



**VILNIUS
TECH**

Vilniaus Gedimino
technikos universitetas

Virginija LEONAVIČIŪTĖ

AVIACIJOS PASLAUGAS TEIKIANČIŲ ORGANIZACIJŲ POKYČIŲ VALDYMO SPRENDIMAI

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
VADYBA [S 003]

Vilnius, 2026

2026-025-M

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Virginija LEONAVIČIŪTĖ

**AVIACIJOS PASLAUGAS TEIKIANČIŲ
ORGANIZACIJŲ POKYČIŲ VALDYMO
SPRENDIMAI**

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
VADYBA (S 003)

Vilnius, 2026

Disertacija rengta 2022–2026 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Vadovas

prof. dr. Ilona SKAČKAUSKIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vadyba – S 003).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto Vadybos mokslo krypties disertacijos gynimo taryba:

Pirmininkas

prof. dr. Vida DAVIDAVIČIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vadyba – S 003).

Nariai:

prof. dr. Jurgita BRUNECKIENĖ (Kauno technologijos universitetas, Ekonomika – S 004),

prof. dr. Renata KORSAKIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vadyba – S 003),

prof. dr. Jurgita RAUDELĪŪNIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vadyba – S 003),

doc. dr. Iveta ŠIMBEROVÁ (Brno technologijos universitetas, Čekija, Vadyba – S 003).

Disertacija bus ginama viešame Vadybos mokslo krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje **2026 m. birželio 1 d. 10 val.** Vilniaus Gedimino technikos universiteto *Aula Doctoralis* posėdžių salėje.

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva.

Tel.: (0 5) 274 4956; faksas (0 5) 270 0112; el. paštas doktor@vilniustech.lt

Pranešimai apie numatomą ginti disertaciją išsiųsti 2026 m. balandžio 30 d. Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus Gedimino technikos universiteto talpykloje <https://etalpykla.vilniustech.lt/> ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lietuva).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto 2026-025-M mokslo literatūros knyga

<https://doi.org/10.20334/2026-025-M>

© Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2026

© Virginija Leonavičiūtė, 2026

virginija.leonaviciute@vilniustech.lt

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Virginija LEONAVIČIŪTĖ

**CHANGE MANAGEMENT DECISIONS FOR
AVIATION SERVICE ORGANISATIONS**

DOCTORAL DISSERTATION

SOCIAL SCIENCES,
MANAGEMENT (S 003)

Vilnius, 2026

The doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2022–2026.

Supervisor

Prof. Dr Ilona SKAČKAUSKIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003).

The Dissertation Defence Council of the Scientific Field of Management of Vilnius Gediminas Technical University:

Chairperson

Prof. Dr Vida DAVIDAVIČIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003).

Members:

Prof. Dr Jurgita BRUNECKIENĖ (Kaunas University of Technology, Economics – S 004),

Prof. Dr Renata KORSAKIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003),

Prof. Dr Jurgita RAUDELĪŪNIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003),

Assoc. Prof. Dr Iveta ŠIMBEROVÁ (Brno University of Technology, Czech Republic, Management – S 003).

The dissertation will be defended at the public meeting of the Dissertation Defence Council of the Scientific Field of Management in the *Aula Doctoralis* Meeting Hall of Vilnius Gediminas Technical University at **10 a.m. on 1 June 2026**.

Address: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania.

Tel.: +370 5 274 4956; fax +370 5 270 0112; e-mail: doktor@vilniustech.lt

A notification on the intended defence of the dissertation was sent on 30 April 2026. A copy of the doctoral dissertation is available for review at the Vilnius Gediminas Technical University repository <https://etalpykla.vilniustech.lt/> and the Library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lithuania).

Reziუმэ

Disertacijoje nagrinėjama aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų veiklos pokyčių valdymo sprendimų parinkimo neapibrėžtumo sąlygomis problematika, sprendimus pagrindžiant tikimybinėmis priežastinėmis sąveikomis. Tyrimo objektas – pokyčių valdymo sprendimai aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose. Darbo tikslas – sukurti ir empiriškai pagrįsti aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų veiklos pokyčių valdymo modelį, integruojantį tikimybinę išorinės aplinkos veiksnių priežastinių ryšių nustatymą, scenarijais paremtą planavimą ir sprendimų tinkamumo vertinimą, užtikrinantį duomenimis grįstų sprendimų priėmimą esant neapibrėžtumo sąlygoms.

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, bendrosios išvados, naudotos literatūros ir autorės publikacijų sąrašai, priedai bei santrauka anglų kalba.

Pirmajame skyriuje išnagrinėti paslaugų teikimo ypatumai, organizacijų pokyčių valdymo modelių įvairovė ir valdymo sprendimų priėmimo teorinės prielaidos neapibrėžtumo sąlygomis, identifikuojant išorinės aplinkos dinamiškumo ir kompleksiskumo reikšmę sprendimų parinkimui bei suformuojant pokyčių valdymo neapibrėžtumo sąlygomis teorinį pagrindimą. Antrajame skyriuje pagrįsta pokyčių valdymo modelio struktūra ir komponentų sąsaja, remiantis išorinės aplinkos veiksnių struktūrinimu, tikimybinių priežastinių ryšių nustatymu, alternatyvių scenarijų konstravimu ir sprendimų tinkamumo vertinimu. Modelis patvirtintas taikant ekspertinį vertinimą, identifikuojant stipriąsias ir tobulintinas modelio vietas, o gautos išvalgos panaudotos modeliui patikslinti. Trečiajame skyriuje empiriškai pagrįstas siūlomo pokyčių valdymo modelio pritaikomumas, atskleidžiant nustatytus išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos veiklos rezultatų sąryšius, identifikuotas tikimybinės priežastinės sąsajos bei jų struktūra, suformuoti alternatyvūs scenarijai pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą, taip pat įvertintas siūlomų sprendimų tinkamumas skirtingomis neapibrėžtumo sąlygomis, sudarant prielaidas sprendimų prioritetams nustatyti. Nustatyta, kad neigiamo poveikio sąlygomis teiktinas prioritetas sprendimams, užtikrinantiems veiklos stabilizavimą, rizikų suvaldymą, atsparumo didinimą, kritinių procesų palaikymą ir išteklių perskirstymą, o teigiamo poveikio sąlygomis – sprendimams, skatinantiems organizacinę transformaciją ir pasirengimą augimo fazei, lankstumo didinimą, technologinę pažangą, kompetencijų stiprinimą.

Disertacijos tema publikuoti penki moksliniai straipsniai (du – recenzuojamuose mokslo žurnaluose, trys – recenzuojamuose tarptautinių konferencijų straipsnių rinkiniuose), o tyrimų rezultatai pristatyti keturiuose tarptautinėse mokslinėse konferencijose. Taip pat atlikta mokslinė stažuotė Madrido politechnikos universitete Ispanijoje ir galutiniai rezultatai pristatyti moksliniame seminare Eskičehiro technikos universitete Turkijoje.

Abstract

The dissertation investigates the relevance of selecting change management decisions for aviation service organisations under conditions of uncertainty, validating decisions through probabilistic causal interactions. The research object is change management decisions in aviation service organisations. The research aims to develop and empirically validate a change management model that integrates probabilistic identification of causal relationships among external environmental factors, scenario-based planning, and assessment of decision suitability, ensuring data-driven decision-making under different external environmental conditions. The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, a list of references, a list of the author's publications, appendices, and a summary in English.

The First Chapter identifies the specific characteristics of service provision, the diversity of organisational change management models, the theoretical aspects of decision-making under uncertainty, the significance of external environmental dynamism, and the complexity of decision selection. The Second Chapter develops and theoretically validates the change management model based on external environmental factors, probabilistic causal relationships, alternative scenarios, and decision suitability. The model is confirmed through expert evaluation, identifying strengths and areas for improvement. The Third Chapter empirically validates the applicability of the proposed model, revealing the relationships between external environmental factors and aviation performance results, probabilistic causal relationships and their structure, alternative scenarios according to the direction of change in aviation results and the strength of external influence, and the suitability of the proposed solutions under different conditions of uncertainty, creating assumptions for prioritising solutions. The study determined that under conditions of negative impact, priority should be given to stabilisation of activities, risk management, increased resilience, support of critical processes and reallocation of resources, and under conditions of positive impact, priority should be given to organisational transformation and preparation for the growth phase, increased flexibility, technological progress, and strengthening of competencies.

Five scientific articles on the dissertation topic were published (two in peer-reviewed scientific journals and three in peer-reviewed international conference proceedings). The research results were presented at four international scientific conferences. A scientific internship was completed at the Polytechnic University of Madrid, Spain, and the final research results were presented at a scientific seminar at the Eskişehir Technical University in Turkey.

Žymėjimai

Santrumpos

AIC – Akaikės informacijos kriterijus (angl. *Akaike Information Criterion* – AIC);

BIC – Bajeso informacijos kriterijus (angl. *Bayesian Information Criterion* – BIC);

CPT – sąlyginių tikimybių lentelė (angl. *Conditional Probability Table* – CPT);

DAG – nukreiptas aciklinis grafikas (angl. *Directed Acyclic Graph* – DAG);

FCE – neraiškusis išsamusis vertinimas (angl. *Fuzzy Comprehensive Evaluation* – FCE);

ICAO – Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija (angl. *International Civil Aviation Organization* – ICAO);

ISCED 2011 – tarptautinis standartinis švietimo klasifikatorius (angl. *International Standard Classification of Education* – ISCED 2011);

SMM – saugos valdymo vadovas (angl. *Safety Management Manual* – SMM);

SMS – saugos valdymo sistema (angl. *Safety Management System* – SMS);

SRM – saugos rizikos valdymas (angl. *Safety Risk Management* – SRM);

SSB – tarpklasterinė dispersija (angl. *Between-cluster Sum of Squares* – SSB);

SSW – vidinė dispersija (angl. *Within-cluster Sum of Squares* – SSW).

Turinys

IVADAS	1
Problemos formulavimas.....	1
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas.....	3
Darbo tikslas.....	3
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	4
Darbo mokslinis naujumas	4
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	5
Ginamieji teiginiai	6
Darbo rezultatų aprobavimas.....	6
Disertacijos struktūra.....	6
1. PASLAUGŲ ORGANIZACIJŲ POKYČIŲ VALDYMO SPRENDIMŲ TEORINĖS PRIELAIDOS	7
1.1. Paslaugų teikimo ypatumai išorinės aplinkos keliamų pokyčių kontekste	8
1.1.1. Paslaugų savybės ir jų chronologinė kaita	8
1.1.2. Paslaugų teikimo proceso ypatumai	11
1.1.3. Aviacijos paslaugų bruožai.....	14
1.2. Teorinis organizacijos pokyčių valdymo neapibrėžtumo sąlygomis diskursas	18
1.2.1. Teoriniai pokyčių valdymo aspektai.....	18
1.2.2. Lyginamoji pokyčių valdymo modelių analizė	22

1.2.3. Pokyčių valdymo ypatumai oro uostuose	28
1.2.4. Pokyčių valdymas neapibrėžtumo sąlygomis	33
1.3. Valdymo sprendimų priėmimo teorinis diskursas	37
1.3.1. Valdymo sprendimų teorijos: normatyvinė, preskriptyvinė ir deskriptyvinė perspektyvos	37
1.3.2. Sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo sąsaja	45
1.4. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas.....	49
2. AVIACIJOS PASLAUGAS TEIKIANČIŲ ORGANIZACIJŲ TEORINIS POKYČIŲ VALDYMO MODELIS IR JO TAIKYMO METODOLOGIJA	51
2.1. Teorinio pokyčių valdymo modelio sandaros pagrindimas ir komponentų susietumas.....	52
2.1.1. Sprendimų priėmimo logikos pagrindimas: Bajeso, scenarijų ir neraiškiųjų aibių teorijų taikymas.....	52
2.1.2. Siūlomas pokyčių valdymo modelis	58
2.2. Empirinio tyrimo strategijos pagrindimas ir eiga	60
2.2.1. Tyrimo filosofinė perspektyva.....	60
2.2.2. Empirinio tyrimo loginė eiga.....	61
2.2.3. Sektoriaus ekspertų sudėtis ir tyrimų etika.....	63
2.3. Siūlomo pokyčių valdymo modelio sandaros ir komponentų vertinimas	66
2.3.1. Iš dalies struktūrintos ekspertų apklausos analizės rezultatai	66
2.3.2. Patobulintas aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo teorinis modelis	73
2.4. Empirinio tyrimo metodų pagrindimas ir taikymo logika	76
2.4.1. Išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos rezultatų sąveika	76
2.4.2. Statistinių tyrimo duomenų sandara	79
2.4.3. Normatyvinė analizė taikant Spearmano koreliaciją, Bajeso tinklus ir jautrumo analizę	81
2.4.4. Preskriptyvinis planavimas identifikuojant pagrindinius galimus scenarijus	84
2.4.5. Deskriptyvinė analizė taikant neraiškųjų išsamųjį vertinimą	87
2.5. Antrojo skyriaus išvados	89
3. EMPIRINIS AVIACIJOS PASLAUGAS TEIKIANČIŲ ORGANIZACIJŲ POKYČIŲ VALDYMO MODELIO PATIKRINIMAS IR TAIKYMO GALIMYBĖS.....	91
3.1. Empiriniai tyrimo rezultatai	92
3.1.1. Išorinės aplinkos ir aviacijos rezultatų priežastinių priklausomybių modeliavimas ir tikimybių struktūrų sudarymas	92
3.1.2. Priežastinių kintamųjų įtakos rangavimas pagal tikslinių aviacijos rezultatų rodiklių pokyčius	99
3.1.3. Scenarijų planavimas taikant klasterizaciją pagal išorinės aplinkos poveikio stiprumą ir aviacijos rezultatų pokyčio kryptį	106
3.1.4. Pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimas neapibrėžtumo sąlygomis.....	110

3.2. Aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelis: mokslinė diskusija, praktinis pritaikomumas ir būsimų tyrimų kryptys	118
3.3. Trečiojo skyriaus išvados	120
BENDROSIOS IŠVADOS	123
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI	125
AUTORĖS MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS	145
SUMMARY IN ENGLISH.....	147
PRIEDAI.....	159
A priedas. Disertacijos struktūra	160
B priedas. Papildomos paslaugų savybės	161
C priedas. Siūlomo pokyčių valdymo modelio komponuotės tinkamumo vertinimo klausimynas.....	164
D priedas. Pokyčių valdymo sprendimų sąrašas.....	167
E priedas. Siūlomų pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimo klausimynas	170

