobulinimo rekomendacijų. Jei yra dar neatliktų tobulinimo rekomendacijų grįžtama į P1.3.3 žingsnį ir veiksmai kartojami, jei visos rekomendacijos įvykdytos, analizės metodikos žingsnis (P1.2), kartojamas veiksmus taikant jau naujai proceso versijai

3. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos projektas ir realizacija

Šiame skyriuje aprašytas patobulinto neatitikčių valdymo proceso realizavimo veiklos procesų valdymo sistemoje projektas: reikalavimų specifikacija, koncepcinis dalykinės srities duomenų modelis bei neatitikčių valdymo informacinės sistemos realizacijos modelis. Sukurta neatitikčių valdymo informacinė sistema vėliau buvo pritaikyta tiriamojoje įmonėje siekiant patikrinti, ar naujas procesas efektyvesnis už buvusį. Sistemos funkciniai reikalavimai buvo kuriami, įvertinus esamą veiklos procesų modelį, kuris pateiktas 4 skyriuje.

3.1. Reikalavimų specifikacija

Reikalavimų specifikacijos skyriuje aprašyti neatitikčių valdymo informacinei sistemai keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Taip pat pateikta panaudojimo atvejų diagrama, atvaizduojanti sistemos funkcijas atsižvelgiant į funkcinius reikalavimus.

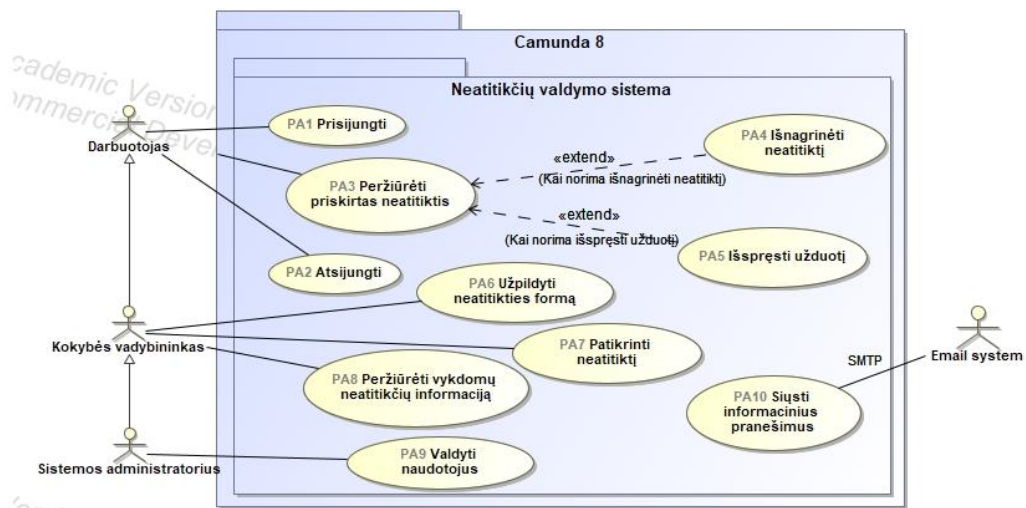
3.1.1. Funkciniai sistemos reikalavimai

Sistemos funkciniai reikalavimai skirstyti į keturias grupes:

1. sistemos reikalavimai: sistemoje turi būti vykdomi tokie automatiniai veiksmai, kaip duomenų importavimas, formų užpildymas duomenimis ir pranešimų siuntimas;
2. administratoriaus reikalavimai: administratorius papildomai sistemoje turi galėti peržiūrėti importuotus duomenis ir valdyti naudotojus;
3. kokybės vadybininko reikalavimai: kokybės vadybininkas papildomai sistemoje turi turėti galimybę priskirti nagrinėtoją, patvirtinti išnagrinėtas neatitiktis, matyti neatitikčių žurnalą ir galėti jį eksportuoti;
4. bendri naudotojo reikalavimai: visi naudotojai turi turėti galimybę prisijungti ir atsijungti nuo sistemos, matyti jiems priskirtas neatitiktis, galėti jas išnagrinėti ir/arba išspręsti priskirtas užduotis.

3.1.2. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos panaudojimo atvejų diagrama

Neatitikčių valdymo informacinė sistema skirta skaitmeninti neatitikčių nagrinėjimo veiklos procesą, siekiant jį patobulinti. Tai yra sukurtos tobulinimo metodikos dalis. Kompiuterizuojamos sistemos panaudojimo atvejų diagrama (žr. 9 pav.) atvaizduoja sistemos funkcijų ir aktorių (naudotojų) sąsają. Panaudojimo atvejai atvaizduoja sistemos funkcijas ir keliamus funkciniai reikalavimus. Panaudojimo atvejų diagramoje detalizuota, kokie naudotojai susiję su konkrečiais panaudojimo atvejais ar kitais naudotojais bei kaip siejasi sistemos funkcijos tarpusavyje. Sąajos atvaizduotos ryšiais.



9 pav. Neatitikčių valdymo sistemos panaudojimo atvejų diagrama

Panaudojimo atvejuose atskirai išskirta automatinių pranešimų funkcija, nes ji įeina į atitinkamus panaudojimo atvejus. Viso turi būti siunčiami 8 pranešimai (žr. 15 lentelė).

15 lentelė. Automatinių pranešimų aprašas

| Nr. | Gavėjas | Tekstas | PA | Pasikartojamumas |
|-----|----------------------|--|-----|-------------------------------------|
| P1 | Nagrinėtojas | Laba diena, Jums priskirta neatitiktis nagrinėjimui. Neatitikties numeris: <id> Prašome prisijungti prie sistemos ir išnagrinėti neatitiktį. | PA6 | nėra |
| P2 | Kokybės vadybininkas | Laba diena, Neatitiktis baigta nagrinėti. Neatitikties numeris:<id> Prašome prisijungti prie sistemos ir patikrinti neatitiktį. | PA4 | nėra |
| P3 | Nagrinėtojas | Laba diena, Primename, kad Jums priskirta neatitiktis nagrinėjimui. Neatitikties numeris:<id> Prašome prisijungti prie sistemos ir išnagrinėti neatitiktį. | PA6 | Kas 3 d.d., kol neišnagrinėta |
| P4 | Nagrinėtojas | Laba diena, Neatitiktis išnagrinėta blogai ir grąžinta nagrinėjimui. Neatitikties numeris:<id> Prašome prisijungti prie sistemos ir išnagrinėti neatitiktį dar kartą. | PA7 | nėra |
| P5 | Užpildęs asmuo | Laba diena, Neatitiktis sėkmingai išnagrinėta. Neatitikties numeris:<id> | PA7 | nėra |
| P6 | Užduočių sprendėjas | Laba diena, Jums priskirta užduotis. Neatitikties numeris:<id> Prašome prisijungti prie sistemos ir atlikti užduotį. Atlikus užduotį būtina pažymėti ją kaip atliktą. | PA4 | nėra |
| P7 | Kokybės vadybininkas | Laba diena, Neatitikties užduotis atlikta. Neatitikties numeris:<id> | PA5 | nėra |
| P8 | Užduočių sprendėjas | Laba diena, Primename, kad Jums priskirta užduotis. Neatitikties numeris:<id> Prašome prisijungti prie sistemos ir atlikti užduotį. Atlikus užduotį būtina pažymėti ją kaip atliktą. | PA4 | Kas 3 d.d., kol neišspręsta |

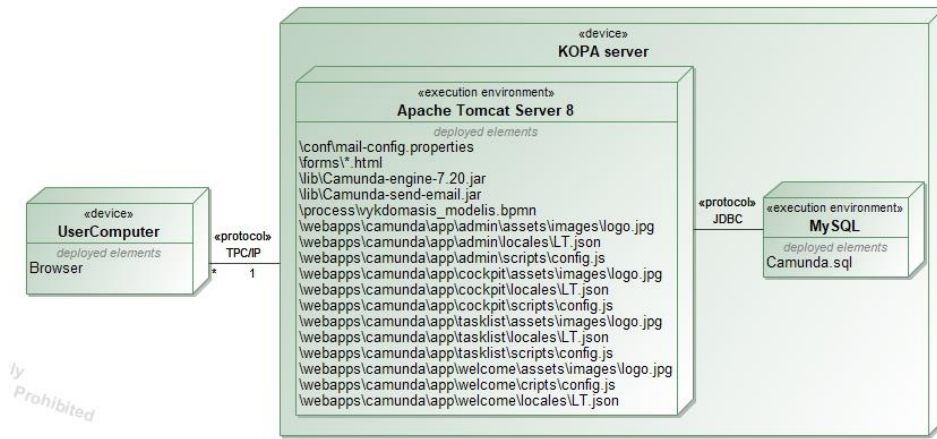
Dalykinės srities esybių diagramoje pavaizduota esybė „Naudotojas“ gali turėti priskirtą vieną iš vaidmenų: „Administratorius“, „Kokybės vadybininkas“, „Naudotojas“, kurie pateikti „enumeration“ tipo elemente „Rolė“. Esybė „Neatitiktis“ yra viena pagrindinių esybių. Jos duomenys yra užpildomi suvedant neatitiktį. Ji turi pastebėjimo tipą (esybė „Pastebėjimo tipas“) bei pateikiama konkrečiam užsakymui (esybė „Užsakymas“). Atsižvelgiant į tiriamos įmonės užsakymų specifiką, užsakymą gali sudaryti tik viena užsakymo eilutė (esybė „Užsakymo eilutė“), o užsakymą gali pateikti tik vienas klientas (esybė „Klientas“). Suvesta neatitiktis aprašyta per neatitikties formą (esybė „Neatitikties forma“), kuri skirta neatitikties nagrinėjimui. Todėl didelė dalis jos atributų gali įgyti vieną reikšmę iš sąrašo arba turi būti suvedamos / pažymimos nagrinėjant. Galimos reikšmės įvardintos „enumeration“ tipo elementuose. Prie neatitikties formos gali būti pridėti failai (esybė „Failas“), taip pat visos neatitikties formos sugrupuotos pagal metus, taip sudarant kiekvienų metų žurnalą (esybė „Žurnalas“).

3.3. Neatitikių valdymo informacinės sistemos realizacijos modelis

Šiame skyriuje pateikta ir aprašyta diegimo diagrama, fizinis vykdomasis veiklos proceso modelis bei grafinės naudotojo sąsajos modelis, kuriame pateiktas navigacijos planas bei grafinės naudotojo sąsajos fragmentai.

3.3.1. Diegimo diagrama

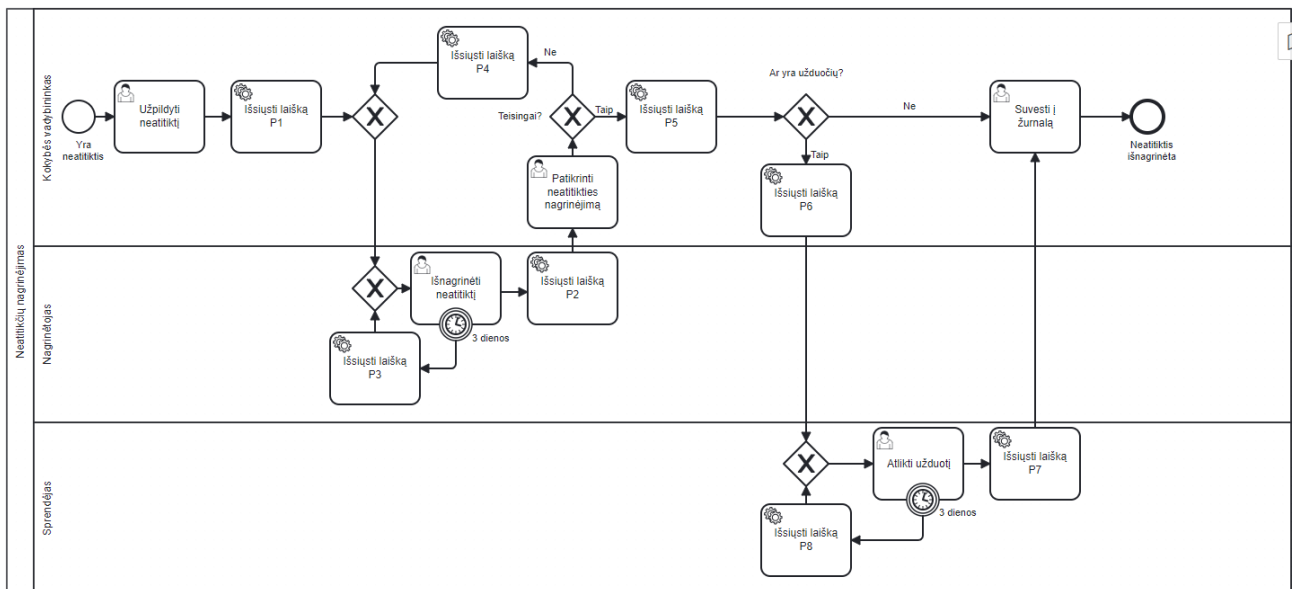
Neatitikių valdymo informacinės sistemos diegimo diagramoje (žr. 11 pav.) atvaizduota aplinka, kurioje buvo įdiegta neatitikių valdymo informacinė sistema. Diegimo diagramoje pateikti tik svarbiausi elementai. Kadangi sistema skirta konkrečiai įmonei, ji buvo įdiegta į fizinį įmonės serverį, kurį naudotojai pasiekia iš savo kompiuterių. Įmonės serveryje taip pat buvo sukurta išorinė duomenų bazė „MySQL“. Sistemai paleisti buvo reikalingas „Apache Tomcat Server 8“, kuris jau buvo kartu su diegiama „Camunda“ aplinka. „Camunda“ sudaro penki pagrindiniai komponentai. Komponentas „Camunda variklis“ skirtas veiklos procesų modeliams vykdyti. Komponentas „Užduočių posistemė“ (aplankas „*tasklist*“) skirtas darbui su naudotojo užduotimis užduočių sąrašė. Šiam komponentui realizuoti buvo sukurti papildomi artefaktai (*BPMN* vykdomasis modelis ir formos). Komponentas „Stebėjimo posistemė“ (aplankas „*cockpit*“) skirtas variklyje veikiančių proceso atvejų stebėjimui ir trikčių šalinimui. Komponentas „Admin posistemė“ (aplankas „*admin*“) skirtas administruoti naudotojus. Komponentas „Paskirstymo posistemė“ (aplankas „*welcome*“) skirtas navigacijai tarp skirtingų komponentų. Siekiant išpildyti nefunkcinį reikalavimą, jog sistema turi būti lietuvių kalba, šiuose keturiuose komponentuose buvo sukurti sistemos vertimo .json failai. Norint atvaizduoti sistemos logotipą sistemoje, .jpg failai buvo sukelti į „*asset*“ aplankus ir suprogramuoti „*config.js*“ failai. Laiškų siuntimui būtinas įskiepis „*Camunda-send-mail.jar*“ ir suprogramuotas „*mail-config.properties*“ failas, kuriame sukonfigūruojamas laiškų siuntimas.



11 pav. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos diegimo diagrama

3.3.2. Fizinis vykdomasis veiklos proceso modelis

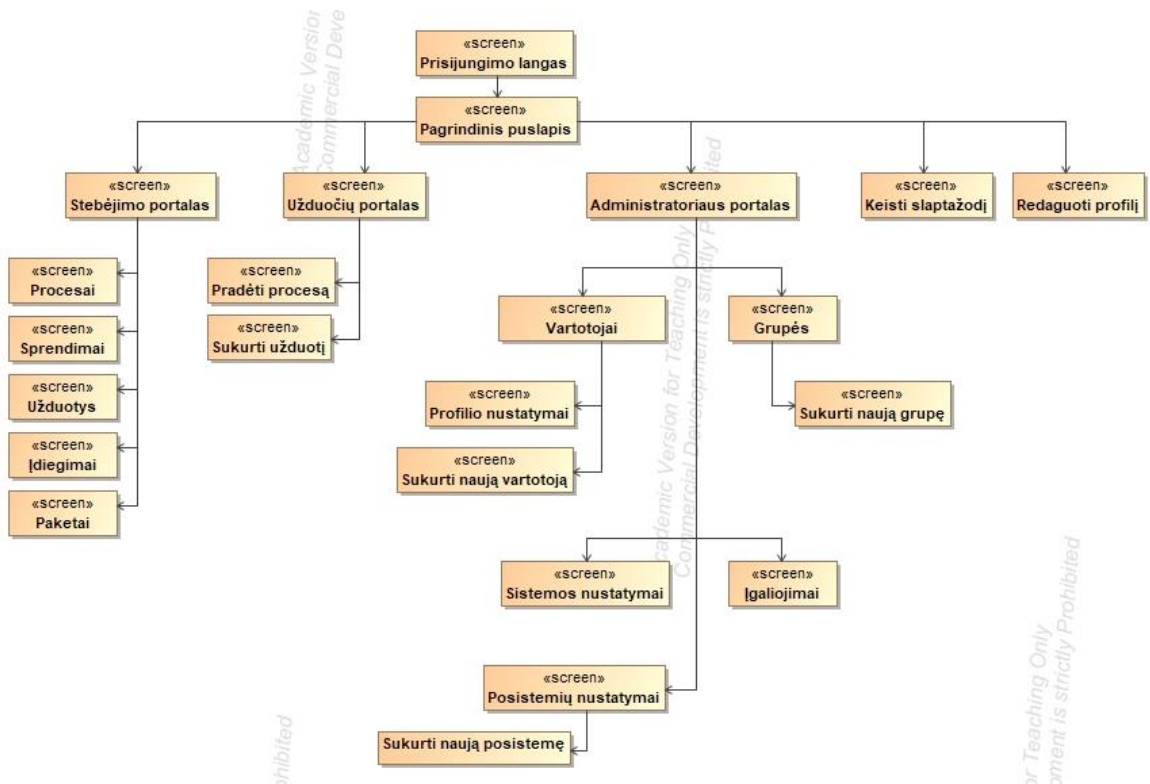
Patobulinus esamą neatitikčių valdymo veiklos procesą (žr. 4 skyrius) bei suprojektavus šį procesą palaikančią informacinę sistemą, fizinis veiklos procesas buvo realizuotas „Camunda“ platformoje. Patobulintas procesas ir jo eiga pateikti vykdomuoju BPMN modeliu, kuris diegiamas į „Camunda“ platformą (žr. 12 pav.). Vykdomasis modelis atvaizduoja sistemos veikimo logiką, tačiau kai kurie patobulinto proceso žingsniai nėra atvaizduojami šiame modelyje dėl skirtingų abstrakcijos lygių.



12 pav. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos vykdomasis modelis

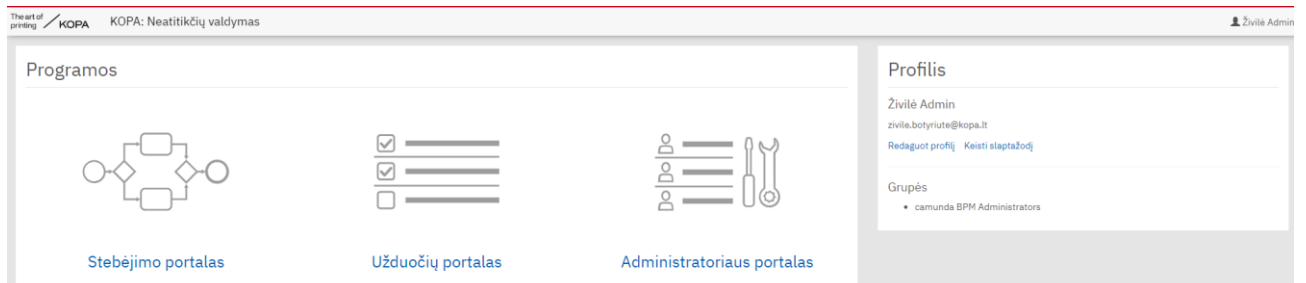
3.3.3. Grafinės naudotojo sąajos modelis

Neatitikčių valdymo informacinės sistemos navigacijos planas (žr. 13 pav.) atvaizduoja sistemos struktūrą. Plane pateikti pagrindiniai langai, sudarantys sistemą ir atvaizduojama galima navigacija tarp jų.



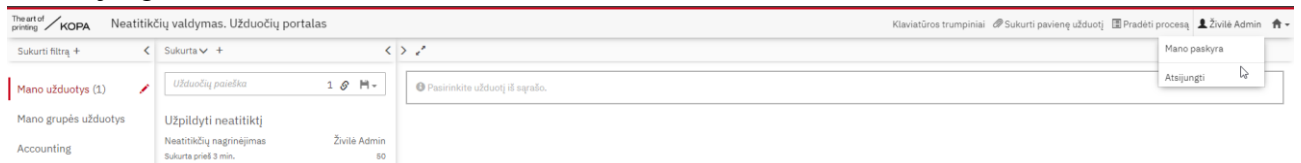
13 pav. Grafinės naudotojo sąsajos navigacijos planas

Priklausomai nuo naudotojo rolės, prisijungus prie sistemos matomas skirtingas vaizdas. Administratorius turi prieigą prie visų 3 sistemos modulių (žr. 14 pav.). Likę sistemos naudotojai turi prieigą prie jiems priskirtų konkrečių modulių (žr. 10 priedas)



14 pav. Pilna administratoriaus prieiga

Pagrindinis darbas su sistema vykdomas užduočių portale (žr. 15 pav.). Visi naudotojai turi prieigą prie šio lango. Jame matoma informacija ir naudotojo galimybės priklauso pagal jam priskirtas roles sistemoje. Naudotojai mato tik jiems priskirtas užduotis, tik kokybės vadybininkas ir administratorius gali matyti visas užduotis. Iš šio portalo galima grįžti į pagrindinį lanką spaudžiant „Mano paskyra“, bei atsijungti nuo sistemos.



15 pav. Naudotojo užduočių langas

Naudotojo užduotims ir veiksams realizuoti sukurti grafinės vartotojo sąsajos elementai (toliau – formos), naudotojo patogiam darbui sistemoje. Pirmiausia kokybės vadybininkas inicijuoja procesą nurodydamas pretenzijos numerį (žr. 10 priedas). Tuomet pirminiai neatitikties duomenys supildomi į formą ir priskiriamas nagrinėtojas (žr. 16 pav.).

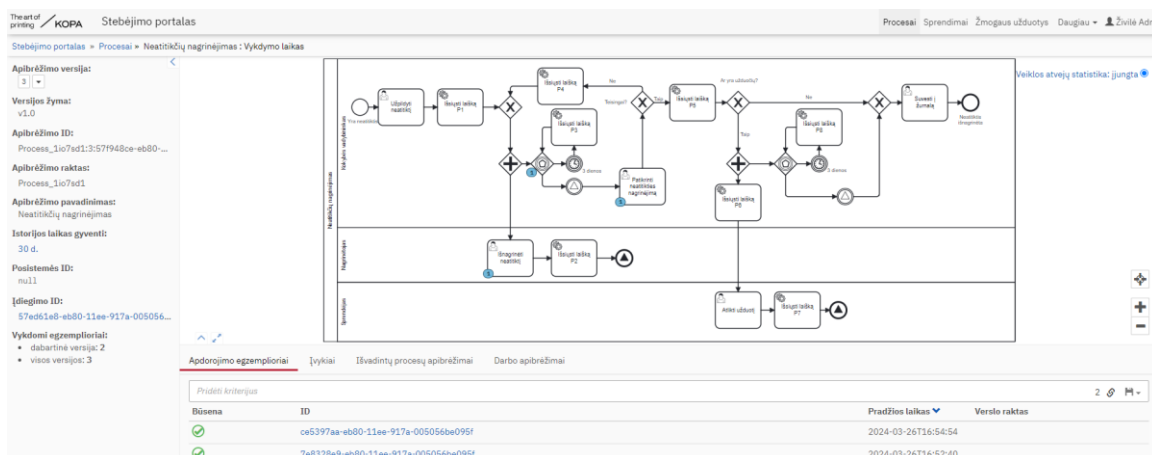
The screenshot shows a web application interface for complaint management. The main heading is "Užpildyti neatitiktį" (Fill Complaint). Below it, there's a sub-heading "Neatitikių nagrinėjimas (v. v1.0)". The page includes navigation tabs: "Forma", "Istorija", "Schema", and "Aprašymas". The central form is titled "PASTEBĖJIMŲ REGISTRAVIMO FORMA". It contains several sections: "Pastebėjimo informacija" (Complaint information) with fields for "Numeris" (Number), "Atsakingas už nagrinėjimą" (Responsible for handling), "Pastebėjimo tipas" (Complaint type), "Nustatymo data" (Setting date), "Užpildė" (Filled by), "Užsakovas" (Customer), and "Gaminys" (Product). There's also a section for "Būseną" (Status) and "El. paštas" (Email). Below that, there are fields for "Pastebėjo" (Reported by) and "Užsakymo nr." (Order number). A "Prioritetų priskyrimas" (Priority assignment) dropdown is present. A large text area is labeled "Trumpas pastebėjimo/pesilūpimo aprašymas" (Brief description of complaint/request). At the bottom, there are checkboxes for "Ar problema kartojasi?" (Is the problem recurring?) and "Ar yra kaštų?" (Are there costs?). The form is currently empty, with red boxes highlighting the input areas. The user "Živilė Admin" is logged in.