Contents

INTRODUCTION	1
Problem formulation	1
Relevance of the dissertation.....	2
Research object	3
Aim of the dissertation	3
Tasks of the dissertation.....	3
Research methodology	4
Scientific novelty of the dissertation	4
Practical value of the research findings.....	5
Defended statements	6
Approval of the research findings	6
Structure of the dissertation.....	6
1. THEORETICAL ASSUMPTIONS FOR CHANGE MANAGEMENT	
DECISIONS IN SERVICE ORGANISATIONS	7
1.1. Peculiarities of service provision in the context of changes caused by the	
external environment	8
1.1.1. Characteristics of services and their chronological change	8
1.1.2. Peculiarities of the service provision process	11
1.1.3. Characteristics of aviation services	14
1.2. Theoretical discourse on organisational change management under	
uncertainty	18
1.2.1. Theoretical aspects of change management.....	18

1.2.2. Comparative analysis of change management models	22
1.2.3. Peculiarities of change management at airports	28
1.2.4. Managing change under uncertainty.....	33
1.3. Theoretical discourse of management decision-making.....	37
1.3.1. Management decision theories: normative, prescriptive, and descriptive perspectives	37
1.3.2. Decision-making and change management link	45
1.4. Conclusion of the First Chapter and formulation of the dissertation tasks	49
2. THEORETICAL CHANGE MANAGEMENT MODEL AND METHODOLOGY FOR ITS APPLICATION IN AVIATION SERVICE ORGANISATIONS.....	51
2.1. Justification of the structure of the theoretical change management model and the interconnectedness of components.....	52
2.1.1. Justification of decision-making logic: applications of Bayesian, scenario, and fuzzy set theories	52
2.1.2. Proposed change management model.....	58
2.2. Justification and course of the empirical research strategy	60
2.2.1. Philosophical perspective of the research.....	60
2.2.2. Logical progression of empirical research.....	61
2.2.3. Composition of sector experts and research ethics	63
2.3. Evaluation of the structure and components of the proposed change management model.....	66
2.3.1. Results of the analysis of a semi-structured expert survey	66
2.3.2. Improved theoretical model of change management for aviation service organisations.....	73
2.4. Justification and logic of empirical research methods.....	76
2.4.1. Variable factors of the external environment and aviation results dependency	76
2.4.2. Structure of statistical research data	79
2.4.3. Normative analysis using Spearman correlation, Bayesian networks, and sensitivity analysis.....	81
2.4.4. Prescriptive planning by identifying key possible scenarios	84
2.4.5. Descriptive analysis using Fuzzy Comprehensive Evaluation	87
2.5. Conclusions of the Second Chapter.....	89
3. EMPIRICAL VALIDATION OF THE CHANGE MANAGEMENT MODEL FOR AVIATION SERVICE ORGANISATIONS AND ITS APPLICATION POSSIBILITIES.....	91
3.1. Empirical research results.....	92
3.1.1. Modelling causal dependencies between the external environment and aviation results and constructing probability structures	92
3.1.2. Ranking the influence of causal variables according to changes in the probabilities of target aviation results.....	99
3.1.3. Scenario planning using clustering based on the strength of the external environment impact and the direction of change in aviation results.....	106

3.1.4. Assessing the suitability of change management decisions under uncertainty	110
3.2. Scientific discussion of the practical applicability, limitations, and future research directions of the change management model for aviation service organisations	118
3.3. Conclusions of the Third Chapter	120
GENERAL CONCLUSIONS	123
REFERENCES	125
LIST OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION	145
SUMMARY IN ENGLISH	147
ANNEXES	159
Annex A. Dissertation structure	160
Annex B. Additional service characteristics	161
Annex C. Questionnaire for assessing the suitability of the proposed change management model composition	164
Annex D. List of change management solutions	167
Annex E. Questionnaire for assessing the suitability of proposed change management solutions	170

Įvadas

Problemos formulavimas

Pokyčiai yra organizacijų egzistavimo dalis ir jie dažniausiai atsiranda kaip reakcija į išorinės aplinkos veiksnius (Chege et al., 2019). Klimato kaita, demografiniai pokyčiai, geopolitiniai konfliktai, skaitmeninė transformacija, kintantys vartotojų poreikiai ir neapibrėžtumas kelia grėsmę nusistovėjusiems verslo modeliams ir skatina organizacijas ieškoti novatoriškų pokyčių valdymo sprendimų (Fischer, 2023; Stoiber et al., 2022). Išorinių trikdžių nenuspėjamumas bei jų poveikio intensyvumas lemia organizacijų atsparumo ir prisitaikymo gebėjimų poreikį, nes jos priverstos vienu metu atkurti esamus procesus ir radikaliai keisti veiklos modelius (Gatenholm & Halldórsson, 2023). Atsparios organizacijos traktuoja išorinės aplinkos iššūkius kaip galimybes, valdant kritinius pokyčius ir kartu prisitaikant prie didelių sukrėtimų (Kantabutra & Ketprapakorn, 2021).

Oro uostai susiduria su oro linijų verslo modelių kaita, skaitmenine transformacija, reguliavimo pokyčiais ir klimato kaitos švelninimo priemonių diegimo poreikiu (Díaz-Olariaga, 2023). Dėl to oro uostų veiklos modelis kito nuo viešojo sektoriaus logika grindžiamų institucijų link organizacijų, veikiančių dinamiškoje verslo aplinkoje ir priverstų nuolat prisitaikyti prie išorinių veiksnių. Išorinė aplinka veikia oro transporto operacijas, todėl šios organizacijos turi prisitaikyti prie reguliavimo pokyčių, technologinės pažangos, ekonominių sąlygų ir socialinės

bei politinės dinamikos (Miura & Shirasaka, 2023). Taip pat aplinkosaugos iššūkiai ir socialinės atsakomybės reikalavimai skatina diegti ekologiškesnes technologijas ir tvarios veiklos praktikas (Zefreh & Torok, 2021). Be to, didėjantis ekonominis ir technologinis neapibrėžtumas skatina organizacijas aktyviai adaptuotis prie išorinių iššūkių, kurių poveikio mechanizmai dažnai skiriasi nuo įprastų vidinių transformacijų (Forliano et al., 2023).

Organizacijos turi prisitaikyti prie minėtų iššūkių, tobulinti esamas valdymo sistemas ir diegti novatoriškus, organizacijų tikslus atitinkančius sprendimus, pasitelkdamos išteklius ir investicijas, tačiau pokyčių valdymas tebėra sudėtinga ir rizikinga veikla, dėl kurios organizacijos neretai nepasiekia laukiamų rezultatų (Chkhaidze et al., 2023; Errida & Lotfi, 2021). Tradiciniai pokyčių valdymo modeliai neretai neapima daugialypės ir nenuspėjamos išorinės organizacijos aplinkos, nes jų statiškas pobūdis nesiderina su patiriamu dinamiškumu ir nenuspėjamomis išorinėmis sąlygomis (Riaz et al., 2023). Tad aviacijos organizacijoms reikalinga lanksti ir duomenimis grįsta pokyčių valdymo praktika, leidžianti stebėti ir analizuoti išorinius veiksnius, siekiant užtikrinti tinkamų pokyčių valdymo sprendimų parinkimą esant neapibrėžtumo sąlygoms.

Darbo aktualumas

Pokyčių valdymas aviacijoje laikomas saugos valdymo sistemos saugos užtikrinimo dalimi – tiek planuoti, tiek neplanuoti pokyčiai gali aviacijos organizacijoms daryti reikšmingą poveikį, todėl išorinė aplinka turi būti nuolat stebima ir analizuojama. Nepastovios išorinės aplinkos sąlygomis aviacijos organizacijoms ypač svarbu efektyviai valdyti pokyčius ir juos integruoti į saugos veiklos valdymą bei taikyti įrankius, kurie užtikrintų saugos valdymo sistemos principų įgyvendinimą ir skatintų teigiamą saugos kultūrą (Helmold, 2022). Aviacijos sektoriuje vis dažniau diegiami proaktyvūs, technologijomis ir nuolatine stebėseną paremti pokyčių valdymo modeliai, tačiau nors jų pasirinkimas priklauso nuo neapibrėžtumo sąlygų, mokslinis pagrįstumas parenkant tinkamiausius sprendimus skirtingomis sąlygomis išlieka ribotas (Chaudhary et al., 2024; Taneja, 2024). Pažymėtina, kad vidiniai pokyčiai dažnai suvokiami kaip antraeiliai, o išorinės aplinkos keliami – kaip pirminiai, nes jų poveikis organizacijai yra nenuspėjamas (Bartosova et al., 2023).

Mokslinėje literatūroje pokyčių valdymas plačiai analizuojamas, tačiau pastebimas fragmentiškumas ir integruotos prieigos trūkumas (Gutiérrez-Iñiguez et al., 2023; Stouten & Rousseau, 2024). Pokyčių valdymo modeliai apibrėžia pokyčių inicijavimo, planavimo ir įgyvendinimo logiką, tačiau neapibrėžtumo sąlygomis jų pritaikomumą riboja nepakankama neapibrėžtumo integracija į sprendimų priėmimą (Tu & Zou, 2024). Mokslinių tyrimų spraga siejama su

nepakankama teorinių modelių ir jų praktinio taikymo sąsaja, nes pokyčių valdymo modelius sudėtinga veiksmingai pritaikyti realiomis sąlygomis, tai lemia nesėkmingas pokyčių iniciatyvas (Spyropoulou et al., 2021). Ši mokslinė spraga išryškėja nagrinėjant pokyčių valdymą kompleksiškosiose organizacijose, kur esami modeliai yra pernelyg siauri, kad atspindėtų tarpdisciplininį pokyčių pobūdį, todėl išlieka poreikis kurti holistiškus, adaptyvius ir kontekstui jautrius pokyčių valdymo modelius (Bantwal & Fatahi Valilai, 2026). Nors aviacijos praktikoje veiklos ir saugos tikslams taikomi tikimybiniai ir statistiniai modeliavimo metodai (Petkov, 2022), jų taikymas dažnai grindžiamas tiesinėmis prielaidomis, kurios nepastovioje aplinkoje gali lemti netikslių sistemos elgsenos identifikavimą. Tokie metodai ne visuomet apima išorinės aplinkos veiksnių priklausomybes, nors jų kiekybinis įvertinimas yra reikšmingas sprendimų priėmimui (Holzer & Olson, 2021), o išorinės aplinkos įtakos ir pokyčių valdymo sprendimų sąsajų analizė neapibrėžtumo sąlygomis tebėra nepakankamai išplėta. Neapibrėžtumas dėl išorinės aplinkos veiksnių galimo poveikio organizacijos rezultatams skatina plėtoti šį tyrimų lauką ir ieškoti metodologinių priėgių, aktualių vadybos krypties mokslinei bendruomenei, siekiant gilinti išorinės aplinkos įtakos ir pokyčių valdymo sprendimų sąsajų analizę neapibrėžtumo sąlygomis, bei aviacijos sektoriaus praktikams ir sprendimų priėmėjams, leidžiant pagrįstai parinkti pokyčių valdymo sprendimus.

Tyrimų objektas

Darbo tyrimų objektas – pokyčių valdymo sprendimai aviacines paslaugas teikiančiose organizacijose.

Darbo tikslas

Tyrimo tikslas yra sukurti ir empiriškai pagrįsti aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelį, integruojantį tikimybinių priežastinių išorinės aplinkos veiksnių nustatymą ir scenarijais paremtą planavimą bei užtikrinantį duomenimis grįstą sprendimų priėmimą esant neapibrėžtumo sąlygoms.

Darbo uždaviniai

Darbo tikslui pasiekti darbe iškelti šie uždaviniai:

1. Aktualizuojant paslaugų teikimo ypatumus, pokyčių valdymo tendencijas bei valdymo sprendimų priėmimą, atskleisti paslaugų organizacijų

- pokyčių valdymo sprendimų teorines prielaidas neapibrėžtumo sąlygomis.
2. Apibrėžti sprendimų priėmimo logiką, suformuoti ir empiriškai patvirtinti duomenimis grįstą pokyčių valdymo modelį bei parengti jo taikymo metodologiją.
 3. Nustatyti išorinės aplinkos veiksnius bei įvertinti jų tikimybinės priežastinės sąsajas su aviacijos rezultatų dinamika, sudarant prielaidas pokyčių valdymo sprendimams diferencijuoti neapibrėžtumo sąlygomis.
 4. Sukurtą pokyčių valdymo sprendimų priėmimo modelį empiriškai patikrinti, identifikuojant alternatyvius scenarijus pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą.

Tyrimų metodika

Siekiant atskleisti pagrindines paslaugų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų teorines prielaidas, taikomi lyginamosios, kritinės literatūros analizės ir sintezės metodai, suformuojant pradinę teorinio pokyčių valdymo modelio struktūrą. Taikant pusiau struktūruotą ekspertų apklausą, įvertinta teorinio pokyčių valdymo modelio struktūra bei, remiantis ekspertų pastabomis parengtas patobulintas siūlomas pokyčių valdymo modelis.

Siekiant identifikuoti statistiškai reikšmingus išorinės aplinkos veiksnius, susijusius su aviacijos rezultatų dinamika, taikyta Spearmano koreliacija. Modeliuoti Bajeso tinklai, nustatant tikimybinės priežastinės sąsajas, o jų įtaka aviacijos rezultatams įvertinta atlikus jautrumo analizę. Remiantis gauta tikimybine priklausomybių struktūra, taikant klasterizavimą, identifikuoti aviacijos sektoriaus scenarijai pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą. Sprendimų tinkamumui įvertinti taikytas neraiškūs išsamūs vertinimas, leidžiantis ekspertinius lingvistinius vertinimus paversti skaitiniais įverčiais ir suteikti prioritetus sprendimams skirtingose neapibrėžtumo situacijose.

Darbo mokslinis naujumas

Rengiant disertaciją gauti šie vadybos mokslo kryptiniai reikšmingi rezultatai:

1. Linijiniai ir nelinijiniai pokyčių valdymo modeliai papildyti išvalgomis, apimančiomis sprendimų priėmimą neapibrėžtumo sąlygomis, aktualizuojant išorinės aplinkos veiksnius.
2. Pasiūlytas ir empiriškai pagrįstas normatyvinės, preskriptyvinės ir deskriptyvinės sprendimų priėmimo perspektyvų taikymas neplanuotiems pokyčiams valdyti aviacijos organizacijose. Linijiniai ir nelinijiniai pokyčių

valdymo modeliai išplėtoti tikimybinių priežastinių ryšių nustatymo, scenarijų identifikavimo ir duomenimis bei ekspertiniu vertinimu grįsto sprendimų parinkimo integravimu, priimant pokyčių valdymo sprendimus neapibrėžtumo sąlygomis.

3. Scenarijų planavimo taikymas papildytas konstravimo lygmeniu, scenarijus empiriškai identifikuojant klasterizacija pagal veiklos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą, sudarant prielaidas sprendimus formuoti alternatyvioms galimoms būsenoms.
4. Bajeso sprendimų, scenarijų ir neraiškiųjų aibių teorijos papildytos empiriškai patikrinta pokyčių valdymo modelio metodika, leidžiančia aviacines paslaugas teikiančioms organizacijoms priimti sprendimus neapibrėžtumo sąlygomis, atsižvelgiant į išorinės aplinkos veiksnių ir veiklos rezultatų sąsajas.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Disertacijos rezultatai turi šią praktinę reikšmę:

1. Parengtas pokyčių valdymo modelis gali būti taikomas aviacines paslaugas teikiančiose organizacijose neapibrėžtumo sąlygomis ir sudaro prielaidas duomenimis grįstų pokyčių valdymo sprendimams nustatyti, siekiant prisitaikyti prie kintančių sąlygų bei išlaikyti veiklos tęstinumą.
2. Sukurtas pokyčių valdymo modelis užtikrina duomenimis grįstą sprendimų priėmimą neapibrėžtumo aspektu, identifikuojant kritinius išorinės aplinkos veiksnius ir jų sąsajas su veiklos rezultatais, konstruojant alternatyvius scenarijus bei suteikiant prioritetus pokyčių valdymo sprendimams, taip mažinant aviacijos organizacijų vadovybės sprendimų subjektyvumą ir didinant pagrįstumą.
3. Parengta pokyčių valdymo modelio taikymo metodika, nusakanti eiga nuo kritinių išorinės aplinkos veiksnių identifikavimo ir duomenų parengimo iki scenarijų konstravimo, sprendimų diferencijavimo ir sprendimų tinkamumo įvertinimo, leidžia įgyvendinti neplanuotus pokyčius aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose, nusako modelio taikymo eiga.
4. Scenarijais paremtas pokyčių valdymo sprendimų rinkinys leidžia diferencijuoti ir nustatyti aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų vadovybės svarbiausius sprendimus pagal alternatyvias išorinės aplinkos būsenas, duomenimis ir ekspertiniu vertinimu pagrindžiant sprendimų kryptis neigiamos ir teigiamos išorinės aplinkos įtakos atvejais, stiprinant organizacijos adaptyvumą ir veiklos tęstinumą, kintant neapibrėžtumo sąlygomis.

Ginamieji teiginiai

1. Aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo sprendimų pagrįstumą neapibrėžtumo sąlygomis patvirtina duomenimis grįsto tikimybinių priežastinių išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos rezultatų sąsaja.
2. Pokyčių valdymo sprendimų modelis, jungiantis tikimybinį priežastinių ryšių modeliavimą, alternatyvių scenarijų konstravimą ir sprendimų tinkamumo vertinimą, leidžia diferencijuoti sprendimus, kintant neapibrėžtumo sąlygoms, ir suteikti jiems prioritetą.
3. Pasiūlyta pokyčių valdymo metodika yra taikytina aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose, veikiančiose neapibrėžtoje aplinkoje, siekiant užtikrinti veiklos tęstinumą ir valdymo sprendimų adaptyvumą, kintant išorinės aplinkos sąlygoms.

Darbo rezultatų aprobavimas

Disertacijos tema publikuoti penki moksliniai straipsniai: du – recenzuojamuose mokslo žurnaluose (Skačkusienė & Leonavičiūtė, 2025; Skačkusienė et al., 2024), trys – recenzuojamuose tarptautinių konferencijų straipsnių rinkiniuose (Skačkusienė et al., 2024; Skačkusienė & Leonavičiūtė, 2024; Leonavičiūtė, 2023). Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai paskelbti keturiuose tarptautinėse mokslinėse konferencijose:

- „5th Global Conference on Entrepreneurship and Economy in an Era of Uncertainty“, 2025 m., Seulas, Pietų Korėja;
- „EURAM 2024“, 2024 m., Batas, Didžioji Britanija;
- „Business and Management“, 2024 m., Vilnius, Lietuva;
- „Business and Management“, 2023 m., Vilnius, Lietuva.

2025 sausio 13 d. – kovo 13 d. atlikta mokslinė stažuotė Aukštojoje aeronautikos ir kosmoso inžinerijos technikos mokykloje, Madrido politechnikos universitete, Ispanijoje. Galutiniai tyrimų rezultatai pristatyti moksliniame seminare 2025 gruodžio 15 d. Aeronautikos ir astronautikos fakultete, Eskišeicho technikos universitete, Turkijoje.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai ir bendrosios išvados. Taip pat yra 5 priedai. Darbo apimtis yra 176 puslapiai, įskaitant literatūros sąrašą ir priedus, tekste panaudotos 9 numeruotos formulės, 36 paveikslai ir 20 lentelių. Rašant disertaciją buvo panaudoti 244 literatūros šaltiniai.

1

Paslaugų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų teorinės prielaidos

Šiame skyriuje atliekama literatūros paslaugų teikimo ypatumų išorinės aplinkos keliamų pokyčių kontekste analizė, nagrinėjama organizacijų pokyčių valdymo genezė ir pagrindinės tendencijos, pateikiamas valdymo sprendimų priėmimo teorinis diskursas.

Skyriuje apibūdinta paslaugos samprata, įvardinti pagrindiniai paslaugų teikimo ypatumai bei identifikuota paslaugų teikimo sistema pokyčių atpažinimo kontekste. Pristatyti įvairių tipų pokyčių valdymo modeliai, nurodant pagrindinius panašumus ir skirtumus. Pateiktas teorinis organizacijų aplinkos neapibrėžtumas per dinamiškumo ir kompleksiško derinimą, aktualizuojant neapibrėžtumo lygio įtaką pokyčių valdymui. Išnagrinėtos šiuolaikinės valdymo sprendimų vystymosi teorijų tendencijos bei valdymo sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo sąsajos.

Skyriaus tematika paskelbti keturi moksliniai straipsniai (Skačkauskienė et al., 2024a; 2024b; Skačkauskienė & Leonavičiūtė, 2024; Leonavičiūtė, 2023).

1.1. Paslaugų teikimo ypatumai išorinės aplinkos keliamų pokyčių kontekste

1.1.1. Paslaugų savybės ir jų chronologinė kaita

Šiuolaikinėje paslaugų sampratoje dominuoja požiūris, kad paslauga yra vertės kūrimo procesas, atsirandantis tiekėjo ir vartotojo sąveikoje (Hill, 1999), o klasikinėje perspektyvoje ji apibrėžiama kaip vieno ekonominio vieneto būklės pokytis, atsirandantis dėl kito vieneto veiklos (Rust & Huang, 2014). Paslaugos dažnai apibrėžiamos kaip nemateriali veikla ar nauda, perduodama iš tiekėjo vartotojui. Vis dėlto paslaugą tikslinga traktuoti ne kaip nematerialų produktą, o kaip dinamišką tiekėjo ir vartotojo santykių procesą, kuriame per sąveiką kuriama abipusė vertė ir tenkinami konkretūs poreikiai. Tokia perspektyva leidžia teigti, kad paslaugų teikimas nėra vien veiksmų seka, bet interaktyvus procesas, kurio rezultatai priklauso nuo sąveikos kokybės bei organizacijos gebėjimo suderinti vartotojų lūkesčius su strateginiais tikslais.

Paslaugų valdymo kontekste paslaugų savybės lemia ne tik vartotojų patirtį, bet ir organizacijos sprendimų priėmimo sąlygas, ypač kai pokyčiai įgyvendinami neapibrėžtoje aplinkoje. Paslaugų vadybos literatūroje paslaugos su prekėmis dažniausiai diferencijuojamos remiantis IHIP logika, išskiriant keturis požymius: nematerialumas, įvairumas, neatsiejamumas ir trumpalaikiškumas (ang. *Intangibility, Heterogeneity, Inseparability, and Perishability*) (1.1 lentelė). Šios savybės yra svarbios siekiant suprasti, kuo paslaugos skiriasi nuo prekių ir kokią įtaką jos gali turėti pokyčių valdymui.

1.1 lentelė. Pagrindinių paslaugų IHIP savybių sintezė (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 1.1. Synthesis of IHIP characteristics of key services (source: compiled by the author)

Paslaugos savybė	Savybės apibūdinimas	Autoriai
Nematerialumas	<p>Paslaugos yra procesai ir veiksmų rezultatai bei neturi fizinės formos.</p> <p>Paslaugos yra neapčiuopiamos ir joms trūksta psichologinio paslaugų apčiuopiamumo (vartotojas prieš pirkdamas paslaugą nežino, koks bus rezultatas).</p>	<p>Ji et al (2025)</p> <p>Varadarajan (2024);</p> <p>Mishra & Anning-Dorson (2022);</p> <p>Bhanja & Saxena (2021);</p> <p>Wirtz et al. (2020);</p> <p>Yilmaz (2019);</p>

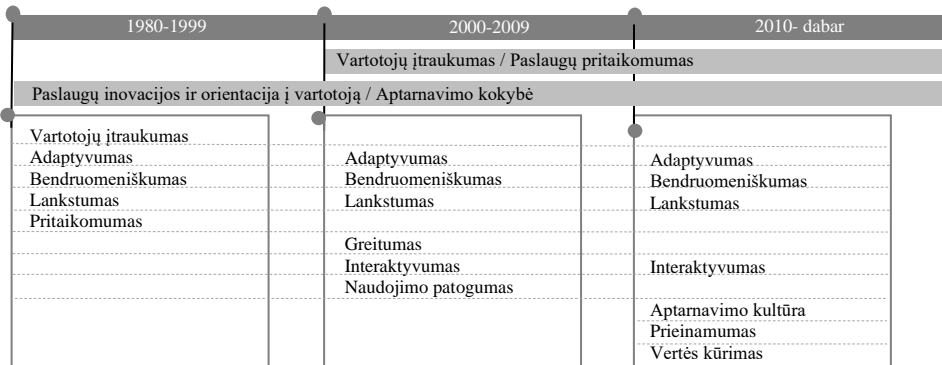
1.1 lentelės pabaiga

Paslaugos savybė	Savybės apibūdinimas	Autoriai
Įvairumas	<p>Paslaugos yra unikalios ir gali skirtis priklausomai nuo paslaugos teikėjo.</p> <p>Paslaugos rezultatams būdingas stiprus kintamumas – paslaugos teikimo rezultatas visada gali skirtis, nes skiriasi vartotojų poreikiai.</p> <p>Paslaugų kokybė yra netolygi, nes neįmanoma patikrinti paslaugų kokybės prieš ją vartojant. Paslauga neturi standartinio rezultato dėl žmogiškojo veiksnio.</p>	<p>DeMoranville (2015); Blut et al. (2014); Kumar et al. (2014); Roy & Sivakumar (2014); Biege et al. (2013); Xin et al. (2013); Sumita et al. (2012); Moeller (2010); (Mott (2010); Wild (2010); Spring & Araujo (2009); Ojanen et al. (2009); Alam (2006); Balin & Giard (2006); Nijssen et al. (2006); Lovelock & Gummesson (2004); Jong & Vermeulen (2003); Ellis & Mosher (1993).</p>
Neatsiejamumas	<p>Paslaugos negali būti atskirtos nuo jų teikėjų.</p> <p>Paslaugų teikimas ir vartojimas yra nedalūs – paslaugos gamyba ir vartojimas vyksta vienu metu ir reikalauja sąveikos su vartotoju.</p>	
Trumpalaikiškumas	<p>Paslaugų negalima laikyti, saugoti ir vėliau panaudoti, perparduoti ar gražinti – jos yra laikinos.</p> <p>Iš anksto negalima pateikti paslaugų – paslaugų teikėjai turi būti visada pasirengę teikti paslaugą.</p> <p>Paslaugos teikimo procesas egzistuoja tik jo vykdymo metu.</p> <p>Vartotojams vertinga paslauga galima naudotis tik tada, kai ji yra prieinama.</p>	

Moksliniuose šaltiniuose yra analizuojama ir daugiau paslaugoms būdingų tarpusavyje susijusių savybių, nurodant, kad paslaugos taip pat skiriasi pagal konceptualias šias savybes (R. J. van der Burg et al., 2019). Paslaugų savybės pasireiškia skirtinguose ekonominiuose ir instituciniuose kontekstuose, tačiau jų santykinė reikšmė priklauso nuo rinkos brandos, vartotojų lūkesčių bei organizacinių praktikų. Todėl paslaugų savybių identifikavimas sudaro prielaidas pokyčių valdymo sprendimus grįsti konkrečiu kontekstu ir tikslingai adaptuoti paslaugos teikimo procesus skirtingomis sąlygomis. Analizuojant mokslinių šaltinių pateikiamas paslaugų savybes chronologine seka (B priedas), pastebima tendencija, kad paslaugos yra dinaminis ir adaptyvus produktas, kuris atitinkamai yra pritaikomas

prie kintančių vartotojų poreikių bei išorinės aplinkos pokyčių. Atlikus kritinę mokslinių šaltinių analizę, galima teigti, jog mokslinėje literatūroje yra išskiriama ir daugiau paslaugų savybių (1.1 pav.):

1. Paslaugų inovacijos ir orientacija į vartotoją.
2. Vartotojų įtraukumas ir paslaugų kokybė.
3. Paslaugų pritaikomumas.



1.1 pav. Paslaugų savybių dinamika chronologine seka (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 1.1. Dynamics of service characteristics in chronological order
(source: compiled by the author)

Paslaugų inovacijos siejamos su organizacijos gebėjimu kryptingai formuoti paslaugos teikimo patirtį ir vertės kūrimo sąlygas (Droege et al., 2009). Todėl orientacija į vartotoją traktuojama kaip informacinė prielaida, ji leidžia identifikuoti vartotojų poreikių dinamiką ir suderinti paslaugos pasiūlymą su kintančiais lūkesčiais. Viena vertus, pritaikomumas ir vartotojų įtraukumas gali kelti pasitikėjimą bei sustiprinti vertės kūrimo procesą, kita vertus, tam tikros paslaugų savybės gali paveikti vartotojų pasitenkinimą ir lojalumą. Raddats et al. (2019) pabrėžia paslaugų naujovių, vartotojų vertės kūrimo ir paslaugų teikimo svarbą skatinant aptarnavimo sėkmę bei pažymi poreikį organizacijoms nuolat pritaikyti ir tobulinti savo paslaugų pasiūlymus, kad atitiktų kintančius vartotojų poreikius ir rinkos tendencijas. Siekiant teikti novatoriškas ir efektyvias paslaugas, atitinkančias kintančius vartotojų poreikius bei gerinant jų patirtį, būtina suprasti ir atsižvelgti į paslaugų savybes valdant paslaugų teikimo procesus. Paslaugų teikimas organizacijose yra orientuojamas į vartotojo poreikius ir poreikius tenkinančias vertes, didinant vartotojų pasitenkinimo lygį ir gerinant verslo rezultatus.