16 pav. Neatitikties užpildymo žingsnis

Jei kokybės vadybininkas pažymėjo, kad yra kaštų – papildomai gali supildyti kaštų informaciją (žr. 10 priedas). Nagrinėtojas mato anksčiau užpildytą informaciją ir papildomai užpildo neatitikties nagrinėjimo laukus formoje, jei reikia sukurti užduotį ir priskiria ją sprendėjui (žr. 17 pav.).

17 pav. Neatitikties nagrinėjimo žingsnis

Jeigu buvo sukurta užduotis, sprendėjas atlieka užduotį ir pažymi sistemoje ją kaip atliktą (žr. 10 priedas). Paskutiniame žingsnyje kokybės vadybininkas patikrina nagrinėjimą ir patvirtina arba gražina nagrinėjimui (žr. 10 priedas). Šiame žingsnyje kokybės vadybininkas mato viso proceso metu pildytus laukus ir turi galimybę juos redaguoti, jei toks poreikis yra. Taip pat kokybės vadybininkas arba sistemos administratorius gali matyti proceso vykdymo egzempliorius ir realiu laiku stebėti, kurios užduotys vykdomos (žr. 18 pav.).



18 pav. Proceso stebėjimas Neatitikčių valdymo sistemoje

4. Neatitikčių valdymo proceso tobulinimo tiriamoje įmonėje tyrimas

Siekiant įvertinti sukurtos metodikos (žr. 2 skyrius) ir veiklos procesų valdymo sistemų naudą, metodika buvo pritaikyta tiriamojame įmonėje neatitikčių valdymo proceso tobulinimui, o patobulintas procesas buvo skaitmenizuotas (žr. 3 skyrius) pasitelkiant *BPMS*. Šiame skyriuje pateikta trumpa įmonės dalykinės srities analizė, reikalinga metodikos taikymui bei kiekvieno metodikos etapo rezultatai, gauti pritaikius metodiką. Tyrimas buvo vykdomas tiesiogiai bendradarbiaujant su tiriamos įmonės darbuotojais.

4.1. Dalykinės srities analizė

Uždarnosios dizaino ir leidybos akcinės bendrovės "Kopa" susikūrė 1991 m. ir veiklą pradėjo vykdyti teikdama reklamos kūrimo ir gamybos paslaugas. Tuo metu spaudą, reikalingą jų paslaugoms, užsakinėjo to meto spaustuvėse, tačiau norėjo geresnių rezultatų ir efektyvesnių procesų, todėl 1995m. buvo nuspręsta išorinės reklamos verslą pakeisti ir įkurti spaustuvę „Kopa“, kurioje visi spaudos procesai būtų vykdomi jų pačių. Šiandien tiriamoji įmonė yra viena didžiausių Lietuvoje esančių spaustuvių. Nuo pat įkūrimo „Kopa“ savo klientams teikė kokybiškas paslaugas, nevengė iššūkių, siekdama tobulėti ir kaupti patirtį.

Šiai dienai uždarosios dizaino ir leidybos akcinės bendrovės "Kopa" veiklos sritis – segtų, klijuotų, siūtų brošiūrų, knygų minkštų arba kietu viršeliu, vizitinių kortelių, lankstinukų, skrajučių, plakatų, bloknutų, kalendorių bei spaudos plokščių gamyba. Siekdama užtikrinti aukščiausią kokybę, įmonė naudoja moderniausias spaudos technologijas, nuolatos tobulina ir atnaujina jas bei įrangą. Didelis dėmesys skiriamas klientui ir jo poreikių išaiškinimui. Dirbama vieno langelio principu, kuomet 95 proc. paslaugų suteikiama vienoje vietoje ir klientui nereikia ieškoti kitų paslaugų tiekėjų skirtingoms procedūroms. Dėl didelės patirties ir aukštos kvalifikacijos darbuotojų „Kopa“ gali išpildyti sudėtingiausius klientų pageidavimus technologine, logistine bei kokybine prasme. Įmonė pagal klientų poreikius gali maketuoti spaudos dizainą, patarti kokia technologija gaminti kliento gaminius, nes įmonei labai svarbu galutinio gaminio vaizdas ir kokybė. Dėl šios priežasties spaudos įmonė daug dėmesio skiria vidinių procesų tobulinimui ir skaitmeninimui, darbuotojų kvalifikacijos kėlimui.

Įmonė siekia savo veikloje aukščiausio kokybės standarto, todėl yra sertifikuota ISO9001:2015 standartu, kurio reikalavimai yra šie:

1. kokybės vadybos sistemos įvedimas ir valdymas: įmonė turi turėti suprantamą ir vykdomą kokybės vadybos sistemą, kuri yra suderinta su jos veiklos tikslais ir reikalavimais;
2. atsakingų asmenų uždaviniai: įmonė turi turėti atsakomybių struktūrą, kuri leidžia efektyviai valdyti kokybės vadybos sistemą;
3. planavimas: įmonė turi turėti planavimo procesą, kuris leidžia užtikrinti, kad veikla yra suderinta su reikalavimais ir siekia užsibrėžtų tikslų;
4. patikrinimas ir vertinimas: įmonė turi turėti patikrinimo ir vertinimo procesą, kuris leidžia įvertinti, kad veikla yra atitinkanti reikalavimus ir siekia užsibrėžtų tikslų;
5. užtikrinimo priemonės: įmonė turi turėti užtikrinimo priemonių procesą, kuris leidžia užtikrinti, kad veikla yra atitinkanti reikalavimus ir siekia užsibrėžtų tikslų;

6. kokybės vadybos sistemos vertinimas: įmonė turi turėti kokybės vadybos sistemos vertinimo procesą, kuris leidžia užtikrinti, kad sistema yra efektyvi ir atitinka reikalavimus.

Organizacinė struktūra

Tyrimo metu įmonės organizacinę struktūrą sudaro penki pagrindiniai padaliniai: administracijos, finansų, pardavimų, rinkodaros ir gamybos (žr. 9 priedas). Įmonėje dirba 106 darbuotojai, iš kurių 74 yra gamybos padalinio darbuotojai ir 32 – kitų padalinių darbuotojai. Pardavimų padalinį sudaro 17 darbuotojų iš minėtų 32, todėl organizacinė struktūra yra ganėtinai siaura, o tam tikros pareigybės yra apjungiamos. Užsakymų kokybės valdymo procese pagal poreikį gali dalyvauti visi įmonės darbuotojai, kadangi procesas apima ne tik gamybinius procesus, bet ir vidines klaidas ar darbuotojų pasiūlymus, kaip pagerinti vieną ar kitą procesą.

Pagrindinės veiklos funkcijos

Tiriamos įmonės veiklos funkcijų sąrašas labai platus, kadangi tai gamybinė įmonė, kuri pati organizuoja visą gamybos procesą ir atlieka visas bendras funkcijas, reikalingas veiklai vykdyti. Įmonės veikloje galima išskirti 9 pagrindines veiklos funkcijas:

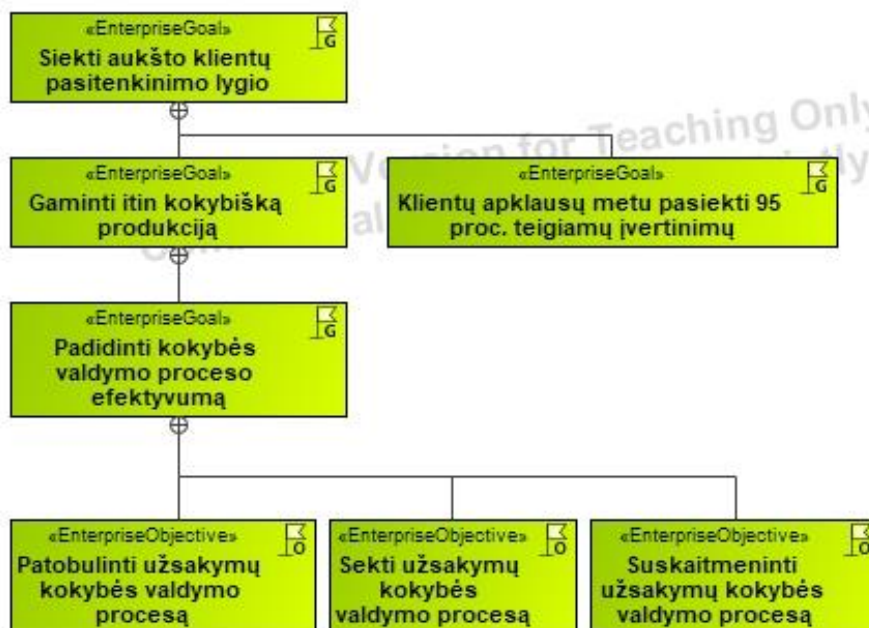
1. **internetinė prekyba** – įmonė turi savo internetinę parduotuvę, kurioje klientai patys gali susimaketuoti ir užsisakyti paprastus gaminius, tokius kaip: vizitinės kortelės, lankstinukai, skrajutės, plakatai;
2. **užsakymų valdymas** – klientų užsakymų valdymas vykdomas verslo valdymo sistemos užsakymų modulyje. Kiekvienas kliento pateiktas užsakymas registruojamas verslo valdymo sistemoje, kuriant atskirą bylą, kurioje valdomas visas užsakymo procesas nuo sąmatos skaičiavimo iki pristatymo klientui;
3. **konsultavimas, sąmatų skaičiavimas** – ne visi klientai, kurie kreipiasi, puikiai išmano knygos (ar bet kurio kito gaminio, kurį nori atsispausdinti) gamybos procesą, todėl įmonė konsultuoja klientus, kurie kreipiasi dėl technologinių sprendimų spaudoje. Taip pat gali rekomenduoti tinkamiausias medžiagas norimam produktui ir padėti technologiškai teisingai sumodeliuoti gaminį. Išsiaiškinus visus kliento norus ir medžiagas, per užsakymų valdymo modulį, suskaičiuojama produkto kaina ir pateikiama tiksli gaminio sąmata (pasiūlymas), įtraukiant visas reikiamas gamybos operacijas ir medžiagas. Šios sąmatos pagrindu generuojamas gaminio technologinis lydraštis, kuris yra pagrindinis dokumentas produkto gamybos procese ir kuriamas gamybos planas;
4. **tiekimas** – visas gamybai reikalingas žaliavas (dažai, popierius, siūlai, laminatas, lakas, viela spiraliniam įrišimui ir panašiai) įmonė perka iš tiekėjų pagal konkrečių užsakymų poreikį. Kiekvienas pirkimas (išskyrus bendrus pirkimus įmonės poreikiams) surištas su konkrečiu užsakymu, o medžiagų poreikis matomas iš gaminio bylos verslo valdymo sistemoje;
5. **gamyba** – tai viena svarbiausių įmonės veiklos funkcijų. Pagal individualius kliento norus įmonė gamina vizitines korteles, lankstinukus, skrajutes, plakatus, bloknotus, kalendorius, siūtas/klijuotas/segtais brošiūras ir knygas kietu viršeliu, darbo knygas. Gamybos funkcija apima visas kitas veiklos funkcijas;

6. **logistika** – įmonė orientuojasi daugiausiai į užsienio rinką, todėl labai svarbu greitas ir kokybiškas gaminių pristatymas visame pasaulyje. Verslo valdymo sistemos logistikos modulyje valdomas kiekvienas užsakymo pristatymas klientui, tvarkomi vežėjų duomenys, pildomi važtaraščiai. Mažo tiražo gaminius Lietuvos teritorijoje pristato įmonės asmeninis transportas;
7. **personalo vadyba** – įmonėje labai svarbi gaminių kokybė, todėl ji nuolat investuoja į darbuotojų kvalifikaciją, rengia grupinius ir individualius mokymus. Rūpinasi gamybos darbuotojų saugumu (saugos kursai), veda darbuotojų darbo laiko apskaitą, rūpinasi naujų darbuotojų paieška, seka darbo rinką ir stengiasi neatsilikti nuo jos;
8. **finansų vadyba** – buhalteriai ir kiti finansų valdymo specialistai rūpinasi įmonės pinigų srautais, nuosavo ir skolinto kapitalo valdymu, buhalterine apskaita, pirkimo pardavimo sąskaitų registravimu, finansinių ataskaitų ruošimu bei kitomis finansinėmis operacijomis;
9. **kokybės valdymas** – kokybė įmonei vienas iš pagrindinių prioritetų, nes įmonė yra sertifikuota ISO9001:2015 standartu, taip įsipareigodama griežtai sekti kokybės procesą, jį tobulinti, stebėti ir analizuoti, siekiant išlaikyti aukščiausius kokybės standartus. Dėl šios priežasties verslo valdymo sistemoje yra galimybė pildyti pastebėjimus ar pretenzijas kiekvienam užsakymui atskirai, teikti pasiūlymus procesams tobulinti. Visi šie užregistruoti dokumentai naudojami kokybės vadybos sistemoje. Kiekvienam pastebėjimui, pretenzijai ar pasiūlymui skiriamas didelis dėmesys ir kilusios problemos sprendžiamos nagrinėjant kiekvieną dokumentą individualiai. Taip pat visi pastebėjimai, pretenzijos ar pasiūlymai registruojami bendrame žurnale, ruošiamos ataskaitos bendrai statistikai ir kokybės gerinimui.

Veikos tikslai ir uždaviniai užsakymų kokybės vadybos funkcijai

Šiame darbe analizuojama spaudos įmonės užsakymų kokybės vadybos funkcija ir procesas, todėl veiklos tikslai šiam procesui buvo išskiriami atskirai (žr. **19 pav.**). Kadangi įmonė orientuojasi į aukščiausią kokybę šiai veiklos funkcijai skiriamas ypatingas dėmesys. Pagrindinis veiklos funkcijos tikslas yra siekti aukšto klientų pasitenkinimo lygio. Siekiant šio tikslo, įmonė stengiasi užtikrinti gaminių kokybę ir gauti klientų grįžtamąjį ryšį, todėl pagrindinis veiklos funkcijos tikslas yra išskaidytas į du smulkesnius tikslus: gaminti itin kokybišką produkciją ir klientų apklausų metu pasiekti 95 proc. teigiamų įvertinimų. Tam, kad pasiekti kokybiškos produkcijos gamybą, keliamas dar vienas tikslas – padidinti kokybės valdymo proceso efektyvumą.

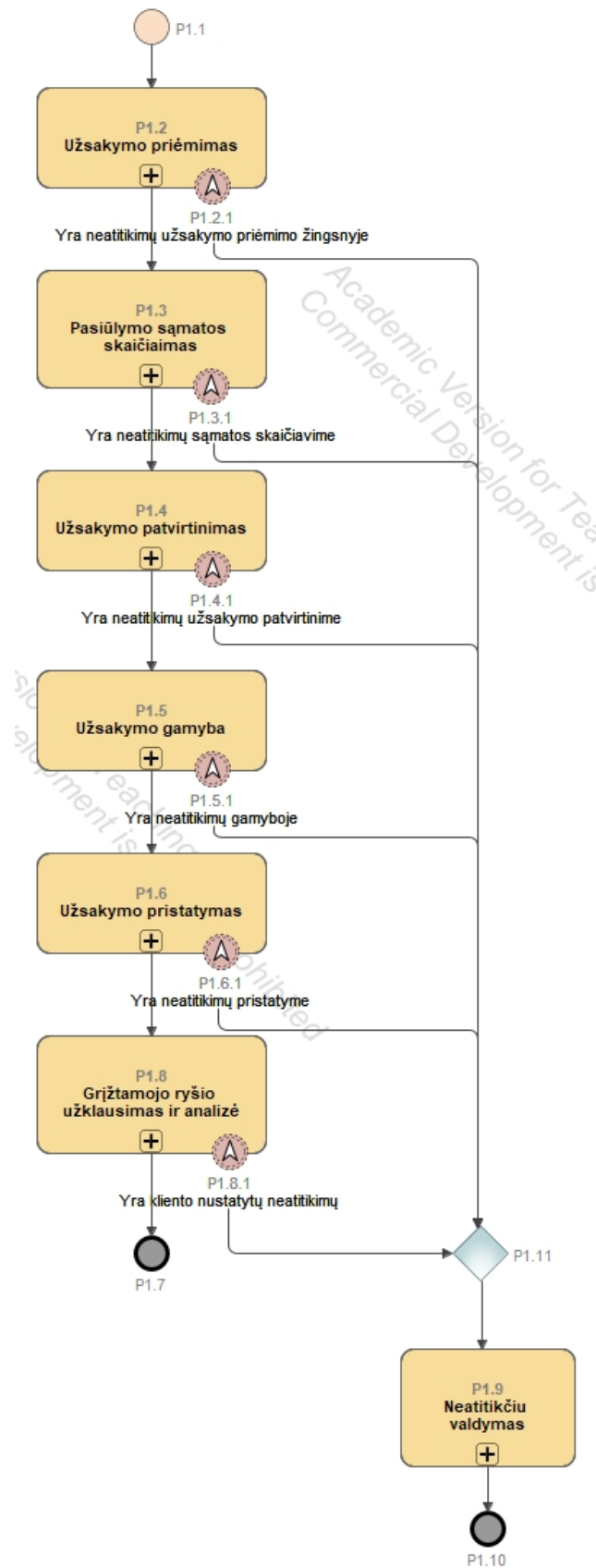
Tam, kad pasiekti pastarąjį tikslą įmonė yra išsiskelusi uždavinius, kaip tas tikslas turėtų būti pasiektas (užsakymų kokybės valdymo proceso tikslų ir uždavinių diagramoje tikslai žymimi <<EnterpriseGoal>>, o keliami uždaviniai <<EnterpriseObjective>>). Pirmasis uždavinys - vienas svarbiausių: patobulinti užsakymų kokybės valdymo procesą, antrasis uždavinys skirtas įsitikinti ar procesas tikrai yra patobulintas ir tam reikia galimybių efektyvesnių galimybių sekti vykdomą procesą pagal nusistatytus rodiklius. Taip pat ISO9001:2015 standartas, kurį yra įsidedusi įmonė – reikalauja, kad proceso stebėjimas būtų vykdomas. Trečiasis uždavinys – suskaitmeninti užsakymų kokybės procesą, yra neišvengiamas, siekiant išlaikyti įmonės skaitmeninės transformacijos tempą.



19 pav. užsakymų kokybės valdymo proceso tikslų ir uždaviniu diagrama

Užsakymų kokybės valdymo procesas

Užsakymų kokybės užtikrinimas apima daug procesų skirtingoms įmonės veikloms. Siekiant užtikrinti ISO9001:2015 standartą yra įdiegta kokybės vadybos sistema pagal šį standartą. Įmonė nurodė, kad labiausiai probleminė šio proceso subprocesas yra neatitikčių valdymas. Tai vienas pagrindinių subprocesų šiame užsakymų kokybės valdymo procese (žr. 20 pav.), kuris apima visų kitų subprocesų kokybės valdymą bei kuriuo siekiama fiksuoti visų subprocesų neatitikimus, užtikrinant kokybę.



20 pav. Užsakymų kokybės valdymo procesas

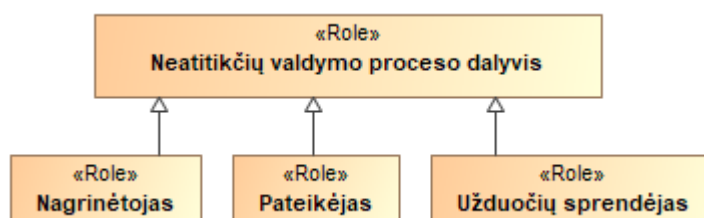
4.2. Neatitikčių valdymo proceso turinys ir modelis

Šiame skyriuje aprašytas pirmas metodikos žingsnis. Jis pritaikytas tiriamosios įmonės atvejui. Šio skyriaus rezultate gautas neatitikčių valdymo proceso esamos versijos aprašymas. Siekiant išsiaiškinti į esamą procesą, būtina suprasti proceso dalyvius, ryšius tarp jų, bei kokiais duomenimis keičiamasi.

4.2.1. Neatitikčių valdymo proceso dalyvių vaidmenys

Į neatitikčių valdymo procesą įtraukiami visi įmonės darbuotojai, kurie pateikti įmonės organizacinėje struktūroje (žr. 9 priedas).

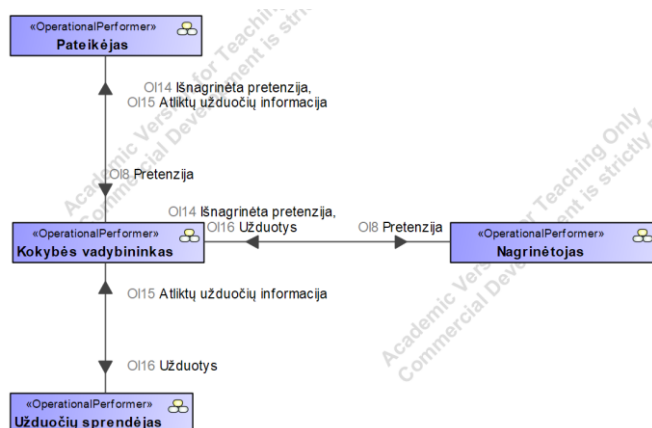
Kokybės vadybininkas yra atsakingas už užsakymų kokybės valdymo procesą, jo vykdymą, tobulinimą, proceso sekimą ir ataskaitas, tačiau taip pat, kaip ir likę įmonės darbuotojai, gali priklausyti ir bet kuriam užsakymų kokybės valdymo proceso vaidmeniui. Neatitikčių valdymo procese darbuotojai skirstomi į keturis proceso dalyvių vaidmenis: pateikėjas, nagrinėtojas, užduočių sprendėjas ir kokybės vadybininkas. Kokybės vadybininko vaidmuo sutampa su įmonės pareigybe kokybės vadybininkas, o likusios trys apibrėžiamos kaip užsakymų kokybės valdymo proceso dalyviai (žr. 21 pav.).



21 pav. Neatitikčių valdymo proceso dalyvio potipiai

4.2.2. Proceso dalyvių ryšiai

Neatitikčių valdymo proceso veiklos struktūros diagrama (žr. 22 pav.) skirta pavaizduoti ryšius, priklausomybes ir kokiais duomenimis keičiamasi šio proceso lygyje. Šis procesas nėra automatizuotas ir reikalauja daug rankinio darbo: dokumentų pildymo ir laiškų rašymo.



22 pav. neatitikčių valdymo proceso struktūros diagrama

4.2.3. Neatitkčių valdymo proceso esamos versijos apibrėžimas

Atlikus dalykinės srities analizę, įvykdytas pirmasis metodikos žingsnis P1.1. Išanalizavus procesą bei nustatčius dalyvių vaidmenis buvo užpildytas esamos proceso versijos aprašas pagal paruoštą šabloną (žr. 1 priedas). Toliau pateikiamas šio žingsnio rezultatas: esamos proceso versijos aprašas (žr. 23 pav. – 24 pav.).