Kintančios paslaugų savybės pabrėžia paslaugų pritaikymą prie vartotojų poreikių ir išorinių aplinkos veiksnių. Šių savybių identifikavimas yra naudingas kuriant novatoriškas ir veiksmingas priemones, kurios tenkintų vartotojų poreikius

ir gerintų jų patirtį. Remiantis šių savybių interpretavimu galima teigti, kad paslaugų sektoriuje pokyčių valdymo sprendimų rezultatai yra jautrūs sąveikos kokybei ir vartotojų lūkesčių kintamumui, todėl pokyčių valdymas turi būti vertinamas kaip adaptyvus, kontekstui jautrus procesas. Galima teigti, kad siekiant prisitaikyti prie besikeičiančių vartotojų poreikių bei išorinės aplinkos veiksnių, yra svarbu atsižvelgti į unikalias paslaugų savybes, priimant reikiamus pokyčių valdymo sprendimus.

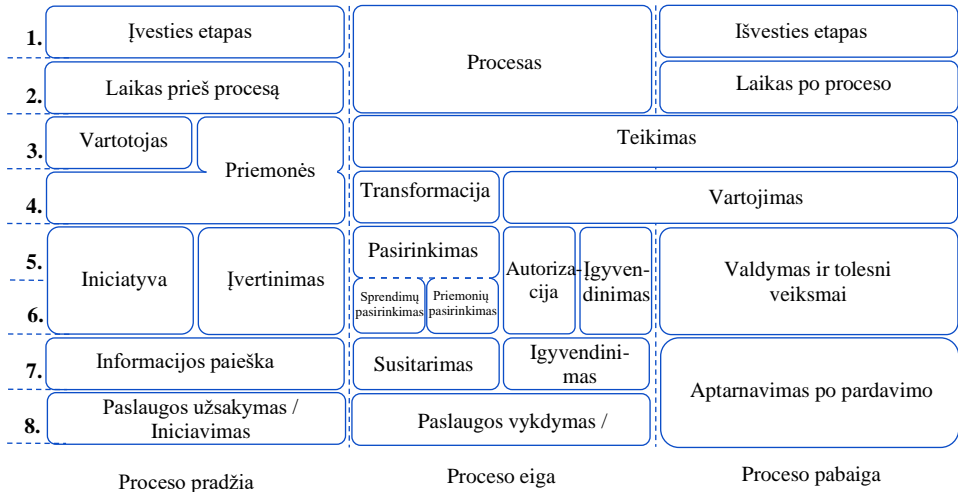
1.1.2. Paslaugų teikimo proceso ypatumai

Paslaugos kūrimas ir įgyvendinimas apima aibę sprendimų, kurie yra dinamiški siekiant tobulinti paslaugų procesus (Edvardsson & Olsson, 1996). Paslaugos teikimas apima įvairius veiksmus, kurių svarba priklauso nuo sektoriaus, šie aspektai gali apimti aptarnavimą prieš pardavimą, pristatymo patikimumą ir greitį, produkto techninį palaikymą (aptarnavimą po pardavimo) ir reagavimą į vartotojų užklausas ir kt. (Majava & Isoherranen, 2019). Proceso veiklos gali būti susijusios su žmonėmis, technologijomis ir kitais ištekliais ir įprastai yra sukurtos taip, kad būtų pasikartojančios ir veiksmingos. Siekiant efektyvaus paslaugų suteikimo klientui, atsižvelgiant į paslaugos pobūdį, organizacijos prieš teikdamos paslaugas turi įvertinti procesui įtaką darančius veiksniai ir priimti atitinkamus sprendimus (Sala et al., 2019), todėl yra būtina išanalizuoti patį paslaugos teikimo procesą ir jo etapus.

Mokslinėje literatūroje akcentuojama, jog paslaugų teikimo proceso tyrimai neretai išlieka fragmentiški, nes nepakankamai analizuojami atskiri proceso etapai (Gupta et al., 2020). Etapų analizė sudarytų prielaidas pokyčių valdymo sprendimams, nes būtų galima identifikuoti intervencijų taškus ir susieti sprendimų parinkimą su išorinės aplinkos stebėseną, interpretavimu bei sprendimų koregavimu. Taip pat paslaugos teikimo proceso struktūrai apibūdinti galima pasitelkti literatūroje išskiriamus komponentus: loginį ryšį, seką, perdavimą, perdavimo iniciavimo signalus ir rezultatai lydinčią kontrolinę informaciją (Vestertė, 2022).

Klientų paslaugų kokybės vertinimas ir pasitenkinimo sprendimas gali kisti įvairiuose proceso etapuose – tam tikromis aplinkybėmis laikas prieš proceso pradžią ir po jo yra svarbesni tiek, kad nesugebėjimas išlaikyti profesionalumo šiais etapais gali smarkiai pabloginti bendrą paslaugų teikimo patirties vertinimą (Gupta et al., 2020). Atsižvelgiant į etapų svarbą, būtina ne tik užtikrinti kokybišką paslaugų teikimą, bet ir aktyviai padėti vartotojui orientuotis paslaugų pasirinkimo procese, atsižvelgiant į jo individualius poreikius bei aplinkybes. Padedant vartotojui rintis tinkamą paslaugą, itin svarbu įvertinti jo pasirėngimą ir, esant poreikiui, suteikti tinkamas priemones, pritaikytas prie atitinkamų aplinkybių. Be to, atrankai įtaką daro tiek vartotojo, tiek tiekėjo aplinkos ir asmeniniai veiksniai, kurie sukuria kontekstą sprendimams priimti ir priemonėms pasirinkti (Scherer,

2019). Daugelis autorių įvardina skirtingus paslaugų teikimo etapus priklausomai nuo paslaugų pobūdžio (1.2 pav.).



1.2 pav. Paslaugų teikimo etapų įvairovė (šaltiniai: sudaryta autorės pagal: 1. Mishra (2000), 2. Alix et al. (2014), 3. Auer et al. (2008), 4. Moeller (2010), 5. Desideri et al. (2016), 6. Scherer (2019), 7. Xu et al. (2017), 8. Ingaldi (2021))

Fig. 1.2. Diversity of service delivery stages (sources: compiled by the author based on: 1. Mishra (2000), 2. Alix et al. (2014), 3. Auer et al. (2008), 4. Moeller (2010), 5. Desideri et al. (2016), 6. Scherer (2019), 7. Xu et al. (2017), 8. Ingaldi (2021))

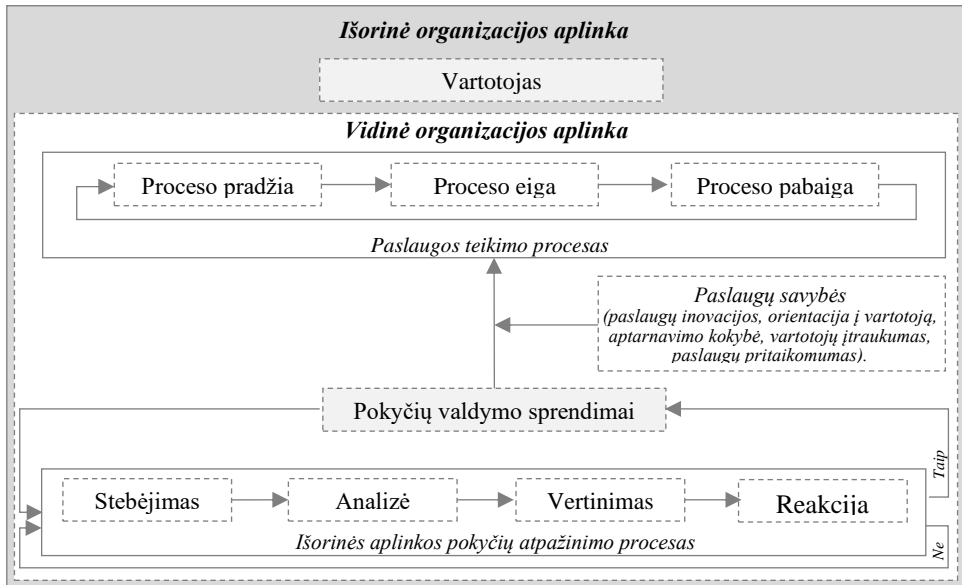
Proceso pradžiai įvairių darbų autoriai priskiria laiką prieš paslaugos teikimą, įvestį, vartotojo, priemonių bei pradinės informacijos svarbą, kontakto iniciatyvą bei poreikių įvertinimą. Proceso eiga įvardijama kaip proceso etapas, kuris apima pasirinkimą bei susitarimą, atitinkamų sprendimų pasirinkimą, autorizaciją, transformaciją, paslaugos teikimą bei vartojimą ir galiausiai paslaugos įgyvendinimą ir realizaciją. Nors proceso pradžia ir eiga įvardinama iš esmės panašiai, tačiau proceso pabaigos įvardinamos skirtingai – dalis autorių, tokie kaip Auer et al. (2008), Moeller (2010), proceso pabaigą nurodo ties paslaugos suteikimu ir vartojimu. Kiti autoriai į paslaugos proceso teikimą žiūri kiek kompleksiščiau – proceso pabaigą nurodo kaip išvesties etapą, laiką po proceso bei papildomą aptarnavimą ir tolesnių veiksmų valdymą. Literatūros analizė atskleidė įvairių darbų autorių sutarimą dėl paslaugų teikimo proceso pradinių etapų struktūros ir eigos, išryškinant vieningą požiūrį į paslaugų teikimą. Tačiau nuomonės dėl galutinio paslaugų teikimo proceso etapo skiriasi, kas pabrėžia šios srities sudėtingumą ir įvairių interpretacijų galimybes.

Siekiant palengvinti paslaugų prieigą ir integruotą jų teikimą, kiekviename paslaugų teikimo proceso etape priimamas konkrečių pagrindinių projektavimo sprendimų rinkinys: įėjimas, poreikių ir galimybių tyrimas ir paramos tinklų plėtra (Fluit et al., 2019). Tačiau ne tik paslaugų teikimo proceso projektavimo pasirinkimai, bet ir išorinės aplinkos neapibrėžtumas gali turėti įtakos paslaugų teikimo našumui (Richert & Dudek, 2023; Oberle, 2023). Pasak Hagel et al. (2015), yra penki aktualiausi išorinės aplinkos veiksniai, kuriuos tinkamai išnaudojus galima įgyvendinti pokyčius, atverti naujas technologines ar veiklos galimybes, pranokti esamų prekių ar paslaugų savybes, pakeisti rinkos ar reguliavimo sąlygas: įgalinančios technologijos, klientų mąstysena, platformos, ekonomika ir viešoji politika. Remiantis tuo, organizacijos kuria paslaugų teikimo sistemas, atsižvelgdamos ir į nenumatytus atvejus (Smith et al., 2019), kurie yra neprognozuojami ir nekontroliuojami išorinės aplinkos veiksniai, siekiant iš anksto pasirengti pagrindinių procesų tęstinumo užtikrinimui.

Išorinės aplinkos pokyčių keliamo problema yra tai, kad organizacijos linkusios neatpažinti jų ankstyvoje stadijoje – viena problemos dalis yra pripažinimas, kad prarandama lyderystė rinkoje (Hagel et al., 2015). Antra išorinės aplinkos keliamo problema – nauji rinkos dalyviai, taikantys naujus metodus, išstumia esamus rinkos dalyvius, priklausomai nuo proceso, galimas lėtesnis išstumimo iš rinkos būdas, kuris sukuria netikrą saugumo jausmą (Hagel et al., 2015). Proaktyvios organizacijos siekia atpažinti išorinės aplinkos keliamus pokyčius kuo anksčiau, kad galėtų prisitaikyti ir išnaudoti galimybes, o ne reaguoti tik tada, kai pokyčiai jau tampa akivaizdūs ir turi didelę įtaką veiklai. Organizacijų išorinės aplinkos pokyčių atpažinimo veiksmai gali būti šie (Boatman, 2023; Pilelienė et al., 2021):

1. Stebėjimas – organizacija nuolat seka išorinę aplinką, kad pastebėtų pokyčius ir tendencijas, susijusias su jos veikla.
2. Analizė – organizacija analizuoja informaciją, gautą iš stebėjimo, ir identifikuoja pokyčius, kurie gali turėti įtakos jos veiklai.
3. Vertinimas – organizacija vertina pokyčių poveikį savo veiklai, kad galėtų nuspręsti, ar reikia imtis veiksmų, kad prisitaikytų prie pokyčių arba išnaudotų galimybes.
4. Reakcija – organizacija imasi veiksmų, kad prisitaikytų prie pokyčių arba išnaudotų galimybes, pvz., keičia savo strategiją, produktus, paslaugas arba gamybos procesus.

Remiantis paslaugų savybėmis bei paslaugų teikimo proceso ypatumais, galima įvardinti paslaugų teikimo ir pokyčių valdymo sąsają – atsižvelgiant į teikiamos paslaugos savybes, pokyčių valdymo sprendimai gali būti integruojami viename paslaugos teikimo procese (1.3 pav.).



1.3 pav. Paslaugų teikimo ir pokyčių valdymo sąsaja (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 1.3. Service delivery and change management link (source: compiled by the author)

Atsižvelgiant į nenutrūkstamo paslaugos teikimo proceso palaikymą, paslaugas teikiančioms organizacijoms ankstyvas pokyčių atpažinimas yra esminis veiksnys, prisitaikant prie nuolat kintančios išorinės aplinkos. Sistemingas šios aplinkos stebėjimas, analizė ir vertinimas paslaugos teikimo kontekste yra neatšiejami aspektai, siekiant laiku priimti pokyčių valdymo sprendimus, reaguojant į išorinės aplinkos skatinamus neplanuotus kritinius pokyčius.

1.1.3. Aviacijos paslaugų bruožai

Aviacijos paslaugos apibrėžiamos kaip kompleksinė aviacinių ir neaviacinių paslaugų visuma, apimanti tarpusavyje susijusius procesus ir veiklas, skirtus sklandžiam keleivių, krovinių ir orlaivių judėjimui oro transporto sistemoje užtikrinti. Aviacijos paslaugos yra svarbi globalios ekonomikos ir tarptautinės prekybos dalis, kuri skatina mobilumą, pasaulinį junglumą ir ekonominį augimą. Aviacijos paslaugos, darančios įtaką ekonominei plėtrai, įtraukiamajam augimui ir tarptautinei prekybai daugelyje šalių, yra atvira sistema, kurią formuoja įvairūs ir tarpusavyje susiję politiniai, ekonominiai, socialiniai, technologiniai, ekologiniai ir teisiniai veiksniai (Kharazishvili et al., 2022). Aviacijos paslaugos išsiskiria veiklos specifiškumu, stiprinant pasaulinį jungumą bei tiesiogiai prisidedant prie globalizacijos augimo. Aviacijos paslaugoms būdingos įvairios savybės, tokios kaip inovacijos, orientacija į vartotoją bei kokybę.

Vis dėlto dauguma mokslininkų sutinka (1.2 lentelė), kad aviacijos paslaugos išsiskiria aukštu dinamiškumu, kompleksišku ir strategiškumu, o inovacijos ir orientacija į kokybę yra neatsiejamos šio sektoriaus savybės.

1.2 lentelė. Aviacijos paslaugų savybės (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 1.2. Characteristics of aviation services (source: compiled by the author)

Autoriai	Adaptyvumas	Brangumas	Dinamiškumas	Inovatyvumas	Įtakingumas	Kintamumas	Kompleksiškumas	Konkurencingumas	Našumas	Neapčiuojamumas	Nuspėjamumas	Orientacija į kokybę	Orientacija į vartotoją	Patikimumas	Reglamentuotumas	Rentabilumas	Saugumas	Strategiškumas	Sudėtingumas	Tvarumas	Visapusiškumas
Hao, Hansen & Ryerson (2016)		•	•			•				•	•					•					
Malavolti (2016)					•										•			•			•
Fei & Shu'an (2016)			•			•	•		•												
Yilmazkuday & Yilmazkuday (2016)			•	•	•	•									•	•		•			
Taumoepau, Towner & Losekoot (2017)				•	•										•			•	•		•
Chang (2017)			•		•		•			•							•				
Singh, Shukla & Kalafatis (2017)				•	•													•			
Zhou, Xia, Luo, Nikolova, Sun, Hughes, Kelobonye, Wang & Falkmer (2018)				•	•		•			•											
Konert & Kotlinski (2018)			•	•		•									•	•		•			
Zhang, Sun, Chen & Zhao (2018)			•				•								•			•			
Poberezhna (2018)					•			•				•			•	•					
Chen (2019)																	•				•
Li, Fu, Lei, Wang & Alday (2020)			•		•			•							•						
Song & Choi (2020)			•		•		•														
Wu & Liao (2021)						•	•			•		•	•								•
Rajendran, Sinha & Grimshaw (2021)			•	•			•			•								•			
Klaus & TarquiniPoli (2022)							•					•	•								
Ju (2022)					•			•			•	•	•					•			
Rajendran, Sinha & Srinivas (2023)			•	•			•		•			•						•	•	•	
Quy, Tran & Dinh (2023)					•		•											•	•		
Periola, Ogudo & Alonge (2023)				•				•										•			
Awadh (2023)			•				•	•				•	•				•				
Wang (2024)	•		•				•											•			•

Be to, mokslinėje literatūroje atskleidžiami įvairūs kiti aviacijos paslaugų bruožai, pavyzdžiui, įtakingumas, orientacija į vartotoją ir griežtas reguliavimas, kurie pabrėžia aviacijos sektoriaus reikšmę pasauliniu mastu.

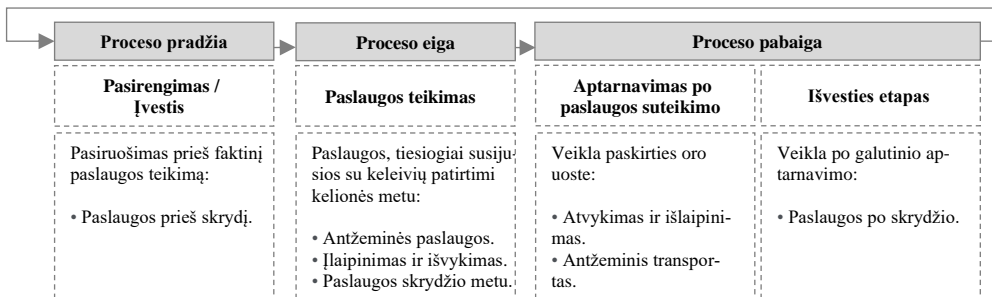
Aviacijos paslaugų savybės (1.2. lentelė) apibūdina sektorių, kuris yra kompleksiškas ir veikia griežtai reglamentuojamoje sistemoje ir susiduria su iššūkiais tobulinant vietinį bei pasaulinį jungumą. Nuolat besivystantis aviacijos sektorius pasižymi savybėmis, kurios yra reikalingos veiklai ir augimui palaikyti – nuo kompleksinių paslaugų teikimo, kurioms įtaką daro antžeminiai operacijų veiksniai ir geografinės bei ekonominės aplinkybės, iki dinamiškos aplinkos, kurią formuoja nauji vežėjai, nenuspėjami orai ir technologinė pažanga. Aviacijos paslaugos apima operatyvinę veiklą bei daro reikšmingą poveikį pasaulio ekonomikos plėtrai, rinkos integracijai bei individualiai žmonių gerovei.

Aviacijos paslaugos tiesiogiai priklauso nuo oro uostų, kurie yra esminiai šio sektoriaus infrastruktūros elementai. Oro uostai atlieka kritinį vaidmenį koordinuojant keleivių ir krovinių srautus, užtikrinant paslaugų teikimo kokybę ir sklandumą, taip pat prisidedant prie regioninio bei tarptautinio ekonominio augimo (Urfer et al., 2011). Tad oro uostai yra neatsiejami nuo aviacijos paslaugų ir atlieka lemiamą vaidmenį įgyvendinant pokyčių valdymo sprendimus aviacijos sektoriuje. Taip pat oro uostai kelia aukštus kokybės standartus vartotojams ir partneriams siūlydami aviacines ir neaviacines paslaugas (Skačkauskienė et al., 2023). Nors oro uostų veikla priklauso nuo specifinių kiekvieno oro uosto ypatybių, paslaugų teikimo procesą galima struktūrinti į pagrindinius etapus:

1. Paslaugų teikimas iki skrydžio: skrydžių planavimas, bilietų pardavimas ir keleivių rezervacijų koordinavimas. Taip pat tai apima keleivių registraciją, bagažo priėmimą, saugumo patikras ir imigracijos procedūras.
2. Antžeminės paslaugos: bagažo tvarkymas, orlaivių skirstymas, degalų tiekimas, maitinimas ir techninė priežiūra. Šios paslaugos užtikrina efektyvų orlaivių koordinavimą tarp skrydžių.
3. Įlaipinimas ir išvykimas: vartų koordinavimo ir keleivių įlaipinimo procedūros. Tai apima tokias veiklas kaip kelionės dokumentų tikrinimas ir įlaipinimo proceso palengvinimas, keleivių susodinimas.
4. Paslaugos skrydžio metu: keleivių aptarnavimas pakilus, pvz.: maitinimas, pramogos ir kt.
5. Atvykimas ir išlaipinimas: nusileidimo procedūros, keleivių išlaipinimas ir bagažo atsiėmimas. Tai apima pasų kontrolę, muitinės formalumus ir keleivių nukreipimą link antžeminio transporto.
6. Antžeminis transportas: maršrutiniai autobusai, taksi, automobilių nuoma ar viešasis transportas. Oro uosto administracija dažnai koordinuoja šias paslaugas, siekdama užtikrinti sklandų keleivių srautą.

7. Paslaugų teikimas po skrydžio: pamesto bagažo tvarkymas, klientų aptarnavimas tarp jungiamųjų skrydžių, apgyvendinimas, atsiliepimų rinkimas ir problemų po galutinio aptarnavimo sprendimas.

Oro uostų paslaugų teikimo procesas yra sudėtingas ir struktūrintas bei orientuotas į paslaugų ciklo valdymą, kuris prasideda nuo pasiruošimo prieš skrydį ir tęsiasi iki aptarnavimo po galutinio skrydžio, siekiant užtikrinti, kad kiekvienas etapas būtų sklandus ir prisidėtų prie bendro vartotojų pasitenkinimo. Atsižvelgiant į anksčiau išvardintus oro uostų paslaugų teikimo etapus, galima pateikti apibendrintą oro uostų paslaugų teikimo procesą, kurį sudaro keturi pagrindiniai paslaugų teikimo etapai: pasirėngimas / įvestis, paslaugos teikimas, aptarnavimas po paslaugos suteikimo ir išvesties etapas (1.4 pav.). Pasirėngimo etapas, kuris apima paslaugų teikimą iki skrydžio, yra kritinis, nes jis formuoja pradinį keleivių įspūdį apie paslaugos kokybę. Paslaugos teikimo etapas apima tiek antžemines paslaugas, tiek skrydžio metu teikiamas paslaugas, kurios yra tiesiogiai susijusios su keleivių patirtimi kelionės metu. Aptarnavimas po paslaugos suteikimo yra vienas iš svarbiausių kokybės užtikrinimo veiksnių, nes jis lemia keleivių pasitenkinimą ir lojalumą. Išvesties etapas apima galutines paslaugas, tokias kaip bagažo atsiėmimas ir susisiekiimas antžeminiu transportu, kuris užtikrina paslaugos teikimo ciklo užbaigimą. Galutinio paslaugos teikimo proceso etapo metu vartotojo nukreipimas į pirmąjį etapą užtikrina paslaugos teikimo tęstinumą ir kokybės užtikrinimą kompleksiškoje organizacijos aplinkoje.



1.4 pav. Oro uostų paslaugų teikimo procesas (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 1.4. Airport service delivery process (source: compiled by the author)

Kiekvienas oro uostų paslaugų teikimo proceso etapas – nuo pasirėngimo iki aptarnavimo po skrydžio – reikalauja efektyvaus valdymo, ypač atsižvelgiant į kintančias išorinės aplinkos sąlygas. Reguliavimas, pigių skrydžių vežėjų skaičiaus augimas, konkurencija tarp oro uostų, technologijų pažanga ar terorizmas lemia dramatiškus oro uosto aplinkos pokyčius, darančius įtaką keleivių įpročiams ir kelionių pasirinkimui (Lopez-Valpuesta & Casas-Albala, 2023). Gebėjimas

operatyviai reaguoti į šiuos pokyčius leidžia oro uostams užtikrinti veiklos efektyvumą bei prisitaikyti prie globalių tendencijų, taip stiprinant savo konkurencingumą ir užtikrinant aukštus teikiamų paslaugų kokybės standartus globalioje aviacijos rinkoje.

Aviacijos organizacijos nuolat siekia tobulinti procesus ir maksimaliai išnaudoti infrastruktūrą bei gerinti keleivių patirtį ir mažinti veiklos išlaidas, tai didintų veiklos atsparumą ir skatintų tvaresnę verslo praktiką (Rott et al., 2023). Pokyčių negalima nei išvengti, nei sustabdyti – jų neišvengiamumas verčia daugelį organizacijų, įskaitant aviacijos paslaugas teikiančias organizacijas, nuolat prisitaikyti ir tobulinti procesus, kad išlaikytų veiklos efektyvumą ir konkurencingumą (Jalagat, 2016). Šis prisitaikymas tampa neatsiejama oro uostų veiklos dalimi, nes ilgalaikis paslaugų teikimo efektyvumas tiesiogiai priklauso nuo gebėjimo valdyti pokyčius. Oro uostuose vidiniai pokyčiai dažnai būna planuoti ir glaudžiai susiję su procesų tobulinimu, siekiant užtikrinti aukštą paslaugų kokybę bei atitikti griežtus reguliavimo reikalavimus. Dėl to išorinės aplinkos skatinamų pokyčių valdymas aviacijoje yra svarbi tyrimų sritis, skatinanti teorinių ir empirinių tyrimų vykdymą, siekiant tiksliai įvertinti esamą situaciją bei pasiūlyti tinkamus sprendimus efektyviam pokyčių valdymui šiame sektoriuje.

1.2. Teorinis organizacijos pokyčių valdymo neapibrėžtumo sąlygomis diskursas

1.2.1. Teoriniai pokyčių valdymo aspektai

Pokytis – tai organizacijos būklės pasikeitimas, o pokyčių valdymas, tai kryptingas ir koordinuotas procesas, kuriuo organizacija inicijuoja, planuoja ir įgyvendina strategijas, struktūras, veiklos procesų ar išteklių paskirstymo korekcijas, siekiant prisitaikyti prie vidinių poreikių ir išorinės aplinkos veiksnių (Santos et al., 2023). Bartosova et al. (2023) pokytį apibrėžia kaip aplinkos poveikį, o šio proceso rezultata – kaip naujos (pakeistos) valdymo objekto būsenos pasiekimą.

Priklausomai nuo pokyčių atsiradimo priežasties, organizacijos pokyčius galima grupuoti į:

1. Planuotus: tokio tipo pokyčiai yra sąmoningai suplanuoti ir suorganizuoti iš anksto. Šie pokyčiai įprastai yra pagrįsti iš anksto nustatyta strategija ar tikslu. Organizacijos dažnai įgyvendina planuotus pokyčius, siekdamos pagerinti veiklos efektyvumą bei siekdamos ilgalaikių tikslų arba reaguodamos į numatomus savo aplinkos strateginius, procesų tobulinimo ar technologijų atnaujinimo pokyčius.

2. Neplanuotus: šie pokyčiai atliekami reaguojant į netikėtus ar neplanuotus išorinės aplinkos įvykius ar situacijas. Šiuos pokyčius skatina išoriniai veiksniai ar iškylančios problemos, kurias reikia nedelsiant spręsti. Neplanuotais pokyčiais siekiama sušvelninti neigiamą poveikį, atkurti stabilumą arba prisitaikyti prie naujų aplinkybių.