Proceso pavadinimas:

Versija: v1

Neatitkčių valdymas

Užpildęs asmuo: Živilė Botyriūtė, Gabija L.

Pildymo data: 2023.08.23

Detalus proceso aprašymas

Kiekviena neatitiktis, pasiūlymas ar kliento pretenzija (toliau pretenzija) 3 galimais būdais pateikiama pateikėjo kokybės vadybininkui (KV):

1. Užpildoma popierinė forma ir tada suvedama KV į sistemą.
2. Įrašoma per prastovų formas sistemoje, o tada KV iš ten perrašo sistemoje prie užsakymo.
3. Įrašoma sistemoje iškart prie užsakymo - KV nieko nedaro.

Taip pradedamas procesas. Pirmiausia KV pagal pateiktus duomenis užpildo pretenzijos formą excel faile. Toliau KV priskiria nagrinėtoją, o pretenzijos duomenis papildomai surašo į bendrą žurnalą. KV laišku informuoja nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją nagrinėjimui ir laukia išnagrinėtos pretenzijos arba laiško, kad reikalingas antras nagrinėtojas (jei priskirtas asmuo negali pats vienas išnagrinėti pretenzijos). Nagrinėtojas per 4 darbo dienas turi išnagrinėti pretenziją. Jei pretenzija neišnagrinėjama per 3 d.d. KV siunčia priminimą nagrinėtojiui. Nagrinėtojas gavęs laišką apie priskirtą pretenziją turi peržiūrėti ją. Jei vienas išnagrinėti negali, turi užpildyti žinomus duomenis, pažymėti būseną "Priskirtas kitas" ir informuoti KV apie perduodamą pretenziją tolimesniam nagrinėjimui. Jei gali išnagrinėti - užpildo duomenis ir jei reikia sukuria užduotį reikalingą problemai išspręsti, kad ši nepasikartotų. Tada pretenzijos formoje pretenzijai priskiriama viena iš išnagrinėjimo būsenų ("Išnagrinėta"/"Atmesta") ir informuojamas KV apie išnagrinėtą pretenziją. Atitinkamai koks laiškas gautas iš nagrinėtojo, KV arba priskiria kitą pretenzijos nagrinėtoją (taip grąžindamas procesą į šį žingsnį) arba kitu atveju patikrina ar pretenzija išnagrinėta teisingai, ar visi laukai užpildyti ir ar teisingai užpildyti. Jeigu pretenzija išnagrinėta blogai – ji grąžinama nagrinėtojiui pataisyti, o jeigu gerai - informuojamas pildytojas apie išnagrinėtą pretenziją. Tada jeigu išspręstoje pretenzijos nėra užduočių atnaujinama pretenzijos duomenis žurnale ir taip užbaigiamas procesas. Jei užduočių yra, KV priskiria užduoties sprendėją (US) ir informuoja jį apie jam priskirtą užduotį bei laukia atsakymo iš jo. Tuo tarpu US gavęs užduotį privalo ją peržiūrėti ir patikrinti ar gali ją išspręsti, jei negali nutrina save kaip US ir informuoja KV apie blogai priskirtą US. Jei gali atlieka užduotį, pažymi ją kaip atliktą ir informuoja KV apie išspręstą užduotį. KV atitinkamai kokią informaciją gavo arba

Proceso tikslai:

- Sumažinti klaidų skaičių visuose įmonės procesuose.
- Sumažinti švaistomas val. (tikrinimo, perspausdinimo, broko taisymo) gamyboje.
- Sumažinti klaidų kaštus.

Reikalavimai procesui:

- Gavus naują pretenziją per 4 darbo val. išsiųsti ją nagrinėtojiui.
- Išnagrinėti pretenziją per 3d.d..
- Išnagrinėti pretenziją iš 1 karto.
- Turi būti siunčiami informaciniai laiškai visuose pretenzijos nagrinėjimo etapuose.
- Proceso duomenys turi būti renkami, saugomi ir atsekami (10m. nuotraukos, papildomi failai - 2m.).

Proceso įeiga:

Gauta neatitiktis/skundas

Proceso išeiga:

Išnagrinėta neatitikties forma

Problemos, kurias būtina spręsti

- Per daug rankinio darbo
- Informacijos siuntimas rašant laiškus rankiniu būdu
- Dažnai neatitiktys neišnagrinėjamos iš pirmo karto

23 pav. Esamos proceso versijos aprašas (1 dalis)

Proceso sudėtis

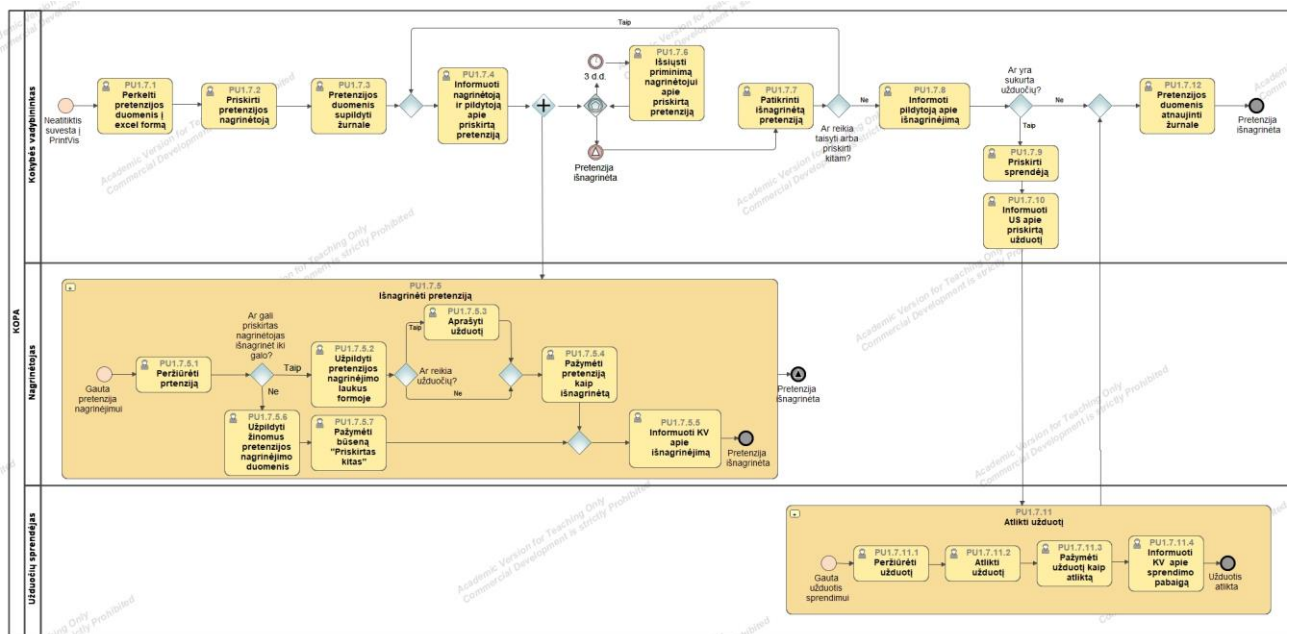
| Veiklos nr. | Pavadinimas | Dalyvio vaidmuo | Kaip ir su kuriais proceso žingsniais susijęs? | Reikšmė (svarbumas) (1/2/3) | Komentari |
|-------------|---|----------------------|--|-----------------------------|--|
| 1 | Perkelti pretenzijos duomenis į excel formą | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 2 | 3 | Proceso pradžia |
| 2 | Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 3 | 3 | |
| 3 | Pretenzijos duomenis supildyti žurnale | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 4 | 1 | |
| 4 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 5 ir jei reikia nr. 13 | 1 | Jei negauna žinių iš nagrinėtojo 3d.d. vykdoma papildomai 13 veikla. Išsiunčiamas pranešimas pildytojui per 4 val. KV informuoja pildytoją, kad pastebėjimas užregistruotas. A. El. laiškas (kai užpildyta PrintVis) B. El. laiškas / SMS (kai užpildyta prastovų formoje) C. El. laiškas / SMS (kai užpildyta popierinėje formoje) |
| 5 | Peržiūrėti pretenziją | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 6 arba nr. 10 | 2 | Ar gali priskirtas nagrinėtojas išnagrinėti iki galo? Taip - nr. 6, ne - nr. 10. Nagrinėtojas savo veiksmus turi atlikti per 4 d.d. |
| 6 | Užpildyti pretenzijos nagrinėjimo laukus formoje | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 7 | 3 | |
| 7 | Aprašyti užduotį | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 8 | 2 | Jei reikia |
| 8 | Pažymėti pretenziją kaip išnagrinėtą | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 9 | 3 | |
| 9 | Informuoti KV apie išnagrinėjimą | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 13 | 1 | |
| 10 | Užpildyti žinomus pretenzijos nagrinėjimo duomenis | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 11 | 3 | |
| 11 | Pažymėti būseną "Priskirtas kitas" | Nagrinėtojas | Sekanti veikla nr. 9 | 3 | |
| 12 | Išsiųsti priminimą nagrinėtojui apie priskirtą pretenziją | Kokybės vadybininkas | Kartojama veikla | 1 | Vykdoma kol neišeinama iš ciklo kitu keliu |
| 13 | Patikrinti išnagrinėtą pretenziją | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 4 arba nr. 14 | 3 | Jei blogai išnagrinėta grįžtama į 4 veiklą, jei gerai pereinama prie 14 veiklos |
| 14 | Informuoti pildytoją apie išnagrinėjimą | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 15 arba nr. 21 | 1 | Jei yra užduočių veikla nr. 15, jei ne veikla nr. 21 |
| 15 | Priskirti sprendėją | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 16 ir laukiama sprendėjo informacijos | 3 | |
| 16 | Informuoti US apie priskirtą užduotį | Kokybės vadybininkas | Sekanti veikla nr. 17 | 1 | |
| 17 | Peržiūrėti užduotį | Užduočių sprendėjas | Sekanti veikla nr. 18 | 2 | |
| 18 | Atlikti užduotį | Užduočių sprendėjas | Sekanti veikla nr. 19 | 3 | |
| 19 | Pažymėti užduotį kaip atliktą | Užduočių sprendėjas | Sekanti veikla nr. 20 | 3 | |
| 20 | Informuoti KV apie Sprendimo pabaigą | Užduočių sprendėjas | Sekanti veikla nr. 21 | 1 | |
| 21 | Pretenzijos duomenis atnaujinti žurnale | Kokybės vadybininkas | | 2 | Proceso pabaiga |

Patvirtinta: Gabija L., kokybės vadybininkė, 2024-03-27,

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

24 pav. Esamos proceso versijos aprašas (2 dalis)

Taip pat vykdant pirmąjį metodikos žingsnį buvo sumodeliuotas esamas neatitikčių valdymo procesas BPMN modeliavimo kalba (žr. 25 pav.).



25 pav. Esamas neatitikčių valdymo procesas

4.3. Neatitikčių valdymo proceso apsibrėžtos versijos analizė

Apsibrėžus esamo proceso versiją buvo pereita prie kito metodikos žingsnio – analizės. Toliau bus pateikiami analizės etapo rezultatai, gauti pritaikius šį metodikos žingsnį tiriamojame įmonėje. Šio skyriaus rezultate buvo gautos analize pagrįstos tobulinimo rekomendacijos.

4.3.1. Proceso stebėjimas ir analizė

Norint atlikti stebėjimą – būtina nustatyti kokie *KPI* bus stebimi. Stebėjimui buvo pasirinkta stebėti *KPI* pateiktus proceso stebėjimo šablone (žr. 2 priedas). Tiriamos įmonės atveju buvo atliktas 20 atvejų detalus stebėjimas, o duomenys susisteminti (žr. 26 pav.).

AS-IS proceso stebėjimas (detalus)

Proceso pavadinimas:

Užpildęs asmuo: Gabija L.

Neatitiktų valdymas

| | |
|---|-------|
| Veiklų skaičius (S) | 20 |
| Rankinių veiklų skaičius (ZS) | 20 |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ZSP) | 100% |
| Bendras rankinių žingsnių laikas, min (ŽT) | 41,9 |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ZSE) | 100% |
| Prastovos procentas procese (PP) | 8684% |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | 10 |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę, min (PT) | 36813 |

Versija: 1

| Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Pradžia | Pabaiga | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Prastova (P, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) | |
|--------|---|---------|------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|-----|
| 1 | Perkelti pretenzijos duomenis į excel formą | RAN | 2023.10.10 9:05 | 2023.10.10 9:07 | 2 | 0 | 9% |
| 2 | Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | RAN | 2023.10.10 9:07 | 2023.10.10 9:08 | 1 | 0 | 5% |
| 3 | Pretenzijos duomenis supildyti žurnale | RAN | 2023.10.10 9:08 | 2023.10.10 9:09 | 1 | 0 | 5% |
| 4 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | RAN | 2023.10.10 9:09 | 2023.10.10 9:10 | 1 | 1440 | 5% |
| 5 | Peržiūrėti pretenziją | RAN | 2023.10.11 9:10 | 2023.10.11 9:11 | 1 | 149 | 5% |
| 10 | Užpildyti žinomus pretenzijos nagrinėjimo duomenis | RAN | 2023.10.11 11:40 | 2023.10.11 11:42 | 2 | 5 | 9% |
| 11 | Pažymėti būseną "Priskirtas kitas" | RAN | 2023.10.11 11:47 | 2023.10.11 11:48 | 1 | 1 | 5% |
| 9 | Informuoti KV apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.11 11:49 | 2023.10.11 11:50 | 1 | 4 | 5% |
| 2 | Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | RAN | 2023.10.11 11:54 | 2023.10.11 11:55 | 1 | 0 | 5% |
| 4 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | RAN | 2023.10.11 11:55 | 2023.10.11 11:57 | 2 | 68 | 9% |
| 5 | Peržiūrėti pretenziją | RAN | 2023.10.11 13:05 | 2023.10.11 13:06 | 1 | 1 | 5% |
| 6 | Užpildyti pretenzijos nagrinėjimo laukus formoje | RAN | 2023.10.11 13:07 | 2023.10.11 13:11 | 4 | 1 | 18% |
| 9 | Informuoti KV apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.11 13:12 | 2023.10.11 13:13 | 1 | 1147 | 5% |
| 13 | Patikrinti išnagrinėtą pretenziją | RAN | 2023.10.12 8:20 | 2023.10.12 8:21 | 1 | 1 | 5% |
| 14 | Informuoti pildytoją apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.12 8:22 | 2023.10.12 8:23 | 1 | 0 | 5% |
| 21 | Pretenzijos duomenis atnaujinti žurnale | RAN | 2023.10.12 8:23 | 2023.10.12 8:24 | 1 | 0 | 5% |
| Viso: | | | | 22 | 2817 | | |

Versija: 2

| Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Pradžia | Pabaiga | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Prastova (P, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) | |
|--------|---|---------|------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|-----|
| 1 | Perkelti pretenzijos duomenis į excel formą | RAN | 2023.10.16 10:10 | 2023.10.16 10:13 | 3 | 2 | 10% |
| 2 | Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | RAN | 2023.10.16 10:15 | 2023.10.16 10:17 | 2 | 0 | 7% |

Apibendinanti

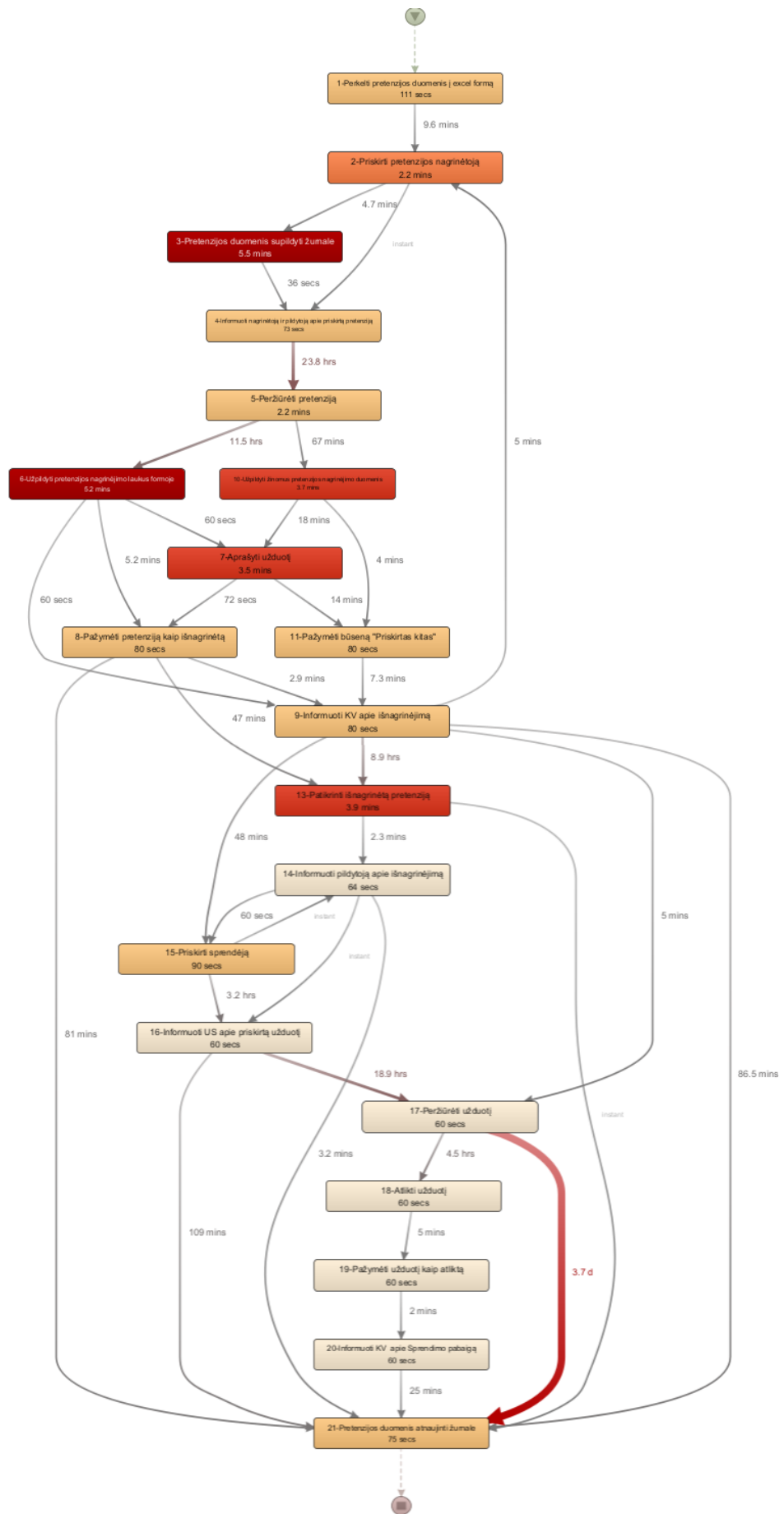
lenelė (vidurkiai)

| Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Prastova (P, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) |
|--------|----------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1 | RAN | 1,8 | 9,5 | 4,4% |
| 2 | RAN | 2,2 | 4,0 | 5,3% |
| 3 | RAN | 5,4 | 0,6 | 13,0% |
| 4 | RAN | 1,2 | 1251,4 | 2,9% |
| 5 | RAN | 2,2 | 609,7 | 5,2% |
| 6 | RAN | 5,2 | 3,7 | 12,3% |
| 7 | RAN | 3,5 | 3,3 | 8,4% |
| 8 | RAN | 1,3 | 9,8 | 3,2% |
| 9 | RAN | 1,3 | 364,1 | 3,2% |
| 10 | RAN | 3,7 | 8,7 | 8,7% |
| 11 | RAN | 1,3 | 7,3 | 3,2% |
| 13 | RAN | 3,9 | 2,4 | 9,2% |
| 14 | RAN | 1,1 | 3,1 | 2,5% |
| 15 | RAN | 1,5 | 3,0 | 3,6% |
| 16 | RAN | 1,0 | 571,0 | 2,4% |
| 17 | RAN | 1,0 | 775,0 | 2,4% |
| 18 | RAN | 1,0 | 5,0 | 2,4% |
| 19 | RAN | 1,0 | 2,0 | 2,4% |
| 20 | RAN | 1,0 | 5,0 | 2,4% |
| 21 | RAN | 1,2 | 0,8 | 3,0% |
| Viso: | | 41,9 | 3639,4 | |

26 pav. Esamo proceso stebėjimas (detalus) (1 / 20 atvejų)

Siekiant detalčiau išnagrinėti esamą procesą, stebėtų veiklų duomenys buvo dviem būdais analizuojami programa „DISCO“. Ši programa suteikia galimybę proceso eigą stebėti grafiškai. Pirmu atveju buvo siekiama atlikti detalią esamo proceso analizę. Kadangi yra veiklų pradžios ir pabaigos laikai, galima tiksliai įvertinti kiekvienos veiklos laiką ir prastovas tarp veiklų.. Antru atveju esamo proceso žingsniai buvo apjungti į grupes, kad atitiktų naujo proceso žingsnius ir būtų galima abu procesus palyginti.

Atvaizdavirus proceso eigą grafiškai pirmu atveju, galima pastebėti, kaip nevienodai yra vykdomas procesas: žingsniai praleidžiami ar vykdomi ne pagal numatytą eigą (žr. 27 pav.). Taip pat buvo pastebėta, kad realybėje proceso eiga neatitinka numatytos proceso eigos. Analizuojant grafiškai pagal veiklų vykdymo laikus, galima matyti, kaip ilgai arba kiek vidutiniškai vyksta veikla, o turint veiklos pradžios ir pabaigos laikus, galima įvertinti bei matyti prastovas tarp proceso veiklų (žr. 28 pav.).



28 pav. Esamo proceso veiklų eigos ir trukmės grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje

Atlikus analizę išskirtos šios dažniausiai pasitaikančios klaidos:

1. nepakeista būsena (2 / 20 atvejų);
2. kokybės vadybininkas neinformuotas apie nagrinėjimo pabaigą (2 / 20 atvejų);
3. pildytojas neinformuotas apie nagrinėjimo pabaigą (5 / 20 atvejų);
4. neišsiųsti priminimai nagrinėtoji (6 / 20 atvejų);
5. nutrūksta užduočių atlikimo kontrolė (4 / 6 atvejų);
6. praleidžiamas nagrinėjimo patikrinimo žingsnis (5 / 20 atvejų).

Daugiausiai laiko procese užima šios veiklos:

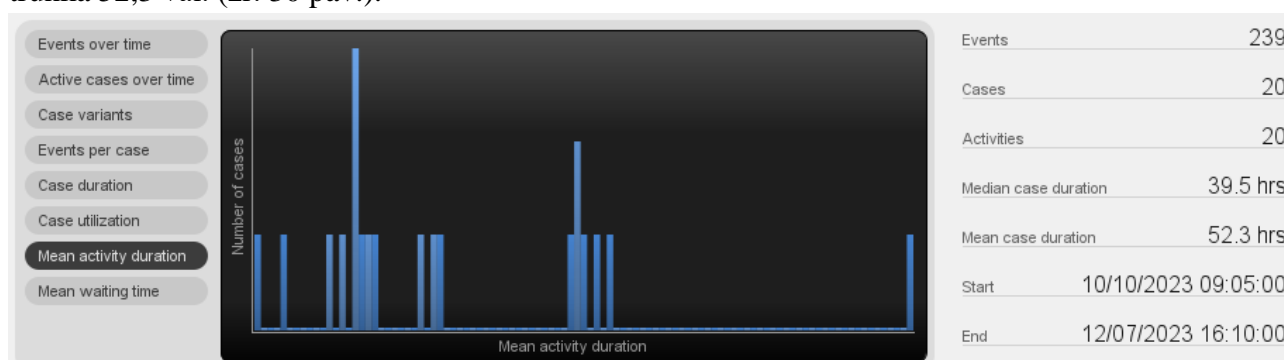
1. duomenų pildymas į žurnalą (processe kartojamas du kartus);
2. neatitikties nagrinėjimas;
3. neatitikties tikrinimas;

Didžiausia prastova fiksuojama kai yra užduotis, tačiau taip yra todėl, kad nutrūksta užduoties sekimas. Taip pat „DISCO“ programoje galima matyti kiekvienos veiklos rodiklius atskirai (žr. 29 pav.).

| Activity | Frequency | Relative frequency | Median duration | Mean duration | Duration range |
|---|-----------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 1-Perkelti pretenzijos duomenis į ex... | 20 | 8.37 % | 1 min | 1 min, 51 secs | 4 mins |
| 2-Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | 23 | 9.62 % | 2 mins | 2 mins, 13 secs | 7 mins |
| 3-Pretenzijos duomenis supildyti žu... | 20 | 8.37 % | 1 min, 30 secs | 5 mins, 27 secs | 32 mins |
| 4-Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją ... | 23 | 9.62 % | 1 min | 1 min, 13 secs | 2 mins |
| 5-Peržiūrėti pretenziją | 23 | 9.62 % | 2 mins | 2 mins, 10 secs | 12 mins |
| 6-Užpildyti pretenzijos nagrinėjimo l... | 20 | 8.37 % | 4 mins, 30 secs | 5 mins, 9 secs | 10 mins |
| 7-Aprašyti užduotį | 6 | 2.51 % | 1 min, 30 secs | 3 mins, 30 secs | 13 mins |
| 8-Pažymėti pretenziją kaip išnagrin... | 18 | 7.53 % | 1 min | 1 min, 20 secs | 5 mins |
| 9-Informuoti KV apie išnagrinėjimą | 21 | 8.79 % | 1 min | 1 min, 20 secs | 2 mins |
| 10-Užpildyti žinomus pretenzijos na... | 3 | 1.26 % | 3 mins | 3 mins, 40 secs | 4 mins |
| 11-Pažymėti būsena "Priskirtas kitas" | 3 | 1.26 % | 1 min | 1 min, 20 secs | 1 min |
| 13-Patikrinti išnagrinėtą pretenziją | 15 | 6.28 % | 2 mins | 3 mins, 52 secs | 19 mins |
| 14-Informuoti pildytoją apie išnagrin... | 15 | 6.28 % | 1 min | 1 min, 4 secs | 1 min |
| 15-Priskirti sprendėją | 2 | 0.84 % | 1 min, 30 secs | 1 min, 30 secs | 1 min |
| 16-Informuoti US apie priskirtą uždu... | 2 | 0.84 % | 1 min | 1 min | 0 millis |
| 17-Peržiūrėti užduotį | 2 | 0.84 % | 1 min | 1 min | 0 millis |
| 18-Atlikti užduotį | 1 | 0.42 % | 1 min | 1 min | 0 millis |
| 19-Pažymėti užduotį kaip atliktą | 1 | 0.42 % | 1 min | 1 min | 0 millis |
| 20-Informuoti KV apie Sprendimo p... | 1 | 0.42 % | 1 min | 1 min | 0 millis |
| 21-Pretenzijos duomenis atnaujinti ... | 20 | 8.37 % | 1 min | 1 min, 15 secs | 2 mins |

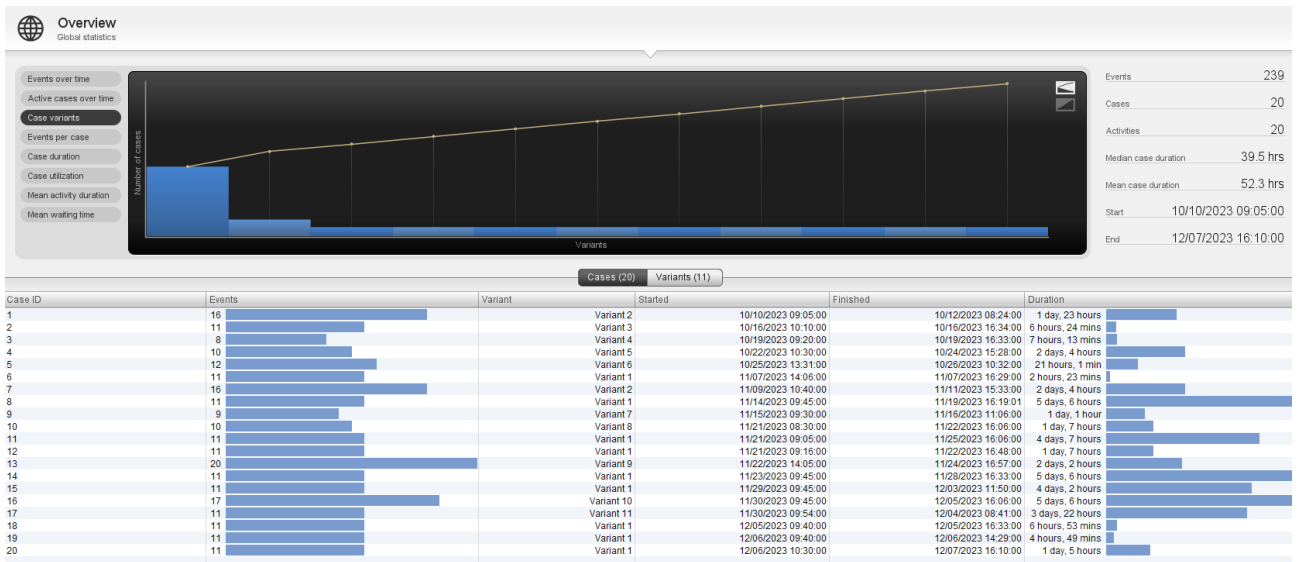
29 pav. Esamo proceso veiklų trukmės rodikliai „DISCO“ programoje

Šios analizės metu buvo analizuota 20 proceso vykdymo atvejų, vidutiniškai vienas vykdymo atvejis trunka 52,3 val. (žr. 30 pav.).



30 pav. Esamo proceso vykdymo statistika „DISCO“ programoje

Atlikus analizę paaiškėjo, kad esamas procesas iš 20 atvejų buvo vykdomas skirtingai net 11 kartų (žr. 31 pav.).



31 pav. Esamo proceso vykdymo variantų statistika

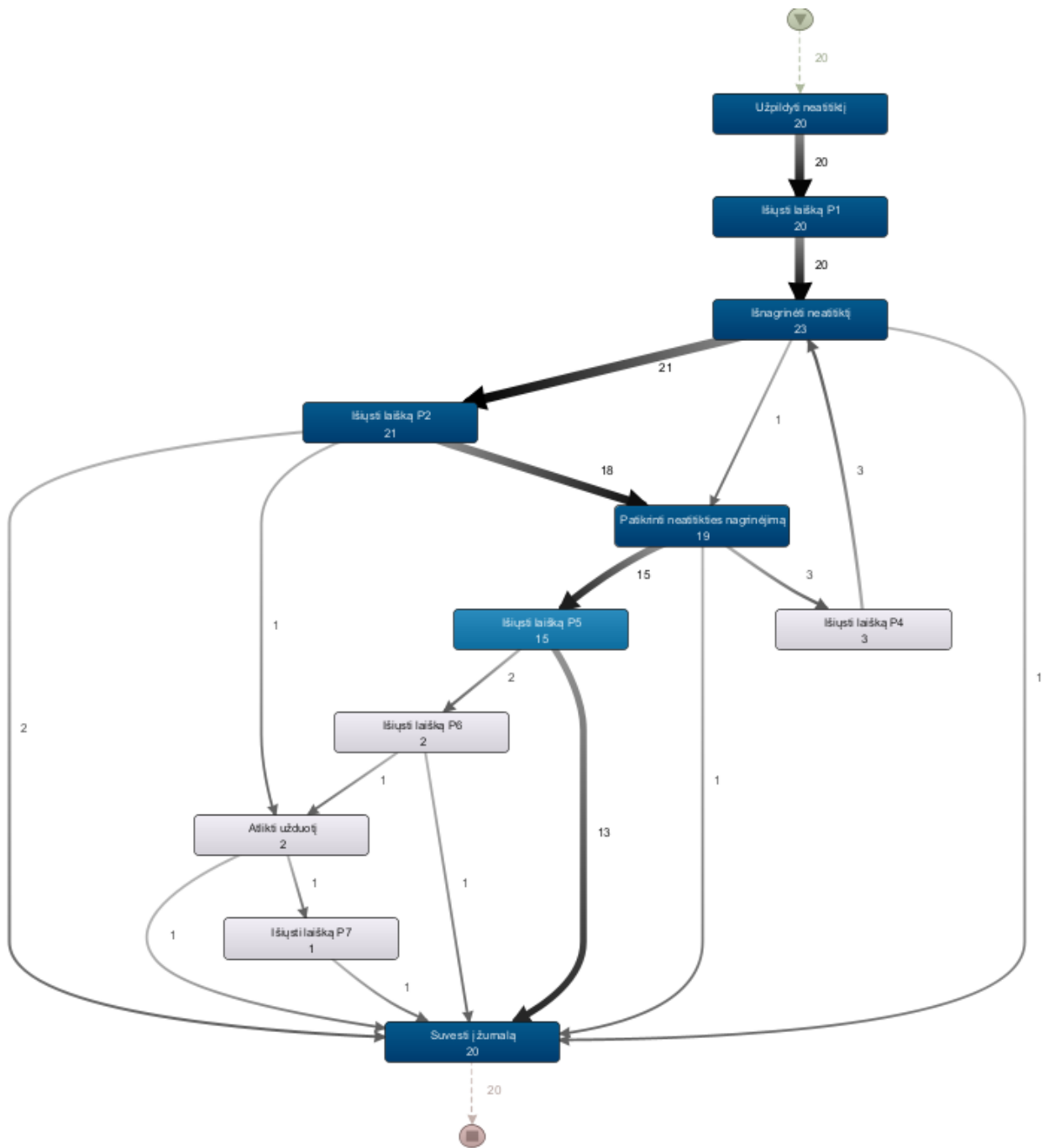
Antru atveju smulkios veiklos buvo apjungtos, kad atitiktų sukurtos sistemos abstrakcijos lygį. Veiklų apjungimas buvo vykdomas apskaičiuojant veiklos intervalą nuo pirmos smulkesnės veiklos pradžios iki paskutinės smulkesnės veiklos pabaigos. Turint tikslius duomenis (T_x), iš detalios analizės (žr. 26 pav.) buvo galima apskaičiuoti prastovos laiką procese (P) (žr. (6)). Gautas analizės rezultatas (žr. 32 pav.) vėliau sulyginamas su naujos proceso versijos rezultatais (žr. 4.4.2 skyrius)

| AS-IS proceso stebėjimas (sugrupuota) | | Užpildęs asmuo: Gabija L. | |
|---|--|---------------------------|--|
| Proceso pavadinimas: Neatitiktų valdymas | | | |
| Proceso trukmė, min (T) | | 3681 | |
| Veiklų skaičius (S) | | 12 | |
| Rankinių veiklų skaičius (ZS) | | 12 | |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ZSP) | | 100% | |
| Bendras rankinių žingsnių laikas, min (ZT) | | 42 | |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ZSE) | | 1,14% | |
| Prastovos procentas procese (PP) | | 99% | |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | | 20 | |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę, min (PT) | | 73610 | |

| Versija: 1 | | Apibendrinanti lentelė (vidurkia) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|--------|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------------------|------------------------------|-------|------|------|
| Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Pradžia | Pabaiga | Bendras veiklos laikas (Ty, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) | Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) (pagal AS-IS detalų procesą) | Prastova (P, min) | Bendras veiklos laikas (Ty, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) | | | |
| Užpildyti neatiktį | Perkelti pretenzijos duomenis į excel formą | RAN | 2023.10.10 9:05 | 2023.10.10 9:09 | 4 | 0% | Užpildyti neatiktį | RAN | 10 | 15 | 25 | 23,8% | | |
| Įsiųsti laišką P1 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | RAN | 2023.10.10 9:09 | 2023.10.10 9:10 | 1 | 0% | Įsiųsti laišką P1 | RAN | 1 | 0 | 1 | 2,4% | | |
| Išnagrinėti neatiktį | Peržiūrėti pretenziją | RAN | 2023.10.10 9:10 | 2023.10.11 11:48 | 1598 | 56% | Išnagrinėti neatiktį | RAN | 12 | 2037 | 2049 | 28,6% | | |
| Įsiųsti laišką P2 | Informuoti KV apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.11 11:49 | 2023.10.11 11:50 | 1 | 0% | Įsiųsti laišką P2 | RAN | 1 | 0 | 1 | 2,4% | | |
| Patikrinti neatikties nagrinėjimą | Priskirti pretenzijos nagrinėtoją | RAN | 2023.10.11 11:50 | 2023.10.11 11:55 | 5 | 0% | Patikrinti neatikties nagrinėjimą | RAN | 4 | 488 | 492 | 9,3% | | |
| Įsiųsti laišką P4 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | RAN | 2023.10.11 11:55 | 2023.10.11 11:57 | 2 | 0% | Įsiųsti laišką P4 | RAN | 2 | 0 | 2 | 4,8% | | |
| Išnagrinėti neatiktį | Peržiūrėti pretenziją | RAN | 2023.10.11 11:57 | 2023.10.11 13:11 | 74 | 3% | Įsiųsti laišką P5 | RAN | 1 | 1 | 2 | 2,4% | | |
| Įsiųsti laišką P2 | Informuoti KV apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.11 13:12 | 2023.10.11 13:13 | 1 | 0% | Įsiųsti laišką P6 | RAN | 1 | 99 | 100 | 2,4% | | |
| Patikrinti neatikties nagrinėjimą | Patikrinti išnagrinėtą pretenziją | RAN | 2023.10.11 13:13 | 2023.10.12 8:21 | 1148 | 40% | Atlikti užduotį | RAN | 7 | 702 | 709 | 16,7% | | |
| Įsiųsti laišką P5 | Informuoti pildytoją apie išnagrinėjimą | RAN | 2023.10.12 8:22 | 2023.10.12 8:23 | 1 | 0% | Įsiųsti laišką P7 | RAN | 1 | 0 | 1 | 2,4% | | |
| Suvesti į žurnalą | Pretenzijos duomenis atnaujinti žurnale | RAN | 2023.10.12 8:23 | 2023.10.12 8:24 | 1 | 0% | Suvesti į žurnalą | RAN | 2 | 295 | 297 | 4,8% | | |
| Viso: | | | | | 2836 | | Viso: | | | | | 42 | 3639 | 3681 |

32 pav. Esamo proceso stebėjimas (sugrupuota) (1 / 20 atveju)

Apjungus veiklas, procesas toliau buvo analizuojamas „DISCO“ sistemoje. Dalis informacijos pasislepia (žr. 33 pav.), tačiau vis tiek matomas painus proceso vykdymas. Apjungus veiklas liko 9 skirtingi vykdymo variantai.



33 pav. Apjungtų proceso veiklų eigos ir dažnio grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje

Atlikus esamo proceso stebėjimą ir analizę, sekantis šio etapo žingsnis buvo išanalizuoti įvardintas problemas. Atsižvelgiant į tai, kad įmonė nurodė pagrindines proceso problemas, buvo atliktos „5Whys“ ir *FMEA* analizės.

„5WHYS“ analizės rezultatai

Kiekvienai iškeltai problemai pritaikius 5 Whys analizę gauti tokie rezultatai (žr. 34 pav. – 36 pav.):

5 kodėl analizė

Užpildęs asmuo: Živilė Botyriūtė, Gabija L.

Pildymo data: _____

Problema: **Pateikiama nepilna informacija nagrinėjimui**

Priežastis:

| | |
|------------------------------|--|
| Kodėl kyla problema? | Darbuotojai nežino kokia informacija turi būti pateikiama |
| Kodėl atsitiko 1 priežastis? | Nes kiekvienas interpretuoja savaip |
| Kodėl atsitiko 2 priežastis? | Nes kiekvienas turi savo skirtingas patirtis |
| Kodėl atsitiko 3 priežastis? | Nes kiekvienas pateikia informaciją pagal tai kaip jam atrodo, kad ją užtenka pateikti |
| Kodėl atsitiko 4 priežastis? | Nes nėra paruošto šablono, kokia informacija turi būti pateikiama |

<- pagrindinė priežastis!

Sprendimas: Sukurti pretenzijos pildymo šabloną,-us

34 pav. „5Whys“ analizė pirmai problemai

5 kodėl analizė

Užpildęs asmuo: Živilė Botyriūtė, Gabija L.

Pildymo data: _____

Problema: **Dažnai neatitiktys neišnagrinėjamos iš pirmo karto**

Priežastis:

| | |
|------------------------------|--|
| Kodėl kyla problema? | Nes neatitiktys grąžinama nagrinėjimui |
| Kodėl atsitiko 1 priežastis? | Nes neatitiktys atmetama |
| Kodėl atsitiko 2 priežastis? | Nes blogai išnagrinėta neatitiktis |
| Kodėl atsitiko 3 priežastis? | Nes neteisingai įvertinta situacija/problema |
| Kodėl atsitiko 4 priežastis? | Nes nebuvo atliktas sisteminis pakeitimas |

<- pagrindinė priežastis!

Sprendimas: Neatitiktis išnagrinėjimas turi baigtis sisteminiu pakeitimu (privaloma sukurti užduotį)

35 pav. „5Whys“ analizė antrai problemai

5 kodėl analizė

Užpildęs asmuo: Živilė Botyriūtė, Gabija L.

Pildymo data: _____

Problema: **Informacija siunčiama rašant laiškus rankiniu būdu**

Priežastis:

| | |
|------------------------------|--|
| Kodėl kyla problema? | Nes nėra automatinio informacijos perdavimo |
| Kodėl atsitiko 1 priežastis? | Nes neturime sistemos automatiškai perduoti informaciją |
| Kodėl atsitiko 2 priežastis? | Nes naudojama sistema, kuri yra pritaikyta įmonės veiklai, bet neturi automatiškai perduoti duomenis |
| Kodėl atsitiko 3 priežastis? | Nes nežinome tokios sistemos, kuri galėtų būti pritaikyta įmonės veiklos valdymui ir galėti perduoti informaciją |
| Kodėl atsitiko 4 priežastis? | Nes atlikus tyrimą, nerasta sistemų, kurios galėtų ir tikti vykdomai veiklai ir siųsti automatiškus laiškus |

<- pagrindinė priežastis!

Sprendimas: Sukurti sistemą kuri galėtų laiškus siųsti automatiškai

36 pav. „5Whys“ analizė trečiai problemai

Atlikus analizę išgrynintos pagrindinės problemų priežastys ir nustatyti galimi problemų sprendimo būdai, kurie bus pateikiami tobulinimo rekomendacijose.

FMEA analizės rezultatai

Atlikus FMEA analizę (žr. 37 pav.) buvo išgrynintos proceso rizikos ir apskaičiuoti bendri rizikų prioritetai (RPN). Taip pat parinkti rekomenduojami prevenciniai veiksmai, į kuriuos taip pat buvo atsižvelgiama teikiant tobulinimo rekomendacijas.

Procesas: Neatitiktų valdymas
FMEA komanda: Živilė Botynūtė, Gabija L. Parengė: Živilė Botynūtė, Gabija L.
FMEA data:

| Proceso vertinimas | | | | | | | | | | Rekomenduojami veiksmai | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---|--|---------------|------------|
| Proceso veikla | Potenciali nesėkmė | Potencialus poveikis | Sunkumas (S) | Potenciali priežastis | Atpaikimo tikimybė (O) | Dabartinės kontrolės | Apikimo tikimybė (D) | Rizikos prioritetas (RPN) | Rekomenduojami veiksmai | Atsakingas asmuo | Tikalinė data | |
| 4 | Informuoti nagrinėtoją ir pildytoją apie priskirtą pretenziją | Pamirštas išsiųsti laiškas | Stojęs procesas | Žmogiškas faktorius | 6 | Pastovus proceso būsenos tikrinimas | 4 | 192 | Automatiškai siųsti laiškus pagal pasikeisusią proceso būseną | Živilė | 2024.06.30 | |
| 9 | Informuoti KV ir pildytoją apie išnagrinėjimą | | | | | | | | | | | |
| 12 | Informuoti KV apie tolimesnį priskyrimą | | | | | | | | | | | |
| 13 | Išsiųsti pririmimą nagrinėtoju apie priskirtą pretenziją | | | | | | | | | | | |
| 15 | Informuoti pildytoją apie | | | | | | | | | | | |
| 17 | Informuoti US apie priskirtą | | | | | | | | | | | |
| 20 | Informuoti KV apie blogą | | | | | | | | | | | |
| 23 | Informuoti KV apie Sprendimo pabaigą | | | | | | | | | | | |
| 2 ir 9 | Priskirti nagrinėtoją/sprendėją | Neteisingai priskirtas asmuo | Procesas bus gražintas į priskyrimo būseną | 8 | Žmogiškas faktorius | 6 | Šiuo metu kontrolinių veiksmų nėra | 3 | 144 | Prisecyus asmenų patikrinti ar asmuo tikrai gali/gaba išnagrinėti/atlikti užduoties veiksmus | KV | 2024.06.30 |
| 6 ir 10 | Užpildyti pretenzijos nagrinėjimo laukus formoje | Neteisingai užpildytas nagrinėjimas | Procesas gražinamas nagrinėjimo būseną | 6 | Žmogiškas faktorius | 5 | Pasirinkimai iš sąrašo | 3 | 90 | Neleisti įvesti teksto ranka | Živilė | 2024.06.30 |
| | | Ne visi būtini laukai užpildyti | Procesas gražinamas nagrinėjimui | 6 | Žmogiškas faktorius | 7 | Spalvos | 3 | 126 | Uždėti pasauga, kad neleistų saugoti kol neužpildyti būtini | Živilė | 2024.06.30 |
| Bendras rizikos prioritetas (RPN): | | | | | | | | 426 | | | | |

37 pav. FMEA analizės rezultatai

4.3.2. Proceso tobulinimo rekomendacijos

Atsižvelgiant į proceso analizės etape gautus rezultatus buvo sukurtos ir pateikiamos proceso tobulinimo rekomendacijos (žr. 38 pav.). Rekomenduojama procesą tobulinti, atliekant šiuos veiksmus:

1. sukurti pretenzijos pildymo šablonus;
2. pataisyti procesą, kad nepraleisti užduoties sukūrimo veiksmo;
3. sukurti sistemą, kuri galėtų automatiškai siųsti laiškus, papildyti procesą priminimo laišku užduoties sprendėjui;
4. parengti formos laukų galimų reikšmių sąrašus ir realizuoti naujoje sistemoje;
5. naujoje sistemoje neleisti užbaigti nagrinėjimo, jei yra palikta neužpildytų būtinų laukų;
6. pašalinti iš proceso perteklinį veiksmą ir perkelti proceso sprendėjo priskyrimo veiklą nagrinėtoju.