Galima teigti, kad planuoti pokyčiai yra numatyti iš anksto, atliekami siekiant konkrečių tikslų, o neplanuoti pokyčiai yra atsakas į išorinės aplinkos nenumatytas aplinkybes ar skubias situacijas, reikalaujančias greito prisitaikymo ir valdymo sprendimų. Analizuojant mokslinėje literatūroje pateikiamas organizacijų pokyčių valdymo apibrėžtis, galima išskirti įvairius organizacijų pokyčių valdymo tipus, remiantis skirtingu pokyčio pobūdžiu ar įvairiais organizacijos prioritetais ir veiksmis pokyčiams įgyvendinti (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Pokyčių valdymo ypatumai (šaltinis: sudaryta autorės)

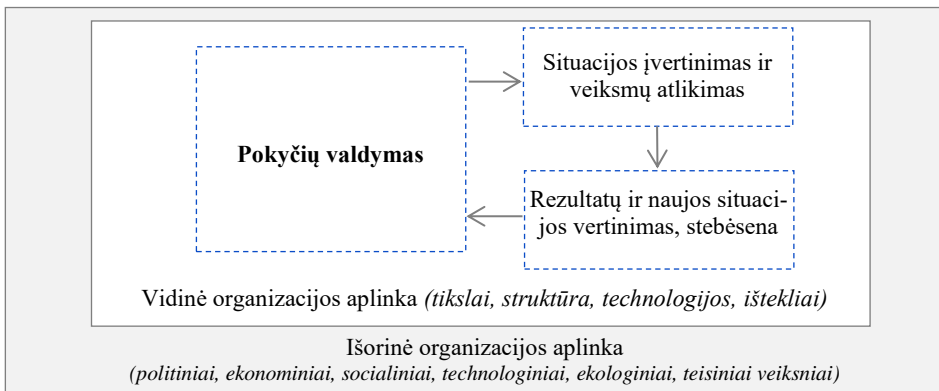
Table 1.3. Peculiarities of change management (source: compiled by the author)

Pokyčių valdymo tipas	Turinys	Autoriai
Strateginis pokyčių valdymas	Apima nuolatinį organizacijos krypties, konkurencinio pranašumo ir galimybių vertinimą, atsižvelgiant į suinteresuotųjų šalių poreikius. Tai apima pokyčių valdymą, atsižvelgiant į išorines galimybes ir vidinius išteklius, adaptuojant strategiją ir siekiant sėkmingai įgyvendinti pokyčius. Tai apima palankių sąlygų kūrimą, suinteresuotųjų šalių įtraukimą ir nuolatinius pokyčius, įskaitant verslo modelių pritaikymą. Pagrindinis dėmesys skiriamas intervencijų suderinimui su organizacijos strategija.	Pateli & Giaglis (2005) Martinez et al. (2010) Hotho & Champion (2011) Al-Haddad & Kotnour (2015) Allaoui & Benmoussa (2020) Awais Ahmad Tipu et al. (2021) Santos et al. (2023)
Struktūrinių pokyčių valdymas	Apima sinchronizuotų veiksmų organizavimą, siekiant pertvarkyti organizacijas, kartu atsižvelgiant į veiksnius, turinčius įtakos pokyčių sėkmei. Tai apima naujų praktikų įgyvendinimą pokyčių metu, veiksmingą pokyčių komunikacijos kūrimą ir reikiamų metodų pritaikymą prie besikeičiančių aplinkybių. Šis pokyčių valdymo tipas reikalauja tokių sprendimų, kaip naujų komandų kūrimas ir naujų iniciatyvų įgyvendinimas, vadovaujantis socialinės dinamikos supratimu ir konceptualių priemonių panaudojimu.	Eisenbach et al. (1999) Beeson & Davis (2000) Armenakis & Harris (2002) Savall (2003) Walker et al. (2007) Woodward & Hendry (2007) Paulsen et al. (2013)
Technologinių arba į procesą orientuotų pokyčių valdymas	Tai sistemingas ir struktūrintas pokyčių įgyvendinimo ir valdymo organizacijoje procesas, siekiant konkrečių tikslų. Tai apima aiškių organizacijos tikslų nustatymą, sėkmingų ir tvarių rezultatų užtikrinimą ir naudos optimizavimą, sumažinant pasipriešinimą pokyčiams, ypač atsižvelgiant į operacinius ir technologinius veiksnius tiekimo grandinėje. Veiksmingas pokyčių valdymas yra orientuotas į norimų rezultatų siekimą, pokyčių suderinimą su organizacijos misija ir jos bendro efektyvumo didinimą keičiant technologijas ar procesus.	Martínez-Sánchez et al. (2008) Judge & Douglas (2009) Pieterse et al. (2012) Amarantou et al. (2018) Thakur & Mangla (2019)

1.3 lentelės pabaiga

Pokyčių valdymo tipas	Turinys	Autoriai
Į žmones orientuotas pokyčių valdymas	Apima asmenų, komandų ir organizacijos palaikymą pokyčių metu. Tai apima emocinio poveikio valdymą ir užtikrina sėkmingą adaptaciją. Pagrindinis dėmesys skiriamas efektyviam bendravimui, sklandžiam perėjimui ir neigiamo poveikio, pvz., įtampos diegiant sistemą, sumažinimui. Šis pokyčių valdymo tipas teikia pirmenybę žmonių gerovei ir įsitraukimui per visą pokyčių procesą.	French (2001) Karp (2007) Klonek et al. (2014) Johnson (2016) Paro & Gerolamo (2017) Shirish & Batuekueno (2021)

Apibendrinus įvairių darbų autorių nuomones, siūloma pokyčių valdymą apibūdinti kaip nuolatinį organizacijos tikslų, struktūros, technologijų ir disponuojamų išteklių vertinimo ir derinimo su organizacijos vidine ir išorine aplinka procesą (1.5 pav.). Pabrėžtina, kad tai yra abipusis procesas – organizacijos vidinė ir išorinė aplinkos nuolat veikia ir keičia viena kitą, todėl pokyčių valdymas turi būti lankstus reaguojant į nuolatinę sąveiką.



1.5 pav. Siūlomas pokyčių valdymo procesas (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 1.5. Proposed process of change management (source: compiled by the author)

Pokyčių valdymo procesas yra sudėtingas dėl jame dalyvaujančių įvairių suinteresuotųjų šalių, turinčių skirtingas vertybes, prioritetus, unikalias problemas ir skirtingą pasipriešinimą pokyčiams (Vendraminelli et al., 2023). Siekdami sklandžiai valdyti pokyčius, remiantis pokyčio pobūdžiu ir apimtimi, mokslininkai pateikia tokią pokyčių valdymo proceso teorijų tipologiją (Grikšienė, 2021; Hayes, 2014; van de Ven & Poole, 1995):

1. *Teleologinis tipas.* Organizacijos vertinamos kaip tikslingi ir prisitaikantys subjektai, vykdančys pokyčius kaip nenutrūkstamą tikslų nustatymo,

jų įgyvendinimo, rezultatų įvertinimo ir mokymosi iš proceso ciklą. Mokymasis yra labai svarbus, nes jis gali paskatinti koreguoti tikslus ir veiksmus.

2. *Dialektinis tipas*. Sutelkti įvairių interesų grupių tikslai ir nustatytas stabilumas bei pokyčiai per konfrontacijas ir galios pusiausvyrą tarp priešingų subjektų.
3. *Gyvavimo ciklo tipas*. Pokyčiai vyksta nuosekliu procesu su tarpusavyje susijusiais etapais, kur kiekvienas etapas prisideda prie galutinio rezultato ir yra būtina sąlyga kitam etapui.
4. *Evoliucijos tipas*. Pokyčiai vyksta nuolatiniame variacijos, atrankos ir išlaikymo cikle. Variacijų atsiranda atsitiktinai, paskui atrenkama pagal tinkamumą ištekliams ir aplinkos poreikiams. Pokyčių išlaikymas apima šių organizacinių formų palaikymą per inerciją ir atkaklumą.

Pokyčių valdymo procesų teorijos pabrėžia, kad pokyčiai apima daugybę susijusių įvykių, sprendimų ir veiksmų (Hayes, 2014), tačiau skiriasi priklausomai nuo pokyčio pobūdžio (nurodytas, įsakytas – numanomas, netiesioginis) ir pokyčio vienetų (pavienis arba daugialypiai dariniai) (Grikšienė, 2021). Taip pat pastebimas skirtumas tarp radikalių ir laipsniškų organizacijos pokyčių, apimančių pokyčius nuo atskirų procesų lygmens iki visapusės organizacijos transformacijos (Almanei et al., 2018). Pokyčių valdymas apima pasikartojančią adaptaciją ar koregavimus, reaguojant į vidinius ir išorinius aplinkos veiksmus, tai organizacijoms padeda prisitaikyti prie besikeičiančių aplinkybių.

Pokyčių valdymas gali būti nagrinėjamas per dvi perspektyvas:

- 1) pabrėžiant pokyčių valdymo kontekstą, remiantis pokyčio tipu ar organizacijos prioritetais. Dabartiniame skaitmeniniame ir informacijos prieinamumo amžiuje aplinkos kompleksiskumas ir dinamiškumas gali būti nuvertinti, lemiant organizacijos strategijų ir besivystančių technologinių bei rinkos tendencijų nesuderinimą. Dėl to organizacijos dažnai negali patenkinti besiformuojančių klientų poreikių arba išlikti konkurencingos sparčiai besikeičiančioje rinkoje. Pavyzdžiui, prasidėjus karui Rytų Europoje 2022 m., Europos aviakompanijos, tokios kaip „Finnair“, „LOT Polish“ ir „Lufthansa“, susidūrė su staigiais oro erdvių uždarymais Ukrainoje ir dalyje Rusijos, todėl reikėjo greitai keisti skrydžių maršrutus, todėl padidėjo išlaidos ir atsirado logistikos sunkumų (Ivannikova et al., 2024). Tai pabrėžia lankstaus pokyčių valdymo poreikį aviacijoje;
- 2) akcentuojant pokyčio valdymo procesą, remiantis pokyčio pobūdžiu ar pokyčio vienetais ir pabrėžiant neapibrėžtumo svarbą. „Brexit“ pereinamuoju laikotarpiu neapibrėžtumas, susijęs su būsimais JK ir ES santykiais, kėlė didelių iššūkių JK oro linijoms (Dobruszkes, 2019). Tai turėjo

įtakos operaciniam ir reguliavimo planavimui, verčiant oro linijas pasiruoti įvairiems scenarijams, įskaitant skrydžių teisių ir reglamentų pasikeitimus. Poreikis greitai prisitaikyti prie šių galimų trikdžių pabrėžė veiksmingo pokyčių valdymo svarbą siekiant įveikti politinį ir ekonominį neapibrėžtumą.

Pokyčių valdymas yra sudėtingas procesas su galimomis įvairiomis įgyvendinimo perspektyvomis, priklausomai nuo pokyčio pobūdžio ir organizacijos siekių. Veiksmingas pokyčių valdymas grindžiamas įvairių teorinių perspektyvų ir dinamiškos pokyčių prigimties supratimu, pabrėžiant nuolatinį prisitaikymą, mokymąsi ir pokyčių konteksto ir proceso įvertinimą. Pokyčių valdymas, apimantis nuolatinį išteklių derinimą su išorinėmis galimybėmis, remiantis pokyčio pobūdžiu ir akcentuojant pokyčio valdymo procesą, yra esminis veiksnys, kuris leidžia organizacijai pasiekti norimus veiklos rezultatus, išvengti neigiamo poveikio ilgalaikėms perspektyvoms ir prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos net ir neapibrėžtumo sąlygomis. Apibendrinant galima teigti, kad pokyčiams organizacijose valdyti gali būti taikomos įvairios teorinės priegijos, atsižvelgiant į organizacijos vidinę ir išorinę aplinką, siekiamų organizacijos tikslų bei vykdomų pokyčių pobūdį.

1.2.2. Lyginamoji pokyčių valdymo modelių analizė

Ekonominė ir technologinė plėtra lemia tai, kad pokyčiai tampa neišvengiamu organizacijos gyvavimo veiksniu, tad organizacijoms vis dažniau reikia pokyčių valdymo įgūdžių (Bellantuono et al., 2021). Pokyčių valdymo modelių supratimas padeda organizacijoms numatyti planuotus pokyčius ir spręsti neplanuotų pokyčių iššūkius, įtraukti darbuotojus, užtikrinti efektyvią komunikaciją ir suteikti reikiamą paramą, padidinant tikimybę pasiekti norimus organizacijos tikslus ir maksimaliai padidinti įgyvendintų pokyčių naudą.

Tinkamo pokyčių valdymo modelio pasirinkimas yra svarbus veiksnys veiksmingai įgyvendinant pokyčius organizacijoje. Tad, siekiant orientuotis pokyčių valdymo modelių įvairovėje, jie yra klasifikuojami. Pagal pokyčių valdymo proceso ypatumus išskiriami aprašomieji ir procesiniai pokyčių valdymo modeliai (Errida & Lotfi, 2021):

1. **Procesiniai** pokyčių valdymo modeliai (1.6 pav.), taip pat žinomi kaip procedūriniai modeliai, naudojami siekiant pabrėžti nuoseklų pokyčių valdymo procesą, orientuojasi į nuolat vykstančius pokyčius. Šie modeliai pabrėžia tarpusavyje susijusių veiklų seriją ir strategijų pritaikymo ir tobulinimo svarbą per visą pokyčių procesą. Taip pat pateikia praktines gaires ir procedūras pokyčių iniciatyvoms planuoti, įgyvendinti ir stebėti. Kiekvieno modelio pasirengimo etape išskirtinai pabrėžiamas psichologinis pasirengimas, strateginis planavimas ir parengiamieji darbai. Įgy-

vėdinimo etape sutelkiamas dėmesys į efektyvų pokyčių valdymą ir aktyvų įsitraukimą. Užtvirtinimo etapas užtikrina pokyčių palaikymą ir jų integraciją į organizacijos praktiką. Pokyčių valdymo sudėtingumą atspindi skirtingas dėmesys pasirengimui, planavimui, bendradarbiavimui, komunikacijai, įgalinimui ir kultūrinei integracijai šiuose etapuose. Procesiniai modeliai dažnai apima tokius etapus kaip situacijos vertinimas, planavimas, įgyvendinimas ir rezultatų įvertinimas. Jie remiasi struktūrintu požiūriu į pokyčių valdymą, sutelkiant dėmesį į praktinius patekimo iš dabartinės būsenos į norimą būseną aspektus. Procesinių modelių ir atsparumo gebėjimų integravimas gali sudaryti tvirtą pagrindą išsamiems empiriniams atsparių organizacijų plėtros tyrimams (Duchek, 2020).

	Pasirengimas	Įgyvendinimas	Užtvirtinimas
1.	Atšildymas	Perėjimas	Įsaldymas
2.	Tyrinėjimas Planavimas	Veiksmas	Integracija
3.	Sąmoningumas Troškimas Žinios	Gebėjimas	Užtikrinimas
4.	Pokyčių skatinimas Vizijos kūrimas Politinės paramos plėtojimas	Pasikeitimo valdymas	Pagreičio palaikymas
5.	Skubos jausmo kūrimas Vizijos ir strategijos parengimas Pokyčių vizijos perteikimas	Plataus masto veiksmų įgalinimas Trumpalaikių pergalių generavimas	Naudos įtvirtinimas ir pokyčių plėtra Naujų metodų įtvirtinimas

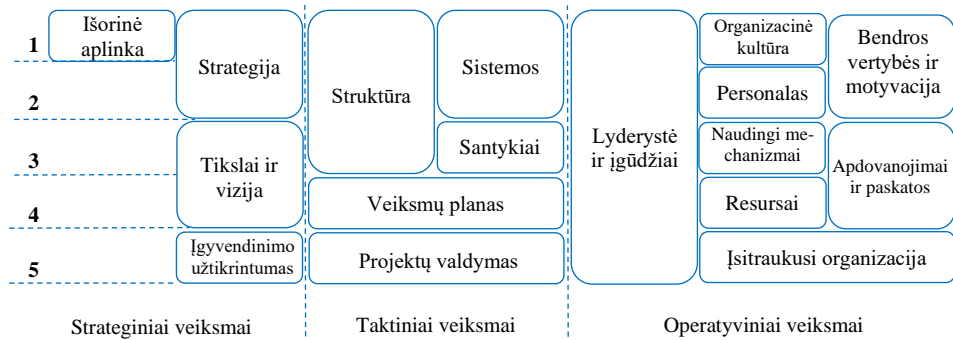
1.6 pav. Procesinių pokyčių valdymo modelių etapų palyginimas: 1. Lewin; 2. Bullock & Batten; 3. ADKAR Jeff Hiatt; 4. Cummings and Worley; 5. Kotter (šaltinis: sudaryta autorės remiantis (Adelman-Mullally et al., 2023; Muñoz, 2022))

Fig. 1.6. Comparison of the stages of process change management models: 1. Lewin; 2. Bullock and Batten; 3. ADKAR Jeff Hiatt; 4. Cummings and Worley; 5. Kotter (source: compiled by the author based on Adelman-Mullally et al. (2023) and Muñoz (2022))

Aprašomieji pokyčių valdymo modeliai (1.7 pav.) taikomi siekiant paaiškinti organizacijos pokyčius, analizuojant praeties pokyčių rezultatus. Šių modelių pritaikymas padeda organizacijoms įgyti įžvalgų apie pokyčių sudėtingumą ir suteikia pagrindą pokyčių dinamikai suprasti bei padeda inicijuoti būsimus pokyčius. Šio tipo modeliais siekiama išanalizuoti ir apibūdinti, kaip pokyčiai vyksta

organizacijoje. Dažnai pabrėžiami pokyčiams įtaką darantys strateginiai, taktiniai ir operatyviniai veiksmai.