TOBULINIMO REKOMENDACIJOS

Proceso pavadinimas: Neatitiktų valdymas

Parengė: Živilė Botyriūtė 2023.04.05

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

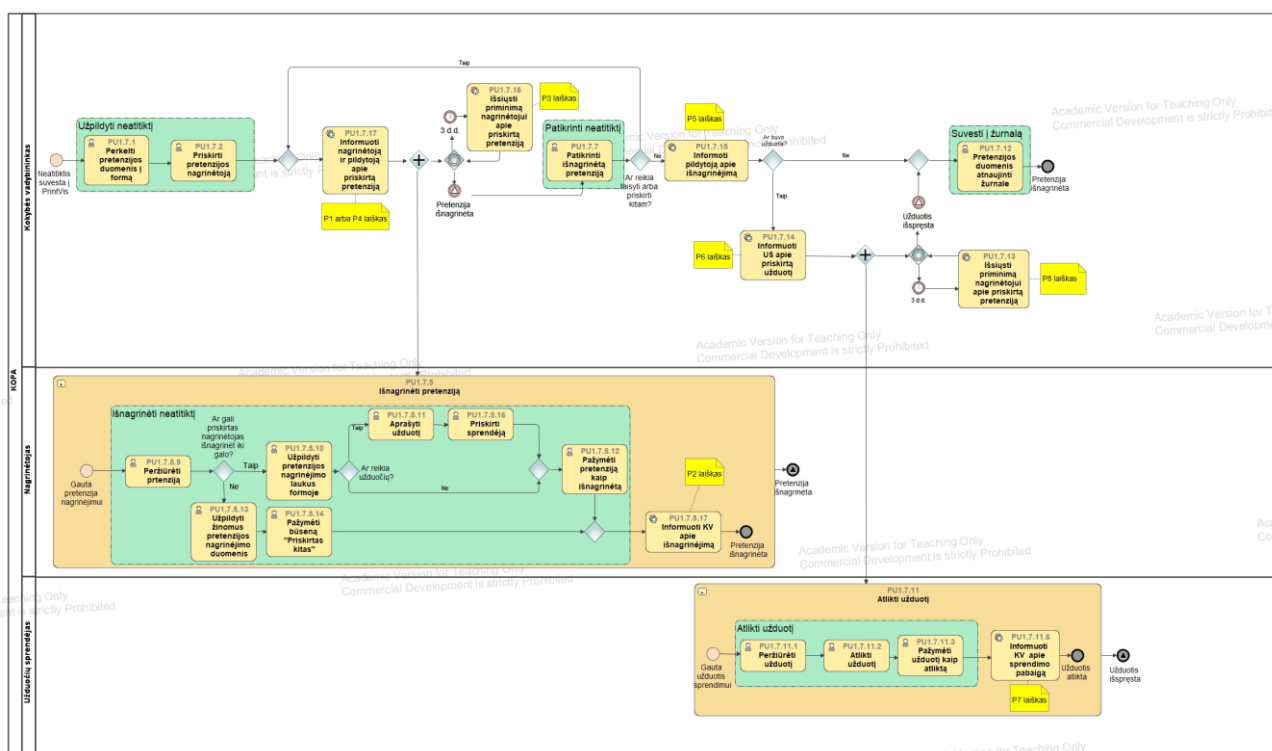
| Problema | Aprašymas | Proceso veikla, kurioje kyla problema | Pokytis / korekcinis veiksmas | Komentari |
|---|--|---------------------------------------|--|--|
| Nėra šablono, kokia informacija turi būti pateikiama | Dažnai neatitikties nagrinėjimas užtrunka, nes nėra pateikiama pakankamai informacijos neatitikties nagrinėjimui. Taip yra todėl, kad nėra šablono kokia informacija, kokiais atvejais privalo būti pateikta. | 1 | Sukurti pretenzijos pildymo šabloną,-us | |
| Neatliekami sisteminiai pakeitimai | Neatitiktys dažnai neišnagrinėjamas iš pirmo karto nes grąžinamos nagrinėjimui. Taip yra todėl, kad tikrinant neatitikties išnagrinėjimą pastebima, jog neatitiktis išnagrinėta blogai neįvertinus situacijos ar problemos. Norint teisingai išnagrinėti neatitiktį provaloma įgyvendinti prevencinius/korekcinius veiksmus, jog situacija nesikartotų. Jei veiksmų nebuvo imtasi - akivaizdu, kad problema kartosis | 7 | Pataisyti procesą, kad nepraleisti užduoties sukūrimo veiksmo | Neatitikties išnagrinėjimas turi baigtis sisteminiu pakeitimu (privaloma sukurti užduotį) |
| Pamirštama priminti apie priskirtą nagrinėjimą nagrinėtoju | Proceso stebėjimo metu pastebėta, kad net 6 kartus iš 20 buvo neišsiųsti priminimai nagrinėtojams, kai jie užtruko ilgiau nei 3 diena nagrinėti neatitiktis | 12 | Sukurti sistemą kuri galėtų automatiškai siųsti laiškus, papildyti procesą priminimo laišku užduoties sprendėjui | |
| Atlikus tyrimą, nerasta sistemų, kurios galėtų ir tikti vykdomai veiklai ir siųsti automatinius laiškus | Naudojama sistema neturi galimybės realizuoti neatitikties nagrinėjimo proceso ir siųsti sisteminių automatizuotų pranešimų. Dėl veiklos išskirtinumo nėra sistemų, kurios ir tikėtų vykdomos veiklos pobūdžiui ir turėtų galimybę sukonfigūruoti neatitiktį nagrinėjimo procesą su automatiniai | 4, 9, 12, 14, 16, 20 | | |
| Neteisingai užpildytas nagrinėjimas | Dažnai procesas grąžinamas į nagrinėjimo veiklą, kadangi blogai užpildomi neatitikties nagrinėjimo formos laukai. Laukai privalo būti pildomi pagal pateikiamas taisykles | 6, 10 | Parengti formos laukų galimų reikšmių sąrašus ir realizuoti naujoje sistemoje | Neatitikties formos nagrinėjimo laukai, kurie nereikalauja atviro teksto privalo būti pasirenkami iš pateikto sąrašo galimų reikšmių |
| Ne visi būtini neatitikties nagrinėjimo formos laukai užpildyti | Dažnai procesas grąžinamas į nagrinėjimo veiklą, kadangi užpildomi ne visi būtini neatitikties nagrinėjimo formos laukai | 6, 10 | Naujoje sistemoje neleisti užbaigti nagrinėjimo, jei yra palikta neužpildytų būtinų laukų | |
| Dubliuojami veiksmai | Supildymo į žurnalą žingsnis kartojamas du kartus | 3 | Pašalinti iš proceso perteklinį veiksmą | |
| Veiksmus atlieka kitas asmuo | realiai vykdant procesą užduoties sprendėją priskiria nagrinėtojas, ne kokybės vadybininkas | 15 | Perkelti proceso veiklą kitam atsakingam asmeniui | |

Pokyčių aprašas

| Pokytis / korekcinis veiksmas | Reikalingi resursai | Laikas įgyvendinimui | Pakeitimo kaina (jei žinoma) | Atsakingas asmuo | Terminas |
|--|-------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------|
| Sukurti pretenzijos pildymo šabloną,-us | | 8 val. | - | Kokybės vadybininkas | 2024.06.30 |
| Pataisyti procesą, kad nepraleisti užduoties sukūrimo veiksmo | | 1 val. | - | Živilė | 2024.04.30 |
| Sukurti sistemą kuri galėtų automatiškai siųsti laiškus, papildyti procesą priminimo laišku užduoties sprendėjui | Sistemos programuotojas | 1 metai | - | Živilė | 2024.04.30 |
| Parengti formos laukų galimų reikšmių sąrašus ir realizuoti naujoje sistemoje. | Sistemos programuotojas | 30 val. | - | Živilė | 2024.04.30 |
| Naujoje sistemoje neleisti užbaigti nagrinėjimo, jei yra palikta neužpildytų būtinų laukų | Sistemos programuotojas | 10 val. | - | Živilė | 2024.04.30 |
| Pašalinti iš proceso perteklinį veiksmą ir perkelti proceso sprendėjo priskyrimo veiklą nagrinėtoju | Sistemos programuotojas | 1 val. | - | Živilė | 2024.04.30 |

4.4. Neatitikčių valdymo proceso pertvarkymas

Atlikus esamo proceso analizę ir paruošus tobulinimo rekomendacijas, buvo pereita prie proceso pertvarkymo žingsnio. Išigilinus į tobulinimo rekomendacijas buvo nustatyta, kad pakeitimai neturi rizikų, todėl visi pakeitimai sėkmingai įgyvendinti. Atlikus pakeitimus naujas procesas sumodeliuotas *BPMN* modeliavimo kalba (žr. 39 pav.). Naujas procesas pateiktas tokio paties abstrakcijos lygio kaip esamos versijos procesas. Papildomai veiklos sugrupuotos, siekiant atvaizduoti procesą sistemos abstrakcijos lygiu. Sugrupavus veiklas aiškiai matoma, kurias veiklas apima sistemoje suprogramuotos veiklos.



39 pav. Būsimas neatitikčių valdymo veiklos procesas

Kadangi dalį proceso problemų išsprendžia proceso perkėlimas į *BPMS* ir norima automatizuoti kai kurias proceso veiklas, procesą buvo būtina perkelti į *BPMS*. Tai buvo sekantis metodikos pritaikymo žingsnis (žr. 3.3 skyriuje).

4.4.1. Patobulintos proceso versijos analizė

Realizavus neatitikčių valdymo sistemą, pereita stebėjimo žingsnio. Sistema buvo tiesiogiai išbandyta tiriamos įmonės darbuotojų, patobulintas procesas buvo stebimas ir analizuojamas. Kaip ir esamos proceso versijos analizėje, procesas sistemoje buvo vykdomas 20 kartų. Gauti duomenys iš sistemos buvo eksportuoti į šabloną ir stebimi tie patys *KPI*, kaip ir esamo proceso versijoje (žr. 40 pav.). Prastovos laikas (P) buvo apskaičiuojamas remiantis esamo proceso stebėjimo detaliais duomenimis. Padaryta prielaida, kad asmuo užtrunka tiek pat laiko atlikti rankines užduotis kaip ir senuoju būdu. Jei senojo būdo veiklos laikas (T_x) didesnis nei naujojo (T_y), jis prilyginamas naujam laikui (T_y). Vėliau gauti duomenys buvo palyginti su esamos versijos duomenimis (žr. 4.4.2 skyrius).

TO-BE proceso stebėjimas

Proceso pavadinimas:

Neatitikių valdymas

| | |
|---|--------|
| Proceso trukmė (min.) | 2727,4 |
| Veiklų skaičius (S) | 13 |
| Rankinių veiklų skaičius (ZS) | 5 |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ZSP) | 38% |
| Bendras rankinių žingsnių laikas, min (ŽT) | 28,0 |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ZSE) | 1,03% |
| Prastovos procentas procese (PP) | 99% |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | 20 |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę, min (PT) | 54548 |

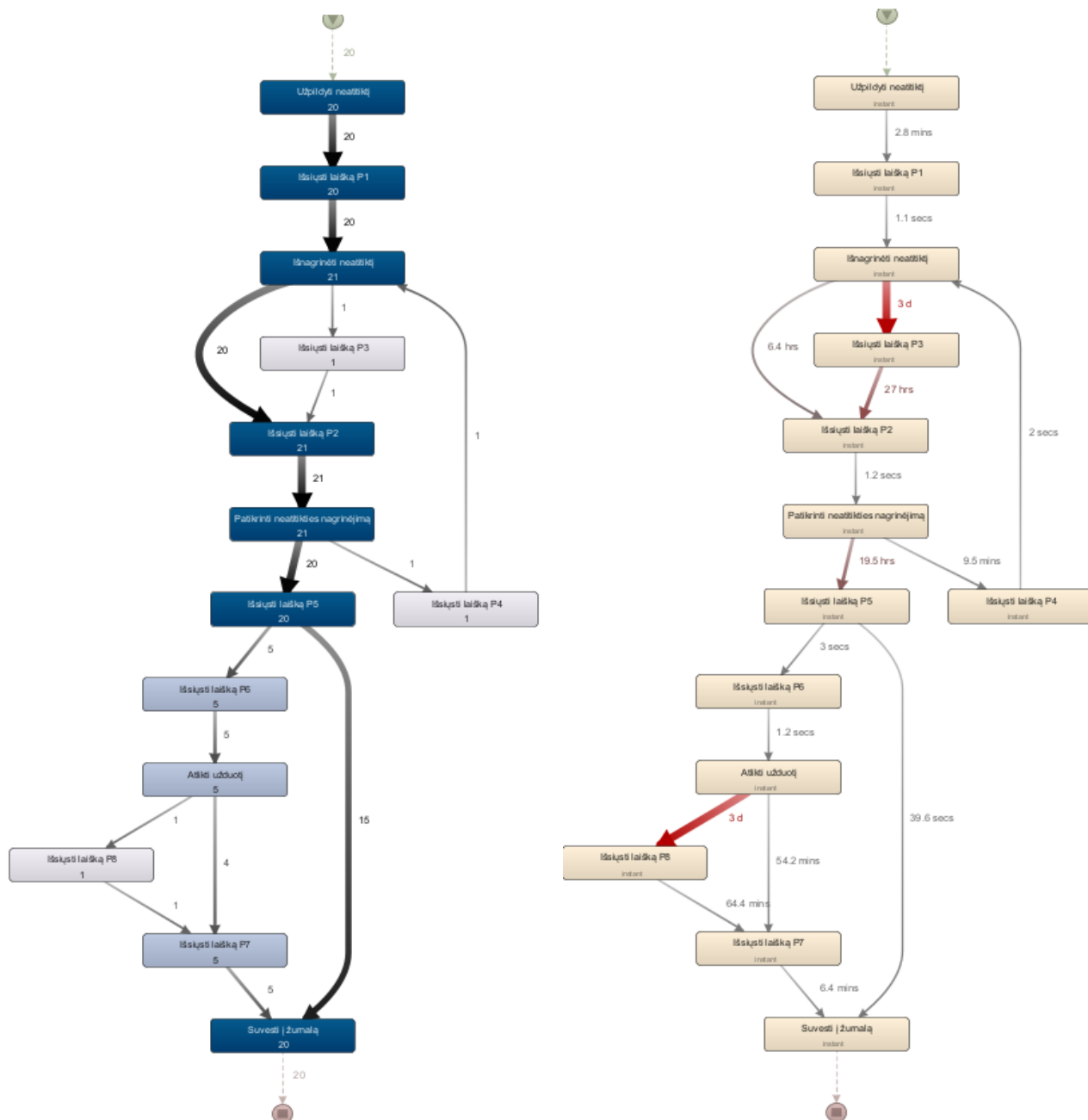
| ID | Active | ACT_TYPE | ASSIGNEE | Start | End | Bendras veiklos laikas (Ty, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) |
|------|-------------------------------------|-------------|----------|---------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 0323 | Užpildyti neatitiktį | userTask | KOKYBE | 2024-02-25 11:28:17 | 2024-02-25 11:30:04 | 2 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P1 | serviceTask | NULL | 2024-03-25 11:30:04 | 2024-03-25 11:30:05 | 0 | 0,00 |
| 0323 | Įsąginėti neatitiktį | userTask | MILDA | 2024-03-26 12:52:11 | 2024-03-26 12:52:11 | 1522 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P2 | serviceTask | NULL | 2024-03-26 12:52:11 | 2024-03-26 12:52:13 | 0 | 0,00 |
| 0323 | Patikrinti neatitikties nagrinėjimą | userTask | MILDA | 2024-03-26 12:52:13 | 2024-03-26 15:08:43 | 137 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P5 | serviceTask | NULL | 2024-03-26 15:08:43 | 2024-03-26 15:08:50 | 0 | 0,02 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P6 | serviceTask | NULL | 2024-03-26 15:08:51 | 2024-03-26 15:08:53 | 0 | 0,00 |
| 0323 | Atlikti užduotį | userTask | MILDA | 2024-03-26 15:08:53 | 2024-03-29 16:13:39 | 4385 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P8 | serviceTask | NULL | 2024-03-29 15:09:16 | 2024-03-29 15:09:18 | 0 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P8 | serviceTask | NULL | 2024-04-01 15:09:56 | 2024-04-01 15:09:57 | 0 | 0,00 |
| 0323 | Įsiųsti laišką P7 | serviceTask | NULL | 2024-03-29 16:13:39 | 2024-03-29 16:13:39 | 0 | 32,00 |
| 0323 | Įvesti į žurnala | userTask | KOKYBE | 2024-03-29 16:45:39 | 2024-03-29 16:47:39 | 2 | 0,00 |
| 2697 | Užpildyti neatitiktį | userTask | KOKYBE | 2024-03-25 11:36:26 | 2024-03-25 11:39:01 | 6046 | 32,02 |
| 2697 | Įsiųsti laišką P1 | serviceTask | NULL | 2024-03-25 11:39:01 | 2024-03-25 11:39:02 | 0 | 0,00 |

Apibendrinanti lentelė (vidurkiai)

| Veikla | Tipas (rankinė/automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) (priešais detalų procesą) | Prastova (P, min) | Bendras veiklos laikas (Ty, min) | Veiklos apimtis procese (Ex) |
|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Užpildyti neatitiktį | RAN | 3 | 0 | 3 | 0,1% |
| Įsiųsti laišką P1 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įsąginėti neatitiktį | RAN | 12 | 634 | 646 | 23,7% |
| Įsiųsti laišką P2 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įsiųsti laišką P3 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Patikrinti neatitikties nagrinėjimą | RAN | 4 | 1116 | 1120 | 41,1% |
| Įsiųsti laišką P4 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įsiųsti laišką P5 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įsiųsti laišką P6 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Atlikti užduotį | RAN | 7 | 913 | 920 | 33,7% |
| Įsiųsti laišką P7 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įsiųsti laišką P8 | AUTO | 0 | 0 | 0 | 0,0% |
| Įvesti į žurnala | RAN | 2 | 36 | 38 | 1,4% |
| | Viso: | 28 | 2699 | 2727 | |

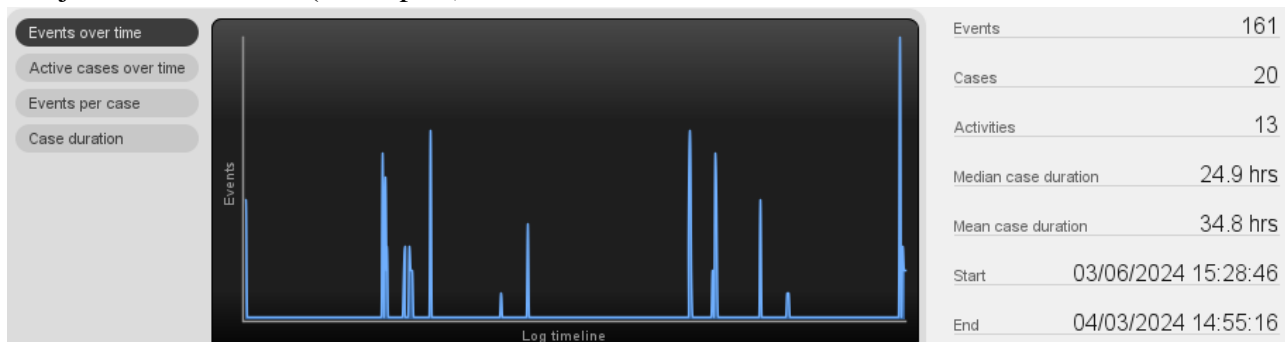
40 pav. Patobulinto proceso stebėjimas (1 / 20 atvejų)

Taip pat duomenys buvo įkelti į „DISCO“ sistemą (žr. 41 pav.). Atvaizdavus procesą grafiškai, matomas nuoseklus proceso vykdymas. Veiklos nepraleidžiamos ir vykdomos numatyta tvarka. Galima pastebėti, kiek kartų buvo siunčiami priminimai. Stebint laiko intervalus, matoma, kad ilgiausiai užtrunkama, kai reikia priminti asmeniui apie priskirtą veiklą. Nevertinant šio atvejo, ilgiausiai laiko užtrunkama tikrinant neatitikties nagrinėjimą. Taip pat matoma, kaip visos proceso eigoje sukurtos užduotys sekamos ir procesas neužstringa šioje vietoje. Tačiau, vykdant patobulintą procesą pastebėta, kad nepasiteisino tobulinimo rekomendacija, reikalauti sukurti užduotį kiekviename neatitiktųjų nagrinėjame. Atlikus 17 proceso vykdymų tik 3 kartus reikėjo užduoties, todėl procesas eigoje buvo pakeistas, kad užduotis kuriama tik tada, kai to reikia.



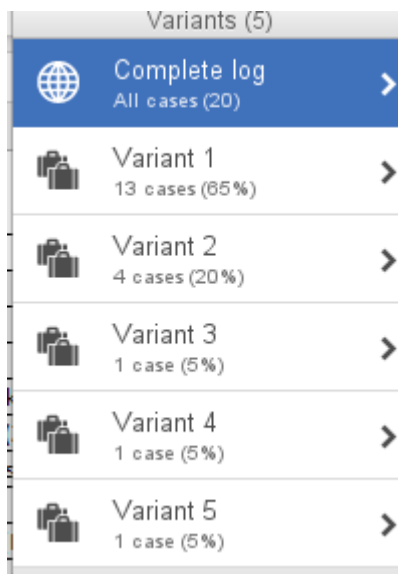
41 pav. Patobulinto proceso eigos, dažnio ir laiko grafinis atvaizdavimas „DISCO“ programoje

Šios analizės metu buvo analizuoti visi 20 proceso vykdymo atvejai. Vidutiniškai vienas vykdymo atvejis trunka 34,8 val. (žr. 42 pav.).



42 pav. Patobulinto proceso vykdymo statistika „DISCO“ programoje

Vykdam patobulintą procesą neatitikčių valdymo sistemoje, procesas buvo vykdomas 5 skirtingais vykdymo atvejais. Tai yra didžiausias galimas variantų skaičius sistemoje. Perkėlus patobulintą procesą į sistemą – nesuteikiama galimybė procesą vykdyti nenumatytu keliu.



43 pav. Patobulinto proceso vykdymo variantų statistika

4.4.2. Esamo ir būsimo proceso versijų palyginimas ir tobulinimo ataskaita

Atlikus patobulinto proceso stebėjimą, sekantis metodikos žingsnis – pateikti tobulinimo ataskaitą. Tobulinimo ataskaitoje pateikiami atlikti veiksmai. Taip pat, turint tikslus abiejų proceso versijų duomenis (žr. 32 pav. ir 40 pav.), buvo atliktas jų palyginimas. Kaip matoma tobulinimo ataskaitoje (žr. 44 pav.), gauti šie palyginimo rezultatai:

1. bendrą proceso trukmę pavyko sumažinti 26 procentais;
2. nors bendras veiklų skaičius ir padidėjo, tačiau matoma, kad prisidėjo tik automatinių veiklų;
3. rankinių veiklų skaičių procese pavyko pagerinti 58 procentais;
4. patobulintame procese rankinės veiklos užima tik 38 procentus visų proceso veiklų (62 procentais mažiau nei prieš tai buvusiame);
5. lyginant rankinių veiklų laiką, matoma, kad jis sumažėjo 33 procentais;
6. rankinių užduočių laiko apimtį procese pavyko sumažinti 10 procentų;
7. prastovos procento procese padidėjimas rodo, kad didžiausią prastovą procese generuoja rankinės užduotys. Prastovos procese mažinimas galėtų būti tolimesnis proceso tobulinimas. Toks didelis prastovos procentas procese rodo didelį potencialą proceso efektyvumui gerinti;
8. klaidų skaičius procese sumažintas 100 procentų. Perkėlus proceso vykdymą į *BPMS* užkertamas kelias žmogiškoms klaidoms.

Tobulinimo ataskaita

Proceso pavadinimas: Neatitikčių valdymas

Parengė: Živilė Botyriūtė

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

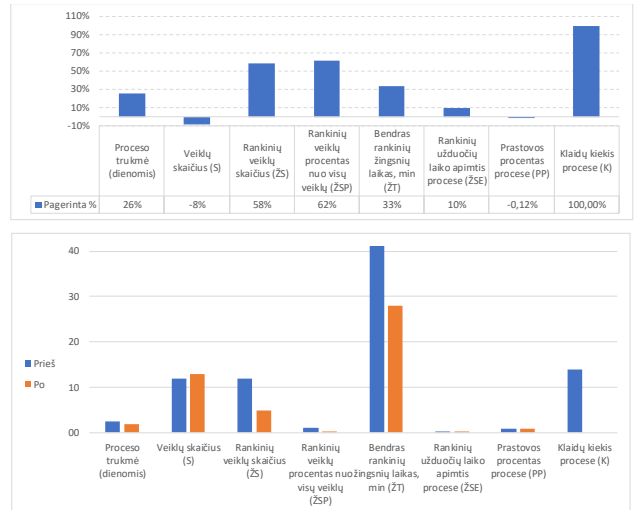
Atlikti veiksmai:

- Sukurta sistema
- Automatizuotas laiškų siuntimas
- Eliminuoja klaidingo laukų pildymo galimybę
- Pridėtas papildomas priminimo siuntimas
- Pašalintas iš sistemos besidubluojantis žingsnis
- Perkeltas sprendėjo priskyrimo žingsnis kitam atsakingam asmeniui

| | Prieš | Po | Pagerinta % |
|---|---------|---------|-------------|
| Proceso trukmė (dienomis) | 2,6 | 1,9 | 26% |
| Veiklų skaičius (S) | 12 | 13 | -8% |
| Rankinių veiklų skaičius (ŽS) | 12 | 5 | 58% |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ŽSP) | 100% | 38% | 62% |
| Bendras rankinių žingsnių laikas, min (ŽT) | 42,0 | 28,0 | 33% |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ŽSE) | 1,14% | 1,03% | 10% |
| Prastovos procentas procese (PP) | 98,86% | 98,97% | -0,12% |
| Klaidų kiekis procese (K) | 14 | 0 | 100,00% |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | 20 | 20 | |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę, min (PT) | 73610,3 | 54547,6 | |

Patvirtinta/atmesta:

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)



44 pav. Tobulinimo ataskaita

4.5. Skaitmeninto ir patobulinto proceso suinteresuotų asmenų vertinimo rezultatai

Atliekant tyrimą su neatitikčių valdymo informacine sistema tiesiogiai dirbo tiriamos įmonės darbuotojai: kokybės vadybininkas, keturi nagrinėtojai ir sistemų administratorius. Siekiant įvertinti patobulintą procesą iš suinteresuotų asmenų perspektyvos, buvo sudaryta apklausa sistemos naudotojams (žr. 12 priedas).