Lyginant procesinius ir aprašomuosius pokyčių valdymo modelius, pastebima, kad procesiniai modeliai siūlo išsamias gaires dėl pokyčių inicijavimo ir valdymo išskiriant etapus; o aprašomieji modeliai, priešingai, teikia pirmenybę organizaciniams veiksniams su skirtingu svarbos laipsniu (Errida & Lotfi, 2021b). Galima daryti prielaidą, kad procesinių modelių atveju dėmesys yra skiriamas prisitaikymui, mokymuisi ir lankstumui, o aprašomųjų modelių atveju pabrėžiamas dėmesys veikslių sekai, siekiant konkrečių rezultatų. Galima teigti, kad skirtumas tarp procesinių ir aprašomųjų modelių yra dėmesys vykstantiems pokyčiams ir ankstesnių pokyčių supratimas. Nors aprašomieji ir procesiniai pokyčių valdymo modeliai iš esmės skiriasi, tačiau atkreiptinas dėmesys, kad ir vieni, ir kiti pokyčių įgyvendinimą kompleksiškoje organizacijos aplinkoje identifikuoja kaip nuoseklų veikslių procesą. Atsižvelgiant į pokyčių valdymo modelių ypatybes, galima teigti, kad procesinio modelio pritaikymui labiau tinkama vadovautis technologinių ir į procesą orientuotų arba strateginių pokyčių valdymo tipu, o aprašomojo modelio taikymui – struktūriniu arba į žmones orientuotu pokyčių valdymo tipu. Remiantis analizuojama literatūra, pažymėtina mokslinė spraga: trūksta modelių, kurie demonstruotų, kaip pritaikyti pokyčių valdymo praktiką skirtingose išorės aplinkos kontekstuose. Keičiantis išorinei aplinkai, organizacijoms reikalingos naujos veiklos metodikos, todėl būtinas atnaujintas požiūris į pokyčių valdymą.



1.7 pav. Aprašomųjų pokyčių valdymo modelių etapų palyginimas: 1. Burke & Litwin (2018); 2. Peters & Waterman, The 7-S Model (Lawong et al., 2024); 3. Weisbord (Zhang et al. (2016); 4. Knoster 2021; 5. BCG's change delta 2018 (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 1.7. Comparison of stages of descriptive change management models: 1. Burke & Litwin (2018); 2. Peters & Waterman, (The 7-S Model) (Lawong et al., 2024); 3. Weisbord (Zhang et al. (2016); 4. Knoster, 2021; 5. BCG's change delta, 2018 (source: compiled by the author)

Pagal pokyčio atsiradimo pobūdį pokyčių valdymo modeliai klasifikuojami į (Alshahrani, 2020; Domek, 2020):

- Linijinius pokyčių valdymo modelius, kurie remiasi prielaida, kad pokyčiai vyksta nuspėjamai ir organizuotai, o tarp veiksmų ir rezultatų yra aiškus priežasties ir pasekmės ryšys.
- Nelinijinius pokyčių valdymo modelius, kurie remiasi prielaida, kad pokyčius gali lemti įvairios vidinės ir išorinės jėgos, todėl sunku nustatyti tiesioginį priežasties ir pasekmės ryšį.

Linijiniai ir nelinijiniai pokyčių valdymo modeliai skiriasi savo struktūra ir nuspėjamumu, taip pat skiriasi pokyčių supratimas, vertinant pokytį kaip įvykį arba kaip procesą, priklausomai nuo pokyčio pobūdžio, skiriasi pokyčių įgyvendinimas, remiantis linijiniu arba holistiniu mąstymu (1.4 lentelė).

1.4 lentelė. Linijinių ir nelinijinių pokyčių valdymo modelių charakteristikos (šaltinis: sudaryta autorės pagal (Alshahrani, 2020; Domek, 2020))

Table 1.4. Characteristics of linear and nonlinear change management models (source: compiled by the author based on Alshahrani (2020) and Domek (2020))

Lygintini aspektai	Linijiniai modeliai	Nelinijiniai modeliai
Struktūra ir nuspėjamumas	<ul style="list-style-type: none"> • Struktūrintas ir nuspėjamas požiūris. • Linijinis progresas iš vieno etapo į kitą. • Galimybės planuoti ir vykdyti pagal iš anksto nustatytą seką. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksinė ir dinamiška nelinijinių modelių prigimtis. • Nelinijinis veikimo būdas, lemiamas vidinių ir išorinių veiksmų. • Dėmesys lankstumui, prisitaikymui ir reagavimui į pokyčius.
Pokytis kaip įvykis ir pokytis kaip procesas	<ul style="list-style-type: none"> • Pokytis kaip įvykis su aiškia pradžia ir pabaiga. • Sutelktas dėmesys į iš anksto numatytą veiklą, siekiant norimų rezultatų. • Organizacijos stabilizavimo naujoje būsenoje po įgyvendinimo prielaida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pokytis suvokiamas kaip nuolatinis procesas, o ne atskiras įvykis. • Pokyčiai reikalauja stebėjimo, koregavimo ir mokymosi. • Dėmesys organizacijos judrumui ir gebėjimui prisitaikyti prie besikeičiančių aplinkybių.
Pokyčio pobūdis: planuoti ir neplanuoti pokyčiai	<ul style="list-style-type: none"> • Požiūris į pokyčius iš viršaus į apačią. • Tikslaus nuspėjamumo ir kontrolės prielaida per planavimą ir vykdymą. • Dėmesys pasipriešinimo valdymui užtikrinant, kad būtų laikomasi numatytų pakeitimų. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pokyčiai kyla iš įvairių organizacijos aspektų. • Dėmesys suinteresuotųjų šalių įtraukimui ir inovacijų kultūrai. • Įtraukiančio ir teigiamą įtaką darančio pokyčio požiūrio skatinimas.
Linijinis ir holistinis mąstymas	<ul style="list-style-type: none"> • Linijinio priežasties ir pasekmės mąstymo pritaikymas. • Nuspėjamų pokyčių rezultatų visoje sistemoje prielaida. • Koncentracija į konkrečių problemų sprendimą ar nuoseklius pokyčius. 	<ul style="list-style-type: none"> • Holistinė perspektyva ir elementų tarpusavio ryšys. • Pokyčių įtaka visai sistemai. • Dėmesys sisteminiam mąstymui ir organizaciniam kontekstui.

Viena vertus, siekiant organizacijose įgyvendinti iš anksto suplanuotus pokyčius, yra taikomi linijiniai pokyčių valdymo modeliai, kita vertus, reaguojant į

išorinės aplinkos neapibrėžtumą ir kritinius neplanuotus pokyčius, organizacijoms būtų naudingiau taikyti nelinijinius pokyčių valdymo modelius. Nepaisant esminių linijinių ir nelinijinių pokyčių valdymo modelių skirtumų, šie modeliai turi ir bendrų bruožų (Crosby, 2025; Fobbe et al., 2024):

- Pokyčio organizacijoje siekis – tiek linijiniai, tiek nelinijiniai pokyčių valdymo modeliai patį pokytį vertina kaip sudėtingą procesą, kuriam būdingas pasipriešinimas. Siekiant konkretaus pokyčio organizacijoje įgyvendinimo, skatinama suinteresuotųjų šalių įtrauktis ir aiški komunikacija.
- Pasirengimas pokyčio įgyvendinimui – abiem atvejais organizacijos įvertina pokyčių poreikį, iškelia aiškius tikslus ir parengia strategijas bei planus pokyčiams įgyvendinti.
- Pokyčio įgyvendinimo procesas – pokyčio įgyvendinimo metu yra palai komos ir motyvuojamos suinteresuotosios šalys, todėl abiejų tipų modeliuose yra atkreiptinas dėmesys į lyderystės svarbą.
- Pokyčio vertinimas ir stebėseną – tiek linijinių, tiek nelinijinių pokyčių valdymo modelių pagrindu yra skatinama mokymosi kultūra ir nuolatinis tobulėjimas organizacijose, pabrėžiant pokyčių rezultatų vertinimo ir stebėsenos svarbą, siekiant adaptuoti ir pritaikyti reikiamus papildomus pokyčius.

Tinkamo pokyčių valdymo modelio pasirinkimas priklauso nuo pokyčių pobūdžio, organizacijos aplinkos ir siekiamų tikslų. Linijiniai pokyčių valdymo modeliai pasižymi aiškumu ir struktūra, nelinijiniai modeliai suteikia lankstumo ir prisitaikymo, o procesiniai pokyčių valdymo modeliai pabrėžia metodinį požiūrį į pokyčių įgyvendinimą, remiantis aprašomaisiais modeliais yra gaunamos įžvalgos ir supratimas apie pokyčių dinamiką. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, kad veiksmingas pokyčių valdymas galėtų apimti keleto pokyčių valdymo modelių aspektų integravimą, siekiant sukurti pokyčių valdymo strategiją, atitinkančią unikalios organizacijos poreikius ir specifinį pokyčių, su kuriais ji susiduria, pobūdį (1.5 lentelė).

Skirtingų pokyčių valdymo modelių taikymo praktikoje galimybės:

- Vykusių pokyčių panaudojimas: mokymuisi iš įvykusių pokyčių tikslinga derinti aprašomuosius ir linijinius modelius, nes struktūrinta retrospektyvinė analizė leidžia sisteminti patirtį ir ją paversti prielaidomis būsimam planavimui.
- Skaitmeninė transformacija: racionalu integruoti procesinius ir linijinius modelius, kad technologiniai pokyčiai būtų diegiami nuosekliai, nurodant aiškius etapus, atsakomybes ir vertinimo kriterijus, užtikrinant suderinamumą su strateginiais tikslais.

- Sudėtingų ir nenuspėjamų pokyčių valdymas: vertinga derinti aprašomuosius ir nelinijinius modelius, nes tai padeda paaiškinti pokyčių dinamiką, palaikyti adaptyvumą ir skatinti inovacijas remiantis organizacijos patirtimi.
- Reagavimas į rinkos sutrikimus: tikslingas procesinių ir nelinijinių modelių derinys, kuris leidžia priimti sprendimus realiuoju laiku, kartu išlaikant minimalų struktūrinimą, reikalingą koordinuotai reakcijai į netikėtus iššūkius.

1.5 lentelė. Skirtingų pokyčių valdymo modelių integravimo praktinė reikšmė (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 1.5. Practical significance of integrating different change management models (source: compiled by the author)

Pokyčių valdymo modeliai	Linijiniai modeliai	Nelinijiniai modeliai
Procesiniai modeliai	<ul style="list-style-type: none"> • Nuspėjamumas ir struktūra: aiški struktūra ir iš anksto nustatyti pokyčių valdymo veiksmai ir rezultatai. • Paprastumas ir aiškumas: siekiant lengvai suprasti ir valdyti sudėtingus pokyčius, jie yra supaprastinami. • Stebėseną ir vertinimas: struktūrinis požiūris palengvina pažangos stebėjimą ir rezultatų vertinimą. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptyvumas: įgalintas pokyčių valdymas realiuoju laiku greitai kintančioje aplinkoje. • Atsparumo ugdymas: nuolatinis mokymasis ir skatinamas organizacijos atsparumo ugdymas. • Kompleksiškumo valdymas: tinka sudėtingiems, nenuspėjamiems scenarijams su tarpusavyje susijusiais elementais.
Aprašomieji modeliai	<ul style="list-style-type: none"> • Praeities analizė: suteikia įžvalgų apie praeities pokyčius, siekiant priimti būsimus sprendimus. • Nuspėjamas planavimas: naudoja praeities rezultatus panašioms būsimiems pokyčiams numatyti ir planuoti. • Lyginamoji analizė ir mokymasis: leidžia tobulėti lyginant su praeities rezultatais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksiškumo supratimas: padeda suvokti pokyčių sudėtingumą ir svarbius veiksnius. • Strateginė įžvalga: remiantis praeities nelinijiniais pokyčiais, padeda suprasti būsimą nenuspėjamumą. • Inovacijų skatinimas: skatina novatoriškas strategijas remiantis praeities pokyčiais.

Atsižvelgiant į įvairių pokyčių valdymo modelių charakteristikas, galima teigti, kad pokyčių valdymo modeliai taikomi organizacijoms, siekiant suprasti ankstesnius pokyčius bei siekiant adaptuotis, mokytis ir būti lanksčiomis. Atlikus mokslinės literatūros analizę galima teigti, kad priklausomai nuo pokyčio pobūdžio (planuotas ar neplanuotas) ir pokyčio apimties (laipsniškas ar radikalus), organizacijos gali tikslingai pritaikyti pasirinktą pokyčių valdymo modelį ar jų derinį, tai leidžia sėkmingai įgyvendinti pokytį ar stabilizuoti kritinę situaciją. Tai leistų sukurti veiksmingą pokyčių valdymo procesą, kas galiausiai padidintų organizacijos gebėjimą sėkmingai įveikti pokyčius neapibrėžtoje aplinkoje. Sėkmingas pokyčių valdymo modelių derinimas, atsižvelgiant į vidinius ir išorinius organizacijos veiksnius, gali žymiai pagerinti organizacijos gebėjimą prisitaikyti

prie pokyčių, o tai gali padidinti atsparumą neapibrėžtumui ir norimų rezultatų pasiekimą.

1.2.3. Pokyčių valdymo ypatumai oro uostuose

Efektyvus aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymas užtikrina atitiktį saugos standartams, siekiant mažinti riziką ir skatinti nuolatinį saugos gerinimą, būtiną norint išlaikyti aukštą saugos lygį. Dinamiškas ir atviras civilinės aviacijos sektorius pasižymi kintančiomis operacijomis ir išoriniais aplinkos veiksniais, tad aviacines paslaugas teikiančios organizacijos siekia mažinti veiklos riziką ir galimus nesaugius įvykius, tai lemia pokyčių valdymo sprendimų svarbą, apimant aktyvų pavojų nustatymą ir rizikos mažinimą, keičiantis procesams, technologijoms, personalui ar organizacijos valdymui (Zhang et al., 2018).