Atlikus apklausą buvo nustatyta, kad visi apklaustieji yra ilgai dirbantys įmonės darbuotojai (dirba 2 ar daugiau metų) ir 83 procentai teigia, jog sistema palengvina jų kasdienį darbą su neatitiktimis bei vertina naudojamą sistemą kaip labai lengvą. Susisteminius apklausos duomenis buvo išskirti šie skaitmeninto proceso privalumai:

- automatinis užduočių kūrimas, priskyrimas ir informavimas. Sukurta sistema automatiškai sukuria užduotis ir priskiria atsakingiems asmenims. Atlikus užduotis sistema automatiškai informuoja suinteresuotus asmenis remiantis vykdomuoju modeliu. Tai palengvina kokybės vadybininko darbą, nes skiriama mažiau laiko užduočių koordinavimui ir laiškų siuntimui. Taip išvengiama žmogiškų klaidų, tokių kaip pamiršti informuoti kolegas apie atliktas užduotis;
- privalomų įvesties laukų validacija. Sistema neleidžia užbaigti užduočių, kol visi privalomi laukai nėra užpildyti. Tai padeda išvengti klaidų duomenyse ir sumažina tikimybę klaidingai išnagrinėti neatitiktį;
- pasirenkamų iš sąrašo įvesties laukų validacija. Sistemoje kai kurių laukų reikšmės galima pasirinkti tik iš sąrašo. Tai sumažina klaidų tikimybę ir palengvina neatitikties nagrinėjimo procesą;
- visos užduotys vienoje vietoje. Kiekvienas naudotojas savo paskyroje mato jam priskirtas visas užduotis, kurias turi atlikti. Taip procesas vyksta efektyviau, nes nereikia ieškoti pašto dėžutėje, kurios užduotys dar neatliktos;

- vizualus nagrinėjimo sekimas. Stebėjimo portalas suteikia galimybę vizualiai matyti visus nagrinėjimus ir sekti kurioje stadijoje jie yra. Tai palengvina proceso vykdymo priežiūrą, nes nereikia tikrinti kiekvieno nagrinėjimo atskirai;
- patogios sistemos prieiga. Sistema pasiekama naršyklėje. Išnagrinėti neatitiktą nereikia papildomų programų.

Dirbant su neatitiktųjų nagrinėjimo sistema buvo pastebėti šie sistemos trūkumai:

- sistema neintegruota su verslo valdymo sistema. Pirminiai neatitiktieji duomenys suvedami į sistemą rankiniu būdu. Automatizavus duomenų perdavimą iš verslo valdymo sistemos į neatitiktųjų nagrinėjimo sistemą būtų galima sutrumpinti proceso vykdymo laiką;
- formų dizainas. Nors neatitiktieji nagrinėjimai sistemoje yra aiškūs ir paprasti, darbuotojai norėtų vizualiai gražesnių formų;
- sistemos prieiga po serverio perkrovimo. Fizinis įmonės serveris dažnai būna perkraunamas. Po serverio perkrovimo sistemą serveryje reikia paleisti iš naujo. Kol sistema nepaleista serveryje, ji būna neprieinama naudotojams. Ateityje galima papildomai suprogramuoti servisą, kuris automatiškai paleistų sistemą, kad nenutrūktų sistemos prieiga;
- sistema neturi neatitiktųjų žurnalo. Jei „Neatitiktųjų žurnalas“ būtų sistemoje, būtų galima sutrumpinti proceso vykdymo laiką, nes nereiktų pretenzijos duomenų suvesti į žurnalą esantį sistemos išorėje.

4.6. Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir tolimesnio tobulinimo gairės

Apibendrinant neatitiktųjų valdymo proceso tobulinimo tiriamojoje įmonėje tyrimo rezultatus galima daryti išvadą, kad pavyko patobulinti esamą procesą. Skaitmenizavus neatitiktųjų nagrinėjimą nustatyta, kad patobulintas procesas yra aiškesnis ir padeda išvengti klaidų nagrinėjimo procese. Neatitiktųjų nagrinėjimas sistemoje užtikrina duomenų validumą kur jis būtinas, sumažinama klaidų tikimybė. Nesudaroma galimybė procesą vykdyti nenumatytais keliais. Sistemoje matoma tik konkrečiam asmeniui reikiama informacija, kiekviename žingsnyje informacija pateikta aiškiai, struktūruotai.

Atsižvelgdama į gautus teigiamus tobulinimo rezultatus ir nustatytus trūkumus, tiriama įmonė nusprendė pakartotinai taikyti sukurtą metodiką su tikslu pašalinti šiuos trūkumus. Detali patobulinto proceso analizė leido numatyti tolimesnio tobulinimo gaires:

1. Panaikinti rankinę užduotį „Suvesti į žurnalą“. Proceso perkėlimas į sistemą, suteikia galimybę pilnai atsisakyti Excel naudojimo procese, o ataskaitų ruošimą automatizuoti su „PowerBI“ programine įranga.
2. Panaikinti rankinę užduotį „Užpildyti formą“. Numatyta suprogramuoti duomenų perdavimą iš verslo valdymo sistemos į neatitiktųjų valdymo sistemą, taip automatizuojant šią užduotį.

Išvados

1. Išanalizavus veiklos procesų valdymo principus bei specializuotų BPM sistemų taikymo aspektus nustatyta, kad siekiant efektyviai valdyti procesus, jie turėtų būti nuolatos tobulinami šiam tikslui naudojant procesų tobulinimo metodus bei technikas.
2. Atliktos analizės metu nustatyta, kad veiklos procesų skaitmeninimas veiklos procesų valdymo sistemų aplinkoje neša didelę pridėtinę vertę įmonėms. Įvertinus eilės veiklos procesų valdymo sistemų savybes ir tiriamos įmonės reikalavimus būsimam sprendimui buvo pasirinkta atviro kodo CAMUNDA platforma.
3. Įvertinus smulkių ir vidutinių įmonių poreikius, kokybės valdymo veiklos procesų specifiką bei egzistuojančius procesų tobulinimo metodus ir technikas, buvo sukurta veiklos procesų tobulinimo metodika. Pritaikius metodiką tiriamosios įmonės užsakymų kokybės valdymo veiklos procesui tobulinti nustatyta, kad tokia metodika įmonei suteikia galimybę tobulinti savo procesus, neskiriant daug resursų, kurių neretai nėra galimybės skirti.
4. Patobulinto užsakymų kokybės valdymo veiklos proceso pagrindu ir įvertinus specifinius tiriamos įmonės reikalavimus buvo sukurtas Neatitikčių valdymo informacinės sistemos projektas, apimantis statinį ir dinaminį sistemos aspektus.
5. Suprojektavus sistemą, realizavus ją atvirojo kodo veiklos procesų valdymo platformoje Camunda bei įdiegus tiriamosios įmonės IT infrastruktūroje analizei buvo nustatyta didelė pridėtinė vertė įmonei. Atsižvelgiant į tobulinimo rezultatų naudą ir efektyvumą nuspręsta įmonėje likti prie patobulinto proceso ir šiuo metu yra aktyviai rengiamasi sistemos naudojimui realioje įmonės veikloje.
6. Eksperimentiškai įvertinus sukurtą kokybės valdymo veiklos procesų tobulinimo metodiką, įvykdant ją su tiriamosios įmonės kokybės valdymo veiklos procesu, nustatytas kokybinis ir kiekybinis patobulinto veiklos proceso pagerėjimas. Patobulintas procesas, ne tik vyko efektyviau, bet ir buvo pagerinta proceso vykdymo kokybė eliminuojant žmogišką faktorių.
7. Patobulinto veiklos proceso pagrindu sukurtos informacinės sistemos vertinimo apklausa patvirtino veiklos procesų valdymo platformų taikymo naudą. Eksperimente dalyvavę tiriamos įmonės darbuotojai teigiamai įvertino įvairius sistemos naudotojo pasitenkinimo lygį keliančius bei pridėtinę vertę įmonei kuriančius sukurto sprendimo aspektus.

Literatūros sąrašas

1. DUMAS, M. ir kiti. *Fundamentals of Business Process Management*. Springer [interaktyvus]. 2018 [žiūrėta 2023-10-03]. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33143-5>.
2. GIOVANNI, M. *Artifact-Driven Business Process Monitoring* [interaktyvus]. 2018, [žiūrėta 2023-10-05]. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/326862786_Artifact-driven_Business_Process_Monitoring.
3. GAYIALIS S.P. ir kiti.. *Integrating Process Modeling and Simulation with Benchmarking using a Business Process Management System for Local Government* [interaktyvus]. 2015 [žiūrėta 2023-10-14]. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/276880095_Integrating_Process_Modeling_and_Simulation_with_Benchmarking_using_a_Business_Process_Management_System_for_Local_Government.
4. GARTNER: *Business Process Management Platforms Reviews and Ratings* [interaktyvus]. 2023 [žiūrėta 2023-10-06]. Prieiga per: <https://www.gartner.com/reviews/market/business-process-management-platforms>.
5. AHMED, E.S., AHMAD, M.N. ir OTHMAN, S.H. Business process improvement methods in healthcare: a comparative study. *International Journal of Health Care Quality Assurance* [interaktyvus]. 2019, 32(5), 887-908 [žiūrėta 2023-10-26]. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-07-2017-0116>.
6. MELTON, T. The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design* [interaktyvus]. 2005, 83(6), 662-673 [žiūrėta 2023-10-11]. ISSN 0263-8762. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>.
7. NIKAKHTAR, A. ir kiti. Application of leanconstruction principles to reduce construction process waste using computersimulation: a case study. *Int. J. Services and Operations Management* [interaktyvus]. 2015, 20(4), 461-480 [žiūrėta 2023-10-19]. Prieiga per: https://www.academia.edu/12094534/Application_of_lean_construction_principles_to_reduce_construction_process_waste_using_computer_simulation_a_case_study.
8. WAHAB, A, MUKHTAR, M. ir SULAIMAN, R. A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. *Procedia Technology* [interaktyvus]. 2013, 11, 1292-1298 [žiūrėta 2023-10-23]. ISSN 2212-0173. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/275538999_A_Conceptual_Model_of_Lean_Manufacturing_Dimensions.
9. SELLITTO, M.A., BORCHARDT, M. ir MEDEIROS PAREIRA, G. Assessing the degree of promptness of a service industry to adopt lean thinking. *Electronic Review of Administration* [interaktyvus]. 2013, 9(6) [žiūrėta 2023-10-23]. Prieiga per: <https://seer.ufrgs.br/index.php/read/article/view/42145>.
10. GUPTA, M.C. ir BOYD, L.H. Theory of constraints: a theory for operations management. *International Journal of Operations & Production Management* [interaktyvus]. 2008, 28(10),

- 991-1012 [žiūrėta 2023-10-26]. ISSN: 0144-3577. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1108/01443570810903122>.
11. JANČORAS, Z., STRAZDAS, R. ir ČERNEVIČIŪTĖ, J. *Kūrybinio verslo valdymas: procesų tobulinimas* [interaktyvus]. Technologija, 2014 [žiūrėta 2023-10-26]. ISBN: 978-609-02-1115-1. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/274063110_Kurybinio_verslo_valdymas_procesu_tobulinimas.
 12. BALESTRACCI, D. *Why Did Total Quality Management Fail?* [interaktyvus] 2009 [žiūrėta 2023-10-28]. Prieiga per: <https://www.qualitydigest.com/inside/twitter-ed/why-did-total-quality-management-fail.html>.
 13. JOHANNSEN, F. ir FILL, HG. Meta Modeling for Business Process Improvement. *Bus Inf Syst Eng* [interaktyvus]. 2017, 59, 251-275 [žiūrėta 2023-10-28]. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0477-1>.
 14. BOBKOWSKA, A. *Quantitative and qualitative methods in process improvement and product quality assessment* [interaktyvus]. 2001 [žiūrėta 2023-11-06]. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/238466841_Quantitative_and_qualitative_methods_in_process_improvement_and_product_quality_assessment.
 15. SRINIDHI, B. Strategic quality management. *International Journal of Quality Science* [interaktyvus]. 1998, 3(1), 38-70 [žiūrėta 2023-11-06]. ISSN 2212-0173. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1108/13598539810196877>.
 16. PRIEDE, J. Implementation of Quality Management System ISO 9001 in the World and Its Strategic Necessity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [interaktyvus]. 2012, 58, 1466-1475 [žiūrėta 2023-11-13]. ISSN 1877-0428. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1133>.
 17. LEVINE, I.D. ir TOFFEL, W.M. Quality Management and Job Quality: How the ISO 9001 Standard for Quality Management Systems Affects Employees and Employers. *Management Science* [interaktyvus]. 2010, 56(6), 978-996 [žiūrėta 2023-10-26]. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1100.1159>.
 18. PFEIFER, T., REISSIGER, W. ir CANALES, C. Integrating six sigma with quality management systems. *The TQM Magazine* [interaktyvus]. 2004, 16(4), 241-249 [žiūrėta 2023-11-20]. ISSN 0954-478X. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1108/09544780410541891>.
 19. JOSE, T.J. ir MOLINA-AZORIN, J.F. Integration of quality management and environmental management systems: Similarities and the role of the EFQM model. *The TQM Journal* [interaktyvus]. 2010, 22(6), 687-701 [žiūrėta 2023-12-05]. ISSN 1754-2731. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1108/17542731011085348>.
 20. ZIMON, D. *Influence of quality management system on improving processes in small and medium-sized organizations* [interaktyvus]. 2016, 17, 61-64 [žiūrėta 2023-12-11]. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/publication/298072272>.

21. SA, J.C. ir kiti. A model of integration ISO 9001 with Lean six sigma and main benefits achieved. *Total Quality Management & Business Excellence* [interaktyvus]. 2020, 33(1-2), 218-242 [žiūrėta 2023-12-18]. Prieiga per: doi: <https://doi.org/10.1080/14783363.2020.1829969>.
22. DUDEK-BURLIKOWSKA, M. Application of FMEA method in enterprise focused on quality. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* [interaktyvus]. 2011, 45(1) [žiūrėta 2023-12-18]. Prieiga per: http://jamm.acmsse.h2.pl/papers_vol45_1/45111.pdf.
23. SERRAT, O. *The Five Whys Technique*. In: *Knowledge Solutions*. Springer, [interaktyvus]. 2017, 307-310 [žiūrėta 2023-11-03]. Prieiga per: doi: https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_32.
24. ZENG, S.X., TAM, C. ir TAM, V. Integrating Safety, Environmental and Quality Risks for Project Management Using a FMEA Method. *Engineering Economics* [interaktyvus]. 2010, 21(1) [žiūrėta 2023-12-15]. ISSN 1392 – 2785. Prieiga per: https://www.researchgate.net/publication/228556148_Integrating_Safety_Environmental_and_Quality_Risks_for_Project_Management_Using_a_FMEA_Method.

Priedai

1 priedas. Esamos proceso versijos apibrėžimo šablonas

Proceso pavadinimas:

Versija:

Užpildęs asmuo:

Pildymo data:

Detalus proceso aprašymas

Proceso tikslai:

- [?]
-
- [?]
- ...

Reikalavimai procesui:

- [?]
-
- [?]
- ...

Proceso įeiga:

Proceso išeiga:

Problemos, kurias būtina spręsti

- [?]
-
- [?]
- ...

Proceso sudėtis

| Veiklos nr. | Pavadinimas | Dalyvio vaidmuo | Kaip ir su kuriais proceso žingsniais susijęs? | Reikšmė (svarbumas) | Komentarai |
|-------------|-------------|-----------------|--|---------------------|------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| | | | | | |

Patvirtinta:

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

2 priedas. Rodiklių stebėjimo šablonas su pavyzdžiais

Proceso stebėjimas

Proceso pavadinimas:

Užpildęs asmuo:

| | |
|--|------|
| Veiklų skaičius (S) | 3 |
| Rankinių veiklų skaičius (ŽS) | 2 |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ŽSP) | 67% |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | 20 |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę (PT) | 610 |
| Bendras rankinių žingsnių laikas (ŽT) | 23,5 |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ŽSE) | 77% |
| Prastovos procentas procese (PP) | 25% |

Versija: 1

Pildymo data:

| Veikla | Tipas (rankinė/ automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Laikas iki kitos užduoties (P, min) | Veiklos apimtis procesu (Ex) |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | RAN | 10,0 | 0,0 | 36% |
| 2 | AUTO | 7,0 | 5,0 | 25% |
| 3 | RAN | 11,0 | 0,0 | 39% |
| Viso: | | 28,0 | 5,0 | |

Versija: 2

Pildymo data:

| Veikla | Tipas (rankinė/ automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Laikas iki kitos užduoties (P, min) | Veiklos apimtis procesu (Ex) |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | RAN | 11,0 | 0,0 | 33% |
| 2 | AUTO | 7,0 | 10,0 | 21% |
| 3 | RAN | 15,0 | 0,0 | 45% |
| Viso: | | 33,0 | 10,0 | |

Versija: n

...

Apibendinanti lenelė (vidurkiai)

Pildymo data:

| Veikla | Tipas (rankinė/ automatinė) | Bendras veiklos laikas (Tx, min) | Laikas iki kitos užduoties (P, min) | Veiklos apimtis procesu (Ex) |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | RAN | 10,5 | 0,0 | 34% |
| 2 | AUTO | 7,0 | 7,5 | 23% |
| 3 | RAN | 13,0 | 0,0 | 43% |
| Viso: | | 30,5 | 7,5 | |

3 priedas. 5 Whys analizės šablonas

5 kodėl analizė

Užpildęs asmuo: _____

Pildymo data: _____

Problema:

| | |
|------------------------------|--|
| Kodėl kyla problema? | |
| Kodėl atsitiko 1 priežastis? | |
| Kodėl atsitiko 2 priežastis? | |
| Kodėl atsitiko 3 priežastis? | |
| Kodėl atsitiko 4 priežastis? | |

<- pagrindinė priežastis!

Sprendimas:

4 priedas. FMEA šablono pavyzdys, modifikuotas [22]

Procesas: _____
 FMEA komanda: _____

Parengė: _____
 FMEA data: _____

| Proceso žingsniai | Proceso vertinimas | | | | | | Rekomenduojami veiksmai | | | | Patikslintas vertinimas po veiksmų | | | | | |
|---|--------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|--------------|-------------------------|------------------------|--|
| | Potenciali nesėkmė | Potencialus poveikis | Sunkumas (S) | Potenciali priežastis | Atsitikimo tikimybė (O) | Dabartinės kontrolės | Apūkinimo tikimybė (D) | Rizikos prioritetas (RPN) | Rekomenduojami veiksmai | Atsakingas asmuo | Tikslinė data | Atlikti veiksmai | Sunkumas (S) | Atsitikimo tikimybė (O) | Apūkinimo tikimybė (D) | Patikslintas rizikos prioritetas (RPN) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bendras rizikos prioritetas (RPN): | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patikslintas rizikos prioritetas (RPN): | | | | | | | | | | | | | | | | |

6 priedas. Klausimyno pavyzdys

Klausimynas

Proceso pavadinimas: _____

1. Kokios jūsų pareigos?

2. Ar žinote ką turite atlikti, kai gaunate jums paskirtą proceso užduotį? TAIP / NE

3. Ar proceso eigoje jums trūksta informacijos kaip vykdomas procesas? TAIP / NE

4. Jei taip, išvardinkite kokios informacijos trūksta?

•

•

....

5. Ar kyla problemų proceso vykdymo metu? TAIP / NE

6. Jei taip, išvardinkite kokios problemos kyla ir kaip siūlytumėte jas spręsti?

| Problema | Siūlomas sprendimas |
|----------|---------------------|
| | |
| | |
| | |

7. Kiek laiko užtrunkate atlikdami jums paskirtas užduotis?

| Užduotis | Laikas (min) |
|----------|--------------|
| | |
| | |
| | |

8. Išvardinkite savo pasiūlymus, kaip galima būtų tobulinti procesą?

•

•

....

7 priedas. Rekomendacijų tobulinimui šablonas

TOBULINIMO REKOMENDACIJOS

Proceso pavadinimas: _____ Parengė: _____
(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

| Problema | Aprašymas | Proceso veikla, kurioje kyla problema | Pokytis / korekcinis veiksmas | Komentarai |
|----------|-----------|---------------------------------------|-------------------------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| Pokytis / korekcinis veiksmas | Reikalingi resursai | Laikas įgyvendinimui | Pakeitimo kaina (jei žinoma) | Atsakingas asmuo | Terminas |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|------------------|----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Patvirtinta: _____
(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

8 priedas. Tobulinimo ataskaitos šablonas

Tobulinimo ataskaita

Proceso pavadinimas: _____

Parengė: _____

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)

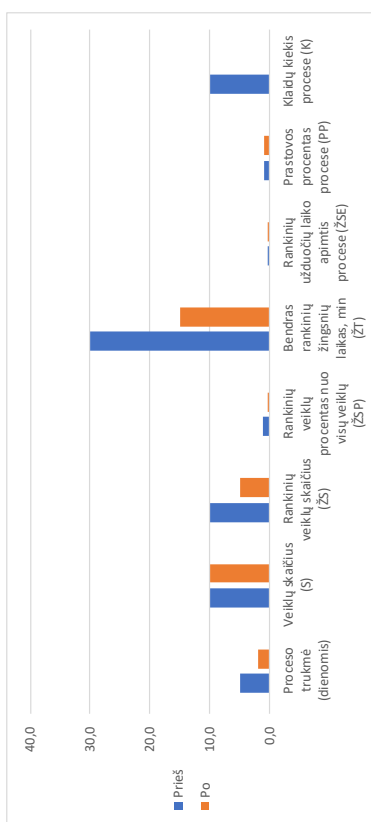
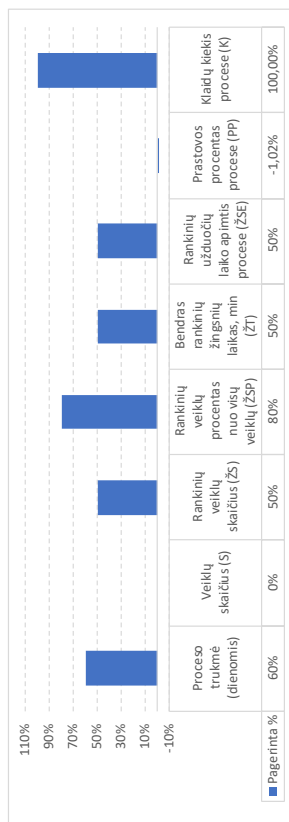
Atlikti veiksmai:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | Prieš | Po | Pagerinta % |
|---|---------|---------|-------------|
| Proceso trukmė (dienomis) | 5,0 | 2,0 | 60% |
| Veiklų skaičius (S) | 10 | 10 | 0% |
| Rankinių veiklų skaičius (ŽS) | 10 | 5 | 50% |
| Rankinių veiklų procentas nuo visų veiklų (ŽSP) | 100% | 20% | 80% |
| Bendras rankinių žingsnių laikas, min (ŽT) | 30,0 | 15,0 | 50% |
| Rankinių užduočių laiko apimtis procese (ŽSE) | 2,00% | 1,00% | 50% |
| Prastovos procentas procese (PP) | 98,00% | 99,00% | -1,02% |
| Klaidų kiekis procese (K) | 10 | 0 | 100,00% |
| Proceso vykdymas kartais per savaitę (PK) | 20 | 20 | |
| Vidutinis laikas, kiek užima procesas per savaitę, min (PT) | 70000,0 | 50000,0 | |

Patvirtinta/atmesta: _____

(vardas, pavardė, pareigos, data, parašas)



9 priedas. Neatitikčių valdymo sistemos panaudojimo atvejų specifikacija

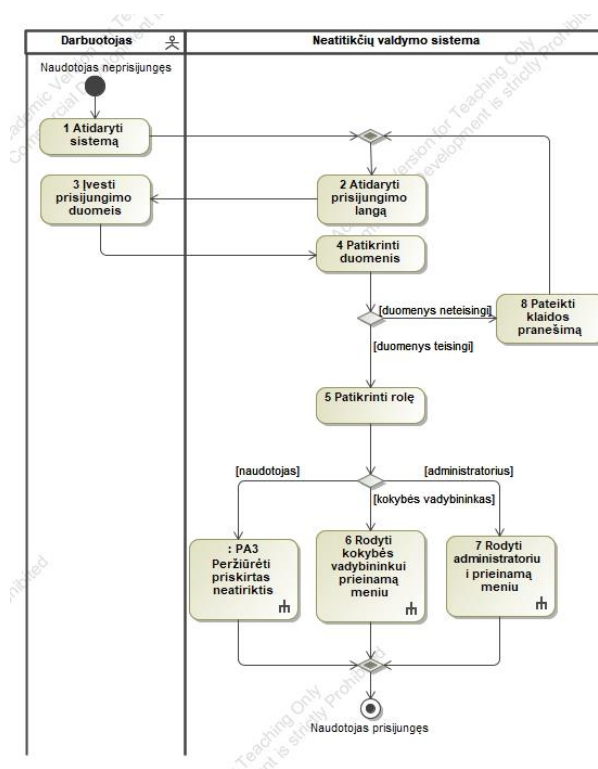
PA1 Prisijungti

Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacijos lentelėje (žr. 17 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

17 lentelė. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacijos lentelė

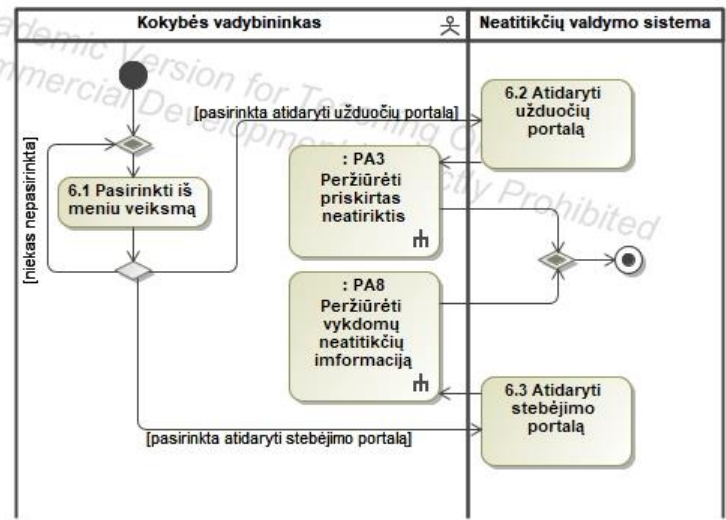
| PA1 „Prisijungti“ | |
|-------------------|--|
| Aprašymas | Vykdamt panaudojimo atvejį, naudotojas yra prijungiamas paie sistemos ir pagal jo rolę atidaromas matomas vaizdas. Neteisingai suvedus duomenis ir nepavykus prisijungti – pateikiamas klaidos pranešimas. |
| Prieš sąlyga | Naudotojas neprisijungęs prie sistemos |
| Aktorius | Naudotojas |
| Sužadinimo sąlyga | Naudotojas atidaro prisijungimo langą |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Naudotojas prisijungęs prie sistemos |

Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ veiklos diagramoje (žr. 45 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.

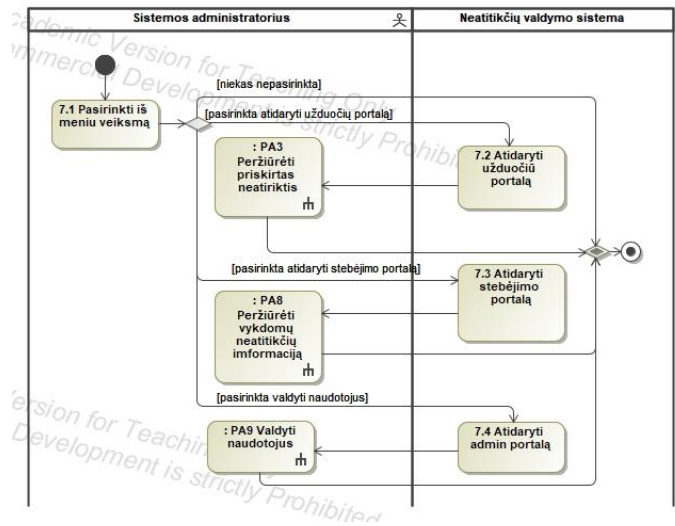


45 pav. PA1 „Prisijungti“ scenarijus

Vykdamt šį panaudojimo atvejį yra tikrinama naudotojo rolę ir atitinkamai atidaromi matomi langai. Jei naudotojo rolę naudotojas – vykdomas PA3. Jei naudotojo rolę kokybės vadybininkas arba administratorius matomi atitinkami meniu su alternatyviomis galimybėmis (žr. 46 pav. ir 47 pav.).



46 pav. „6. Rodyti kokybės vadybininko meniu“ scenarijus



47 pav. „7 Rodyti administratoriaus meniu“ scenarijus

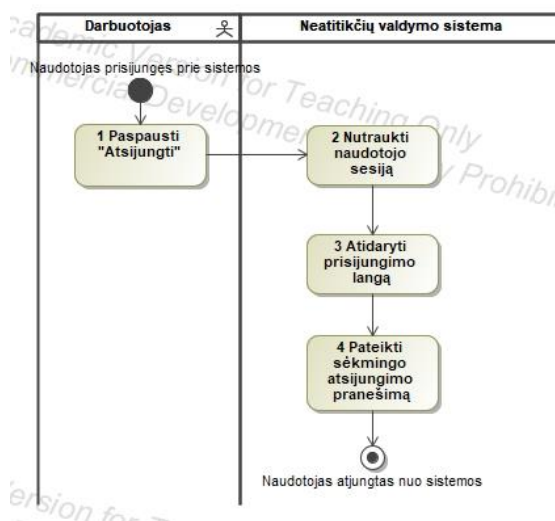
PA2 Atsijungti

Panaudojimo atvejo „Atsijungti“ specifikacijos lentelėje (žr. 18 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

18 lentelė. Panaudojimo atvejo „Atsijungti“ specifikacijos lentelė

| PA4 „Atsijungti“ | |
|-------------------|--|
| Aprašymas | Vykdamas panaudojimo atvejį, naudotojas paspaudžia mygtuką „Atsijungti“ ir yra atjungiamas nuo sistemos. |
| Prieš sąlyga | Naudotojas prisijungęs prie sistemos |
| Aktorius | Naudotojas |
| Sužadinimo sąlyga | Naudotojas paspaudžia „Atsijungti“ |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Naudotojas atsijungęs nuo sistemos |

Panaudojimo atvejo „Atsijungti“ veiklos diagramoje (žr. 48 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos bei pagrindinis įvykių srautas.



48 pav. PA2 „Atsijungti“ scenarijus

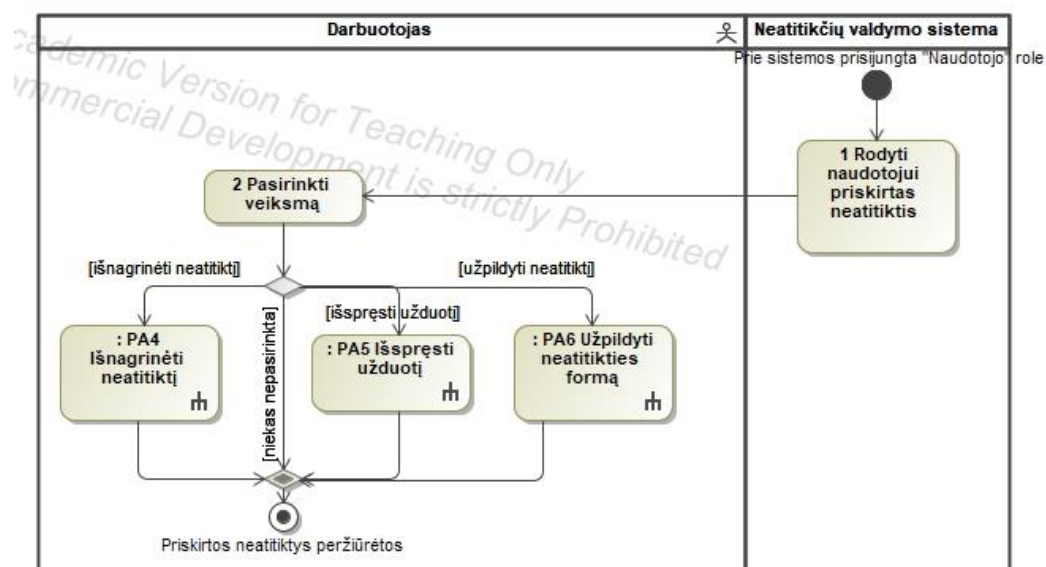
PA3 Peržiūrėti priskirtas neatitiktis

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ specifikacijos lentelėje (žr. 19 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

19 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ specifikacijos lentelė

| | |
|---|--|
| PA6 „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ | |
| Aprašymas | Vykdamt panaudojimo atvejį, atfiltruojami matomi duomenys naudotojo rolei ir naudotojas gali pasirinkti toliau nori redaguoti priskirtą neatitiktį ar nieko nenori daryti. |
| Prieš sąlyga | Naudotojas prisijungęs prie sistemos „Naudotojo“ role |
| Aktorius | Naudotojas |
| Sužadinimo sąlyga | Prie sistemos prisijungta „Naudotojo“ role |
| Susiję PA | PA7, PA8 |
| Po sąlyga | Matomos priskirtos neatitiktys |

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ veiklos diagramoje (žr. 49 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.



49 pav. PA3 „Peržiūrėti priskirtas neatitiktis“ scenarijus

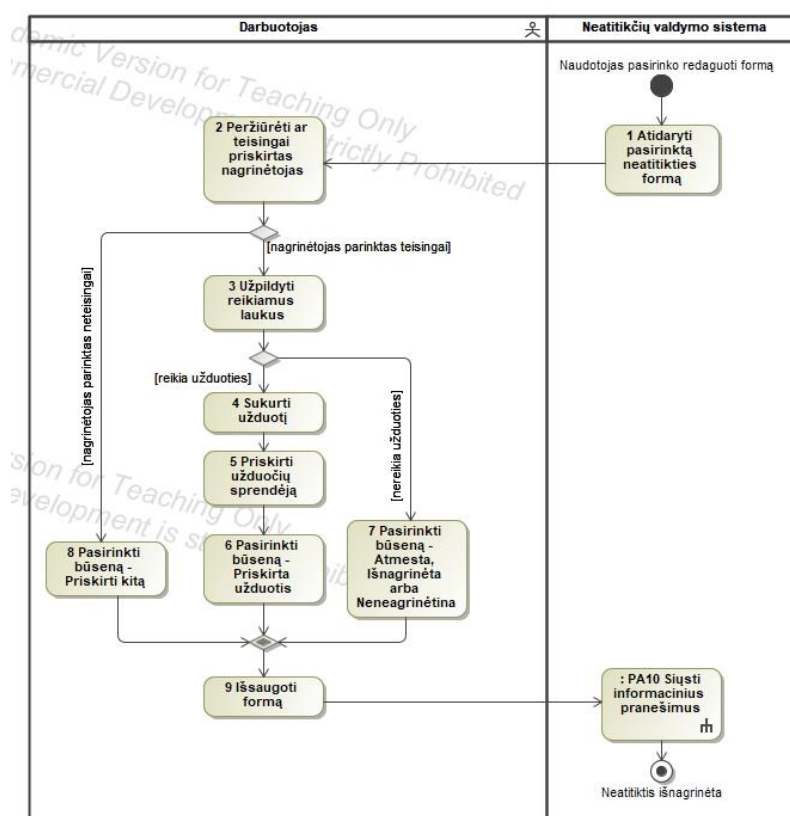
PA4 Išnagrinėti neatitiktį

Panaudojimo atvejo „Išnagrinėti neatitiktį“ specifikacijos lentelėje (žr. 20 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

20 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išnagrinėti neatitiktį“ specifikacijos lentelė

| PA7 „Išnagrinėti neatitiktį“ | |
|------------------------------|--|
| Aprašymas | Vykdamas panaudojimo atvejį – neatitiktis gali būti pilnai išnagrinėjama, grąžinta priskirti kitą nagrinėtoją arba gali būti sukuriama ir priskiriama užduotis. Atitinkamai pagal pasirinktą būseną siunčiami automatiniai pranešimai. |
| Prieš sąlyga | Yra priskirtų neatitiktį nagrinėjimui |
| Aktorius | Naudotojas |
| Sužadinimo sąlyga | Paspausta „Redaguoti formą“ |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Neatitiktis neišnagrinėta |

Panaudojimo atvejo „Išnagrinėti neatitiktį“ veiklos diagramoje (50 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.



50 pav. PA4 „Išnagrinėti neatitiktį“ scenarijus

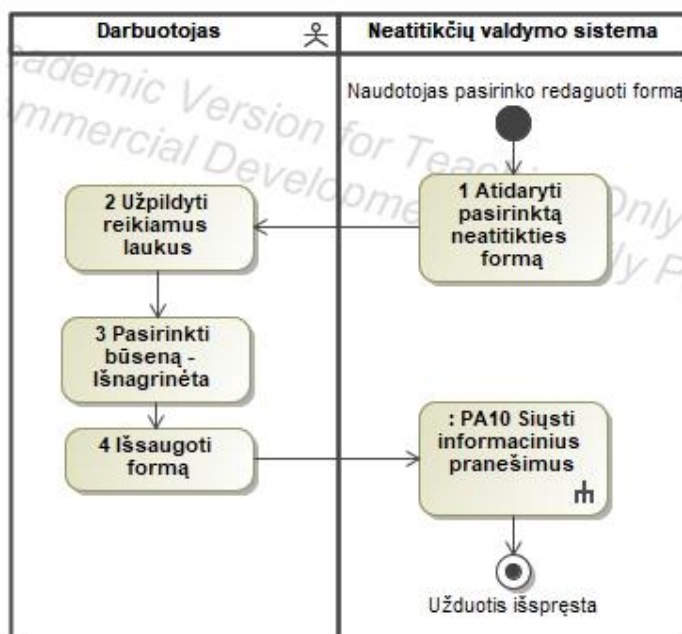
PA5 Išspręsti užduotį

Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ specifikacijos lentelėje (žr. 21 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

21 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ specifikacijos lentelė

| PA8 „Išspręsti užduotį“ | |
|-------------------------|---|
| Aprašymas | Vykdamt panaudojimo atvejį, naudotojas išsprendžia jam priskirtą užduotį, o sistema išsiunčia automatinį pranešimą. |
| Prieš sąlyga | Yra priskirta užduočių sprendimui |
| Aktorius | Naudotojas |
| Sužadinimo sąlyga | Paspausta „Redaguoti formą“ |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Užduotis išspręsta |

Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ veiklos diagramoje (žr. 51 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos bei pagrindinis įvykių srautas.



51 pav. PA5 „Išspręsti užduotį“ scenarijus

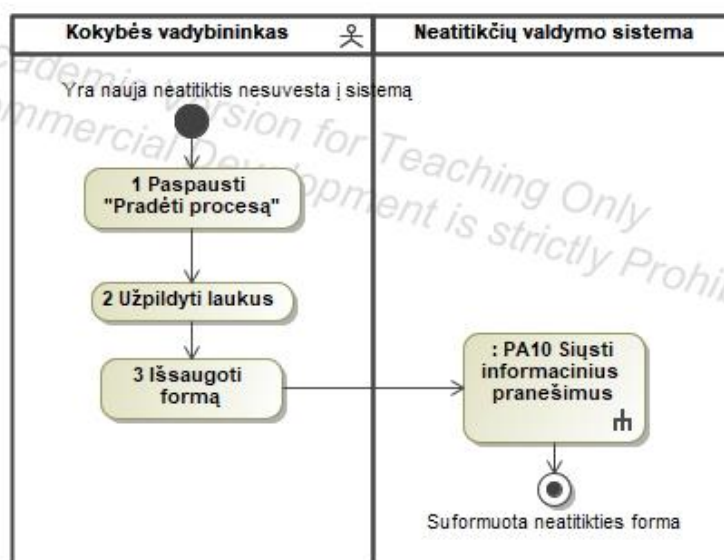
PA6 Užpildyti neatitikties formą

Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ specifikacijos lentelėje (žr. 22 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

22 lentelė. Panaudojimo atvejo „Užpildyti neatitikties formą“ specifikacijos lentelė

| PA8 „Išspręsti užduotį“ | |
|-------------------------|---|
| Aprašymas | Vykdamas panaudojimo atvejį, naudotojas inicijuoja proceso vykdymą, o sistema išsiunčia automatinį pranešimą. |
| Prieš sąlyga | Yra nauja neatitiktis, kurią reikia suvesti į sistemą |
| Aktorius | Kokybės vadybininkas |
| Sužadinimo sąlyga | Paspaušta „Pradėti procesą“ |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Forma užpildyta pirminiais duomenimis |

Panaudojimo atvejo „Išspręsti užduotį“ veiklos diagramoje (žr. 52 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos bei pagrindinis įvykių srautas.



52 pav. PA6 „Užpildyti neatitikties formą“ scenarijus

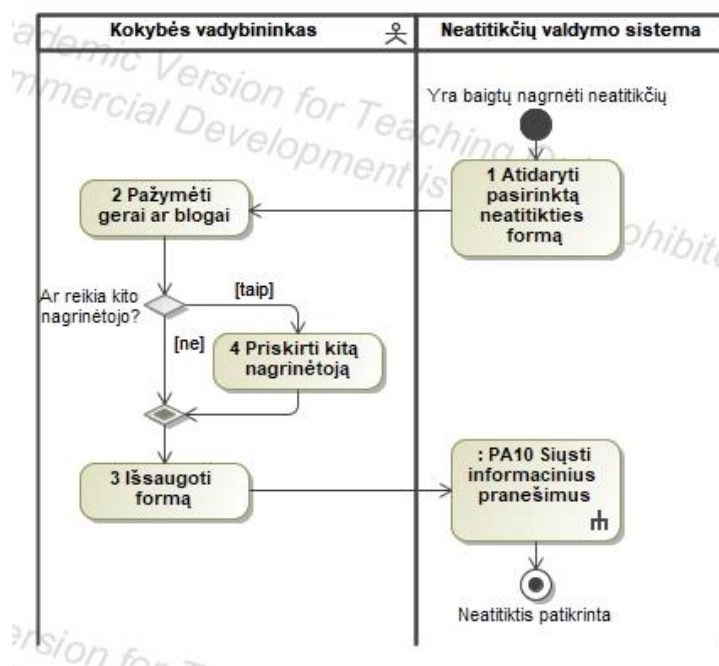
PA7 Patikrinti neatitiktį

Panaudojimo atvejo „Užrakinti neatitiktį“ specifikacijos lentelėje (žr. 23 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

23 lentelė. Panaudojimo atvejo „Užrakinti neatitiktį“ specifikacijos lentelė

| PA9 „Užrakinti neatitiktį“ | |
|----------------------------|--|
| Aprašymas | Vykdamas panaudojimo atvejį, kokybės vadybininkas užrakina neatitiktį, o sistema išsiunčia automatinį pranešimą „P6“. Kitu atveju neatitiktis gali būti grąžinta nagrinėjimui. |
| Prieš sąlyga | Yra baigtų nagrinėti neatitiktį |
| Aktorius | Kokybės vadybininkas |
| Sužadinimo sąlyga | Atidaryta tikrinimo forma |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Neatitiktis patikrinta arba grąžinta nagrinėjimui |

Panaudojimo atvejo „Užrakinti neatitiktį“ veiklos diagramoje (žr. 53 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.



53 pav. PA7 „Patikrinti neatitiktį“ scenarijus

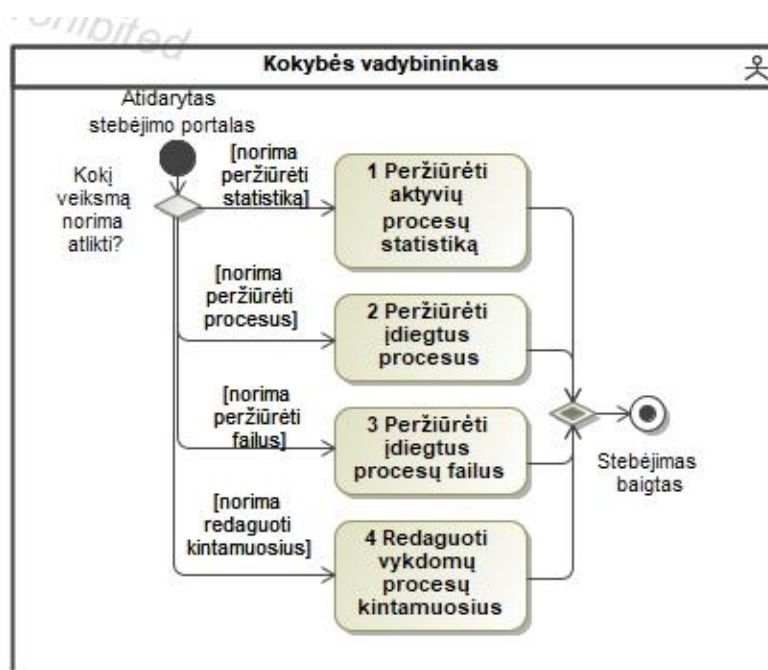
PA8 Peržiūrėti vykdomų neatitikčių informaciją

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti vykdomų neatitikčių informaciją“ specifikacijos lentelėje (žr. 24 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

24 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti vykdomų neatitikčių inf.“ specifikacijos lentelė

| PA8 „Valdyti naudotojus“ | |
|--------------------------|---|
| Aprašymas | Vykdamas panaudojimo atvejį, kokybės vadybininkas gali peržiūrėti aktyvių procesų statistiką, peržiūrėti įdiegtus procesus, peržiūrėti įdiegtus procesų failus, redaguoti vykdomų procesų kintamuosius. |
| Prieš sąlyga | Atidarytas stebėjimo portalas |
| Aktorius | Kokybės vadybininkas |
| Sužadinimo sąlyga | Atidaromas naudotojų valdymo lanags |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Sukurtas, ištrintas arba redaguotas naudotojas |

Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti vykdomų neatitikčių informaciją“ bendroje veiklos diagramoje (žr. **54 pav.**) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.



54 pav. PA8 „Peržiūrėti vykdomų neatitikčių informaciją“ scenarijus

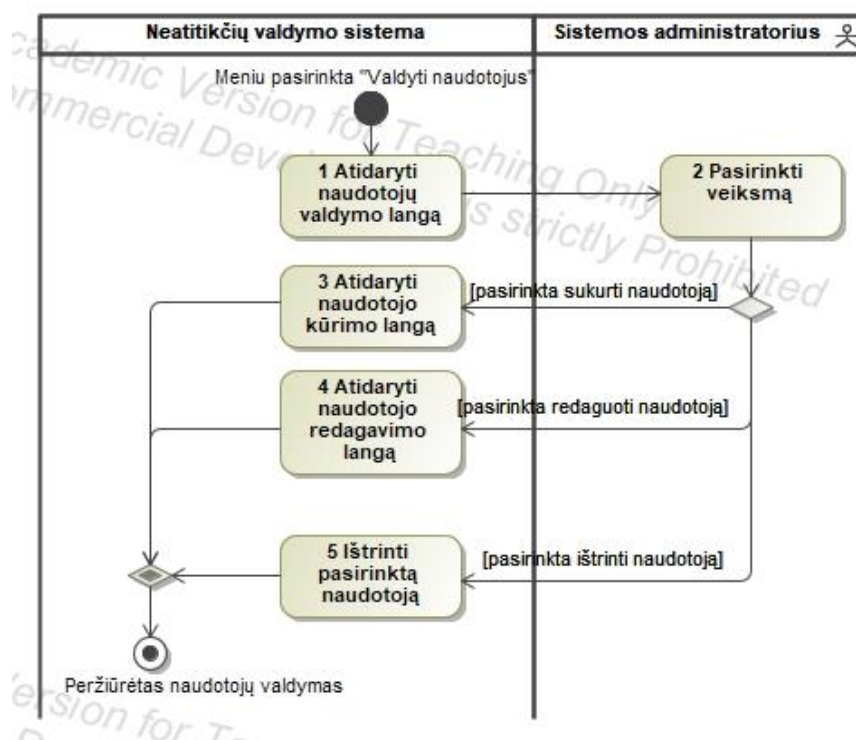
PA9 Valdyti naudotojus

Panaudojimo atvejo „Valdyti naudotojus“ specifikacijos lentelėje (žr. 25 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

25 lentelė. Panaudojimo atvejo „Valdyti naudotojus“ specifikacijos lentelė

| PA9 „Valdyti naudotojus“ | |
|--------------------------|---|
| Aprašymas | Vykdamt panaudojimo atvejį, administratorius gali valdyti sistemos naudotojus (kurti, redaguoti, trinti). |
| Prieš sąlyga | Prisijungta „Administratoriaus“ role |
| Aktorius | Administratorius |
| Sužadinimo sąlyga | Atidaromas naudotojų valdymo lanags |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Sukurtas, ištrintas arba redaguotas naudotojas |

Panaudojimo atvejo „Valdyti naudotojus“ bendroje veiklos diagramoje (žr. 55 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.



55 pav. PA9 „Valdyti naudotojus“ scenarijus

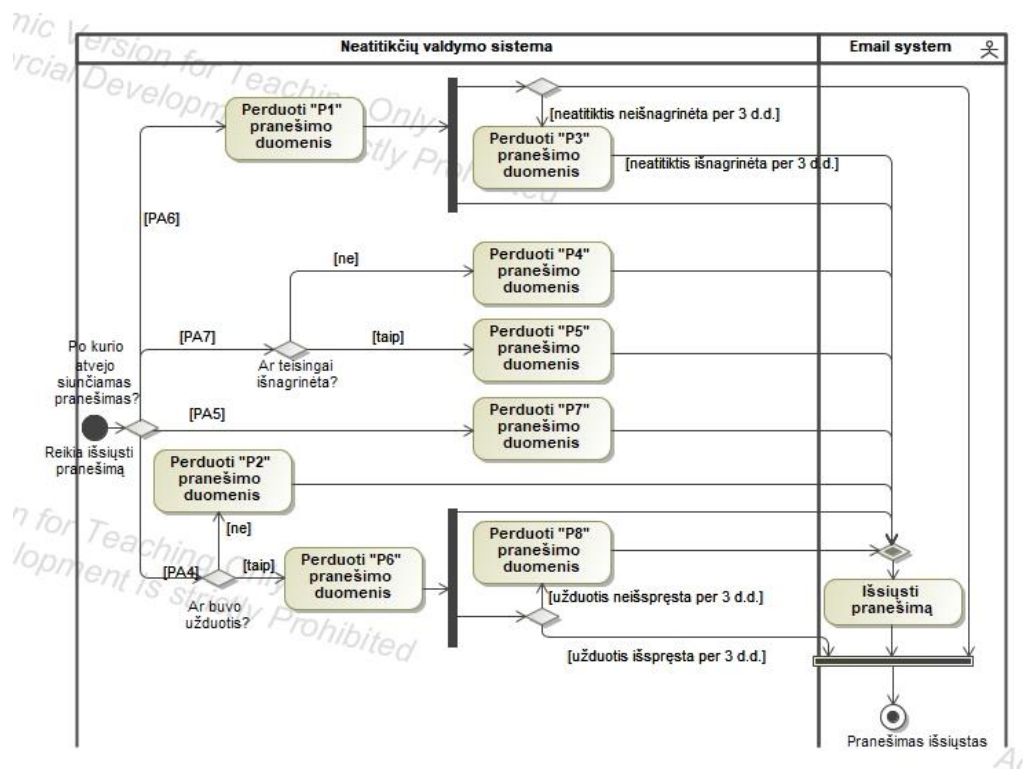
PA9 Siųsti informacinius pranešimus

Panaudojimo atvejo „Siųsti informacinius pranešimus“ specifikacijos lentelėje (žr. 26 lentelė) matomas trumpas panaudojimo atvejo aprašas, susiję panaudojimo atvejai, aktoriai, prieš, po ir sužadinimo sąlygos.

26 lentelė. Panaudojimo atvejo „Siųsti informacinius pranešimus“ specifikacijos lentelė

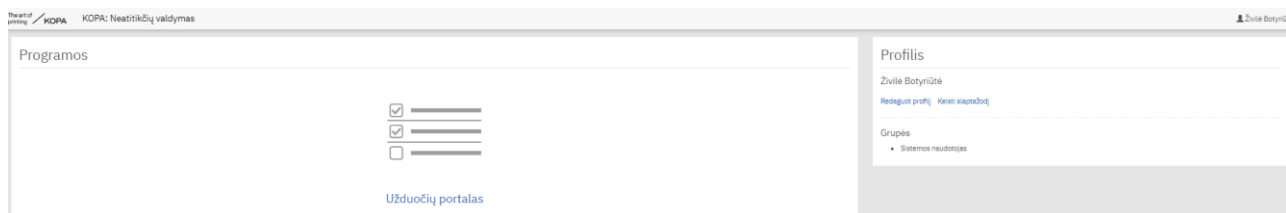
| | |
|--|--|
| PA10 „Siųsti informacinius pranešimus“ | |
| Aprašymas | Vykdamat kitus panaudojimo atvejus sistema siunčia atitinkamus pranešimus. |
| Prieš sąlyga | Vykdomi kiti panaudojimo atvejai |
| Aktorius | Neatitikčių valdymo sistema |
| Sužadinimo sąlyga | Įvykdytas PA4, PA5, PA6 arba PA7 panaudojimo atvejais |
| Susiję PA | |
| Po sąlyga | Pranešimas išsiųstas |

Panaudojimo atvejo „Siųsti informacinius pranešimus“ bendroje veiklos diagramoje (žr. 56 pav.) matoma panaudojimo atvejo prieš ir po sąlygos, pagrindinis įvykių srautas ir alternatyvūs scenarijai.

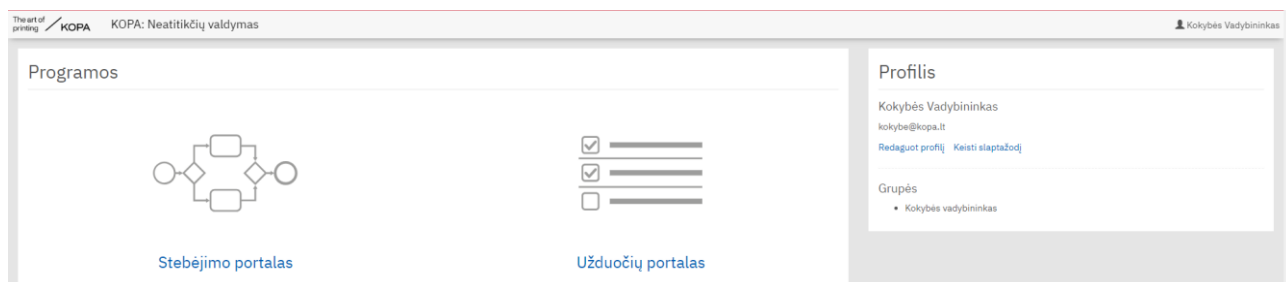


56 pav. PA10 „Siųsti informacinius pranešimus“ scenarijus

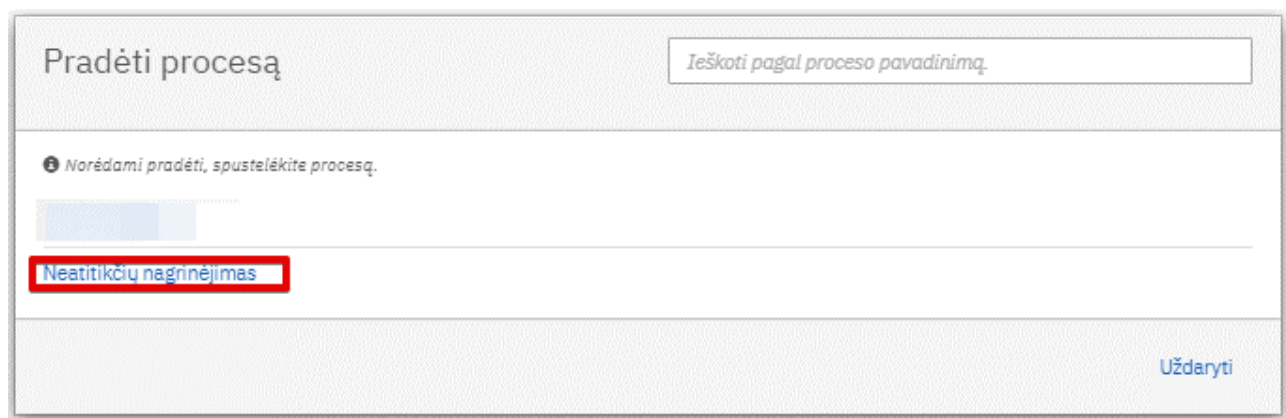
10 priedas. Neatitikčių valdymo sistemos grafinės naudotojo sąsajos langai



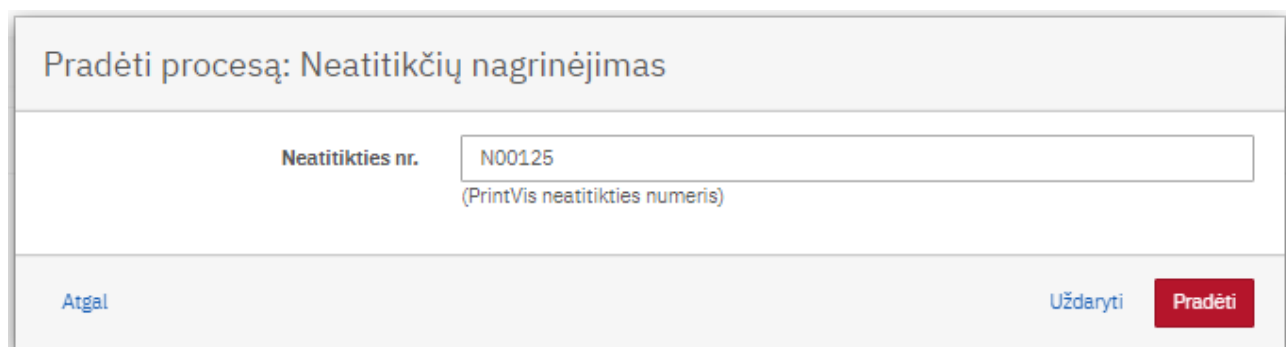
57 pav. Atribota naudotojo prieiga (be papildomų teisių)



58 pav. Atribota naudotojo prieiga (kokybės vadybininkas)



59 pav. Neatitikties nagrinėjimo pradėjimas



60 pav. Neatitikties nagrinėjimo pradėjimo 2 žingsnis

| Kaštų informacija | |
|--|--|
| <p>Perpausdinimo suma (paaišlyme suskaičiuota suma)</p> <input type="text" value="150"/> | <p>Popierius (jeigu žinote kad papildomai buvo naudojamas popierius)</p> <input type="text" value="00.00"/> |
| <p>Nuolaidos (jeigu žinote kad buvo suteiktos nuolaidos (rašykite suma))</p> <input type="text" value="100"/> | <p>Kita (jeigu žinote kad buvo kitų kaštų (rašykite suma))</p> <input type="text" value="00.00"/> |
| <p>VIBO: 250.00</p> | |

61 pav. Kaštų užpildymo žingsnis

Atlikti užduotį

Neatliktų nagrinėjimas (v. v1.0)

Užduoties informacija

UŽDUOTIES ATLIKIMO FORMA

Atlikimo terminas
2024-08-30 10:00:00

Konektorius veikimo aprašymas (jeigu buvo reikalingi):

Prevencinis veikimo aprašymas (jeigu buvo reikalingi):

Atlikimo data*

Užduoties atlikimo pažymėjimas

62 pav. Užduoties atlikimo pažymėjimas

Neatitikties valdymas, Uždavinių portālis
Klauskite trumpai! Sukurti pavienį uždavį
Pradėti procesą
Žvilgtelėti

Nustatyti veikimo datą
Nustatyti patalpos terminą
Kolikos valdytojas
Žvilgtelėti Adm

Forma
Struktūra
Schema
Aprašymas

PASTEBĖJIMŲ PATVIRTINIMO FORMA

Pastebėjimo Informacija

| | |
|---|---|
| <p>Numaras</p> <input type="text" value="N0004"/> | <p>Duomena</p> <input type="text" value="Balogaitis"/> |
| <p>Apatikimas už nagrinėjimą</p> <input type="text" value="Žvelgti adresu"/> | <p>El. paštas</p> <input type="text" value="jeda.jedaitis@gmail.com"/> |
| <p>Pastebėjimo tipas</p> <input type="text" value="1. Kliento problemos"/> | <p>PROBLEMA KARTOJASI!</p> <p>Pastebėjo</p> <input type="text" value="Ligita"/> |
| <p>Nustatymo data</p> <input type="text" value="2024-10-27T11:00:00"/> | <p>Užrašymo nr.</p> <input type="text" value="J001264"/> |
| <p>Užplėsk</p> <input type="text" value="Lietuva"/> | |
| <p>Užklausė</p> <input type="text" value="JAM Indriūnas"/> | |
| <p>Gėmėjas</p> <input type="text" value="SPECIAL. išsiskyrimas"/> | |
| <p>Jei kita šalia susijusi su neįvykiu</p> <input type="text" value="Dažniau žinau šio uždavinio"/> | <p>Priekštas priėjimas</p> <input type="text" value="1. Dažniau geriau žinau"/> |
| <p>Trumpas pastebėjimo/aprašymo aprašymas</p> <input type="text" value="Aprašymas problemos"/> | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Ar problema kartojasi?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ar yra kiti?</p> | |

Kažkų Informacija

| | |
|--|--|
| <p>Perspaudimo kaina (aprašyme susijusi su kaina)</p> <input type="text" value="100"/> | <p>Popierius (jeigu žinok kad papildomai buvo naudojamas popierius)</p> <input type="text" value="100.00"/> |
| <p>Nuostatai (jeigu žinok kad buvo susijusi nuostatai (rašykite kaina))</p> <input type="text" value="10"/> | <p>Kita (jeigu žinok kad buvo kitų kaštų (rašykite kaina))</p> <input type="text" value="100.00"/> |
| <p>VISO: 115.00</p> | |

Nagrinėjimo Informacija

Trumpas parašas (komentarai), paaiškinimai... (rašykite Jums žinoma, kitą kartą informacija susijusi su šia problema, arba jos susijimo priežastimi).

| | |
|---|---|
| <p>Priežasties kodas</p> <input type="text" value="1. Žmogaus klaida"/> | <p>Priežasties aprašymas (rašykite priežastį kuri sukėlė problemą susijimą)</p> <input type="text" value="Aprašymas"/> |
| <p>Darbuotojas, susijęs su pastebėjimu (nurodykite darbuotoją iki kurio susijimo (tyloje problema))</p> <input type="text" value=""/> | <p>Priežasties padalinys (nurodykite padalinį kuriame susijimo (tyloje problema))</p> <input type="text" value="1. Gamyba"/> |
| <p>Priežasties procesas / operacija, kurią (tyloje klaida: D-dizainas; G-eksploatacija; P-projektas vadovai; R-remontas; G-gamyba)</p> <input type="text" value=""/> | |

Uždavies Informacija

| | |
|---|--|
| <p>Apatikimas už uždavies aprašymą</p> <input type="text" value="Uždavies"/> | <p>Atlikimo terminas</p> <input type="text" value="2024-08-30T00:00:00"/> |
| <p>Komentinis veikimo aprašymas (jeigu buvo reikalingi):</p> <input type="text" value=""/> | <p>Prasidėjimo veikimo aprašymas (jeigu buvo reikalingi):</p> <input type="text" value=""/> |
| <p>Atlikimo data</p> <input type="text" value=""/> | |

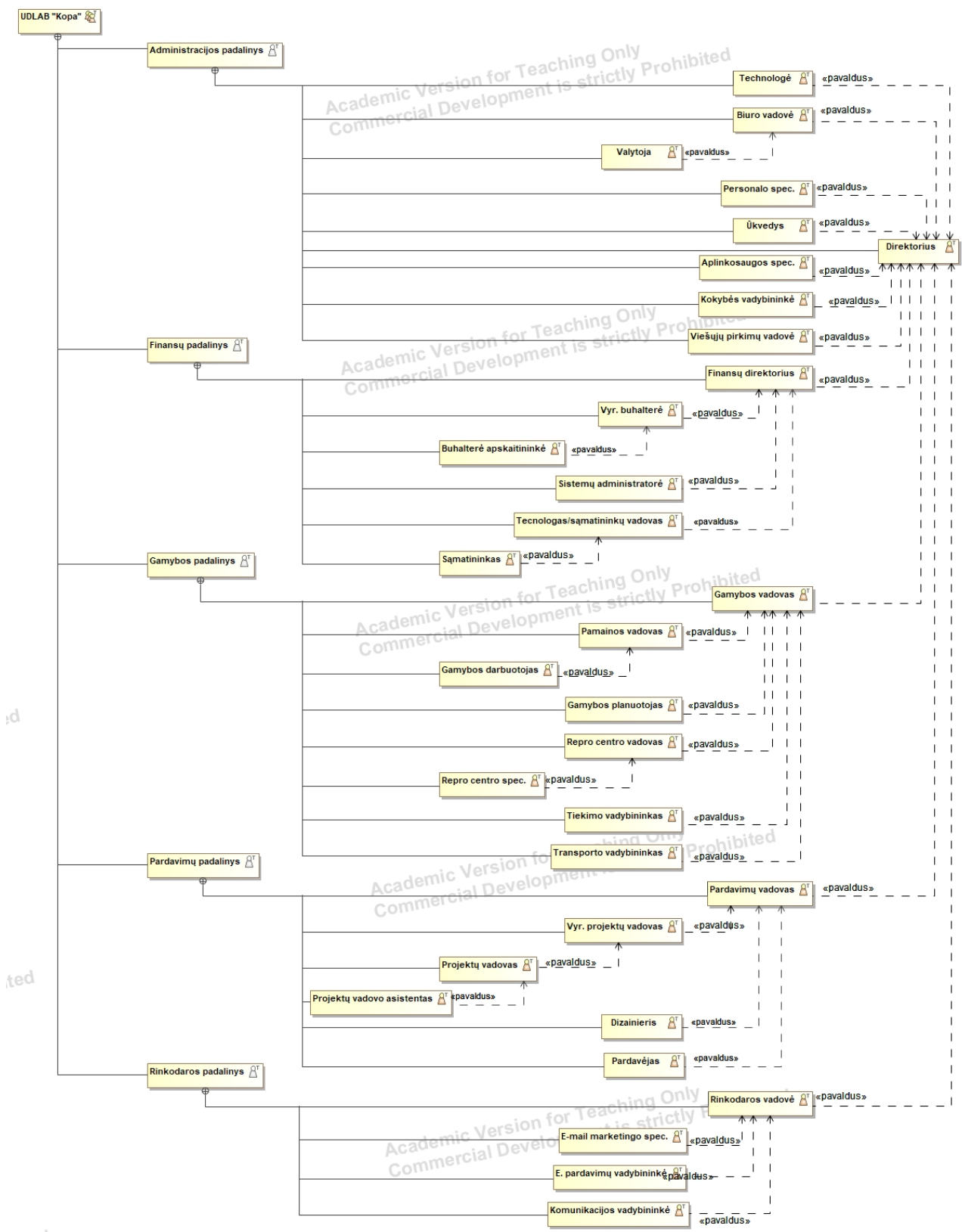
PATVIRTINIMAS

Ar išnagrinėta sėkmingai?

Atšaukti
Įvykdyti

63 pav. Neatitikties nagrinėjimo patvirtinimo žingsnis

11 priedas. Tiriamos įmonės organizacinė struktūra



12 priedas. Apklausos anketa naudotojams

Neatitikčių valdymo sistemos vertinimo anketa

APKLAUSOS TIKSLAS

Apklausa skirta sistemos naudotojams, siekiant įvertinti ar jų manymu patobulintas procesas pranašesnis už buvusį. Taip pat siekiama surinkti informaciją apie sistemos trūkumus ir privalumus.

* Indicates required question

Jūs esate: *

- Kokybės vadybininkas
- Sistemos naudotojas
- Sistemos administratorius

Ar sistema palengvina Jūsų kasdienį darbą su neatitiktimis? *

- Taip
- Ne

Kokie yra, Jūsų manymu, sistemos privalumai? *

Your answer

Kokie yra, Jūsų manymu, sistemos trūkumai? *

Your answer

Kaip vertinate sistemos sudėtingumą ją naudojantis? *

- 1 2 3 4 5
- Labai lengva naudotis Labai sudėtinga naudotis

Kaip manote ar neatitikčių nagrinėjimas sistemoje yra aiškesnis ir padeda išvengti klaidų nagrinėjimo procese? Jei taip, atsakymą pagrįskite. *

Your answer

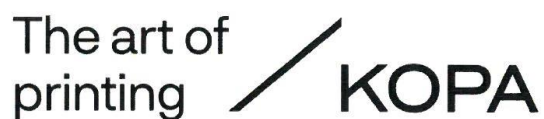
Ar naudodamiesi sistema pastebėjote klaidų? Jei taip įvardinkite. *

Your answer

Kiek laiko dirbate įmonėje? *

- Iki 1 m.
- Iki 2 m.
- 2m. ar daugiau

13 priedas. Neatitikčių valdymo informacinės sistemos diegimo aktas



UŽSAKYMŲ KOKYBĖS VALDYMO PROCESO TOBULINIMAS IR REALIZACIJA VEIKLOS PROCESŲ VALDYMO SISTEMOJE DIEGIMO AKTAS

2024 gegužės 16 d.

Kaunas

Patvirtiname, kad studentės Živilės Botyriūtės magistro darbe „Užsakymų kokybės valdymo proceso tobulinimas ir realizacija veiklos procesų valdymo sistemoje“ aprašyta metodika pritaikyta įmonės proceso tobulinimui, o sukurta neatitikčių valdymo sistema įdiegta ir išbandyta įmonės darbuotojų.

Džiaugiamės aktualios temos pasirinkimu ir magistro darbo rezultatų pritaikymu realioje įmonės veikloje.

Sukurtą sprendimą vertiname labai teigiamai, kaip svarbų žingsnį didinant kokybės valdymo proceso efektyvumą, mažinant trikdžių procese skaičių ir eliminuojant „žmogiškąjį faktorių“. Planuojame toliau plėtoti jo funkcionalumą, kad būtų galima apimti ir daugiau kritinių įmonės veiklos procesų.

Direktorius

Saulius Mudėnas

Studentė

Živilė Botyriūtė