Oro uostų evoliucija nuo viešosios iki modernios organizacijos su privačia nuosavybe, padidėjusia konkurencija ir įvairiais verslo modeliais sukėlė iššūkių, įskaitant prisitaikymą prie rinkos, besikeičiančius oro linijų veiklos modelius, skaitmeninės rinkodaros strategijas, klimato kaitos bei triukšmo taršos mažinimo priemonių diegimą (Graham, 2023). Pagrindiniai oro uostų pokyčių valdymo iššūkiai yra daugialypiai ir taip pat apima nuolat besikeičiančias technologijas, politikos sprendimus, ekonominę reguliavimą, inovacijas ir pan. (Díaz-Olariaga, 2023). Šie iššūkiai daro įtaką oro uosto veiklai ir klientų patirčiai: didinama duomenimis grįsta veiklos kontrolė ir stiprinamas oro uostų technologijų valdymas, siekiama sumažinti galimus veiklos trūkumus bei gerinti paslaugų bei saugumo kokybę (Fulghum, 2022). Siekiant užtikrinti veiklą pagal minimalius civilinės aviacijos saugumo teisės aktuose nustatytus reikalavimus, yra sudaryta visapusiška oro uostų saugos sistema (Skorupski & Uchroński, 2020), apimanti Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos (angl. *International Civil Aviation Organization*, ICAO) Saugos valdymo vadove (angl. *Safety Management Manual – SMM*) pateiktus komponentus (ICAO, 2018), kur pokyčių valdymas yra nurodytas kaip saugos užtikrinimo elementas:

1. Saugos politika ir tikslai: valdymo įsipareigojimas, saugos atskaitomybė ir atsakomybė, pagrindinių saugos darbuotojų paskyrimas, reagavimo į ekstremalias situacijas planavimo koordinavimas, SMS dokumentacija.
2. Saugos rizikos valdymas: pavojaus identifikavimas, saugos rizikos įvertinimas ir mažinimas.
3. Saugos užtikrinimas: saugos efektyvumo stebėseną ir matavimas, pokyčių valdymas, nuolatinis SMS tobulinimas.
4. Saugos skatinimas: mokymai ir švietimas, saugos komunikacija.

Atsižvelgiant į ICAO (2018) SMM pateiktus veiksnius, lemiančius pokyčių atsiradimą aviacines paslaugas teikiančiose organizacijose, galima pritaikyti skirtingus teorinius pokyčių valdymo tipus (1.6 lentelė).

Siekiant efektyviai užtikrinti operacijų stabilumą, organizacijos turėtų nuolat vertinti įvairius veiksnius, kurie gali turėti įtakos jų saugos politikai ir procedūroms, integruojant skirtingus pokyčių valdymo aspektus, kad būtų galima efektyviai reaguoti į iššūkius ir išnaudoti galimybes, kurių atsiranda besikeičiančioje aplinkoje. Pokyčių valdymas apima iššūkių sprendimą pritaikant technologijas, duomenimis grįstą veiklą ir lanksčius planus, siekiant prisitaikyti prie sektoriaus pokyčių ir užtikrinti veiksmingą oro uosto valdymą.

1.6 lentelė. Skirtingų pokyčių valdymo modelių integravimo praktinė reikšmė (šaltinis: sudaryta autorės)

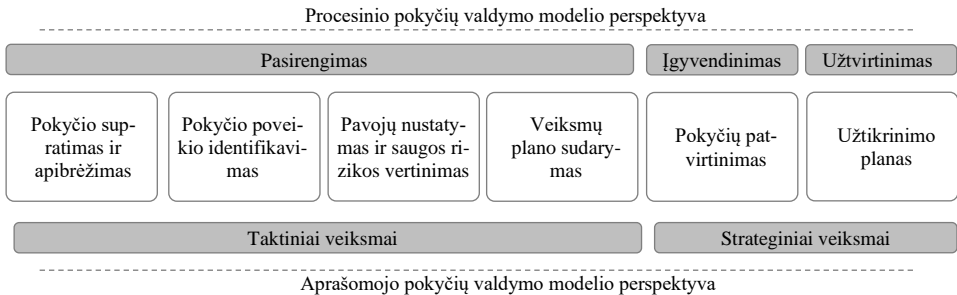
Table 1.6. Practical significance of integrating different change management models (source: compiled by the author)

Teorinis pokyčių valdymo tipas	Saugos valdymo vadove (SMM) identifikuoti pokyčius sukeltys veiksniai
Struktūrinių pokyčių valdymas	Organizacijos plėtra arba veiklos apimties mažėjimas
Į procesą orientuotų pokyčių valdymas	Verslo patobulinimai, turintys įtakos saugai: vidaus sistemų, procesų ar procedūrų pokyčiai, kurie palaiko saugų produktų ir paslaugų suteikimą;
Strateginis pokyčių valdymas	Organizacijos veiklos aplinkos iššūkiai
	Saugos valdymo sistemos (SMS) sąsajų su išorės organizacijomis pakeitimai
	Išorės reguliavimo pokyčiai, ekonominiai pokyčiai ir kylanti rizika

Siekiant efektyviai valdyti pokyčius, mažinti riziką ir užtikrinti aviacijos saugą, ICAO (2018) pokyčių valdymo procesas, interpretuojamas tiek aprašomųjų, tiek procesinių pokyčių valdymo modelių perspektyvoje (1.8 pav.), apima šešis pagrindinius etapus:

1. pokyčio supratimas ir apibrėžimas – tai turėtų apimti pokyčio aprašymą ir priežastis, kodėl jis įgyvendinamas;
2. pokyčio poveikio identifikavimas – pokyčio poveikio nustatymas, įskaitant vidines ir išorines suinteresuotąsias šalis, sistemas ir procesus. Atliekama sistemos ir sąsajų peržiūra, siekiant nustatyti paveiktas šalis ir identifikuoti, ar dėl poveikio esamai rizikos kontrolei nenumatytose srityse gali padidėti rizika;
3. su pokyčiais susijusių pavojų nustatymas ir saugos rizikos vertinimas – siekiama pastebėti tiesioginius pavojus ir identifikuoti poveikį esamoms

- saugos kontrolės priemonėms, naudojant esamus organizacijos saugos rizikos valdymo procesus;
4. veiksmų plano sudarymas – detalizuojamos užduotys, atsakingi asmenys, terminai ir įgyvendinimo seka, aiškiai paskirstant atsakomybę ir suplanuojant kiekvieną veiklą;
 5. pokyčių patvirtinimas – asmuo, turintis galutinę atsakomybę ir įgaliojimus, patvirtina pokyčių įgyvendinimo saugumą ir pasirašo pokyčių planą;
 6. užtikrinimo planas – siekiama nustatyti būtinus tolesnius veiksmus, komunikacijos metodus ir tai, ar pokyčio metu ir po jo reikia imtis papildomų priemonių, pvz., auditų, prielaidų tikrinimo.



1.8 pav. ICAO pokyčių valdymo procesas iš procesinio ir aprašomojo pokyčių modelio perspektyvos (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 1.8. ICAO change management process from the perspective of the process and descriptive change model (source: compiled by the author)

Procesinio pokyčių valdymo perspektyva, pastebima ICAO pokyčių valdymo procese, leidžia užtikrinti aiškų, nuoseklų ir struktūrintą požiūrį į pokyčių įgyvendinimą, pradedant nuo pokyčio supratimo ir pasirengimo iki įgyvendinimo ir užtikrinimo. Šio proceso etapai atitinka teorinius procesinio modelio elementus: pasirengimą, įgyvendinimą ir užtvirtinimą. Be to, ICAO pokyčių valdymo proceso etapai iš dalies atitinka ir aprašomojo pokyčių valdymo perspektyvą – procesą būtų galima išskirti į pokyčių valdymo taktinius ir strateginius veiksmus. Aprašomojo požiūriu ICAO pokyčių valdymo procesu siekiama detalai analizuoti pokyčio poveikį ir identifikuoti su juo susijusius pavojus, taip suteikiant galimybę tinkamai įvertinti ir prisitaikyti prie naujų situacijų. Apibendrinant, ICAO pokyčių valdymo procesas atspindi ir procesinių, ir aprašomųjų pokyčių valdymo modelių elementus, siekiant užtikrinti saugumą ir efektyvų pokyčių įgyvendinimą aviacijoje.

Visi pagal Europos reglamentus sertifikuoti oro uostai pagal Komisijos reglamentą (ES) Nr. 139/2014, nustatantį reikalavimus ir administracines procedūras, susijusias su visais aerodromais, remiantis Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (EC) Nr. 216/2008, privalo turėti dokumentuotą pokyčių valdymo procesą. Atsižvelgiant į tai, oro uostų veiklos instrukcijose įtrauktos organizacijos pokyčių valdymo nuostatos arba kai kuriais atvejais nurodoma atskira procedūra (Marzec, 2019). Analizuojant pokyčių valdymo procesus, dokumentuotus Europos oro uostuose (1.7 lentelė), pastebima pokyčių identifikavimo, pavojų, rizikos ir saugos vertinimo svarba, nuo to priklauso tolesni pokyčių valdymo veiksmai: švelninimo priemonių sudarymas, atsakingos institucijos informavimas. Pastebima, kad pokyčio poveikio identifikavimas yra tapatinamas su susijusių pavojų nustatymu ir saugos rizikos vertinimu.

1.7 lentelė. Skirtingų oro uostų pokyčių valdymo modelių palyginimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 1.7. Comparison of different airport change management models (source: compiled by the author)

ICAO pokyčių valdymo procesas	Didžioji Britanija, Hythrou oro uostas	Islandija, Keflaviko oro uostas	Italija, Leonardo da Vinči–Fiumicino oro uostas	Vokietija, Frankfurto oro uostas
Pokyčio supratimas ir apibrėžimas	Pokyčių identifikavimas	Priežasties identifikavimas	Aktyvavimas	Sistemiška registracija / identifikavimas
Pokyčio poveikio identifikavimas		Projektų sudarymas ir atsakomybės paskirstymas		Vidinė komunikacija ir atsakingų šalių identifikavimas
		Informacijos rinkimas		
Su pokyčiais susijusių pavojų nustatymas ir saugos rizikos vertinimas	Su pokyčiais susijusių pavojų ir rizikos įvertinimas	Rizikos vertinimas	Lygio vertinimas Saugos vertinimas Atitikties vertinimas	Pavojų identifikavimas Saugos vertinimas Saugos vertinimo patvirtinimas
Veiksmų plano sudarymas	Švelninimo priemonių, skirtų pokyčiams valdyti, įdiegimas		Švelninimo priemonių valdymas ir tikrinimas Dokumentacija	Saugos rizikos mažinimo priemonių atnaujinimas Įtraukimas į pavojų registrą
Pokyčių patvirtinimas	Pranešimas kompetentingai institucijai apie pokyčius	Privalomas informavimas Patvirtinimas Įgyvendinimas	Perdavimas atsakingai institucijai informuoti arba patvirtinti	
Užtikrinimo planas		Uždarymas	Pokyčio efektyvumo vertinimas	Pokyčių auditavimas

Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad oro uostų pokyčių valdymo procesuose užtikrinimo planas yra nurodomas skirtingai: pokyčio efektyvumo vertinimas, pokyčių auditavimas arba proceso uždarymas.

Oro uostų pokyčių įgyvendinimo procesas yra griežtai reglamentuotas – oro uosto operatorius užtikrina, kad prieš pradėdant įgyvendinti bet kokius aerodromo pokyčius, yra informuojama kompetentinga institucija. Pokyčiai gali būti reikalaujantys išankstinio kompetentingos institucijos patvirtinimo arba ne (European Commission, 2014):

- išankstinio patvirtinimo reikalavimas: pokyčiams, turintiems įtakos sertifikato sąlygoms, jo pagrindui, saugai svarbiai įrangai arba valdymo sistemai, reikia išankstinio kompetentingos institucijos patvirtinimo;
- kitų pokyčių valdymas: prieš vykdant pokyčiams, kuriems nereikia išankstinio patvirtinimo, apie tai vis tiek turi būti informuojama kompetentinga institucija.

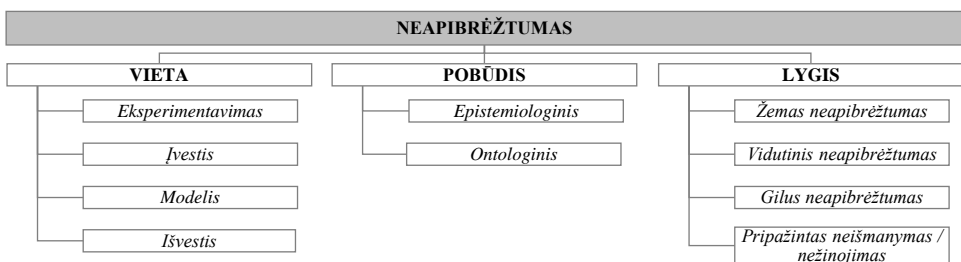
Prieš atliekant oro uosto pokyčius, oro uosto operatorius turi kompetentingai institucijai pateikti: siūlomo pokyčio aprašymą, sertifikavimo specifikacijų atitiktį bei atitiktį teisės aktams ir saugos įvertinimą. Oro uosto operatoriaus pateikta informacija yra vertinama, ar numatytas tinkamas planuojamų pokyčių valdymas bei jų atitiktis sertifikato specifikacijoms. Esant neatitikimui, kompetentinga institucija praneša oro uosto operatoriui ir reikalauja atlikti korekcinius veiksmus. Jei oro uosto operatorius įrodo, kad laikomasi reglamentavimo, kompetentinga institucija patvirtina planuojamus pokyčius ir veiklos sąlygas pokyčių įgyvendinimo laikotarpiui.

Pastebėtina, kad oro uostų teisiniuose reglamentuose nurodoma, jog organizacijos išorinės ar vidinės aplinkos pokyčiai gali sukelti naujų pavojų ir paveikti esamų saugos rizikos mažinimo strategijų tinkamumą ir veiksmingumą. Apibendrinant galima teigti, kad nors reglamentuotos pokyčių valdymo gairės yra pakankamai aiškios ir detalios, tačiau kiekvienas oro uostas, atsižvelgiant į veiklos specifiką, individualiai pritaiko pokyčių valdymo procesus. Taip pat yra pastebima, kad oro uostų pokyčių valdymo procesuose nenurodytas išorinės aplinkos pokyčių stebėjimas bei nėra identifikuotas pokyčių valdymas neapibrėžtumo sąlygomis. Atsižvelgiant į griežtą oro uostų pokyčių valdymo procesą bei išorinės aplinkos dinamiškumą, yra svarbus pokyčio supratimas ankstyvojoje stadijoje – efektyvus išorinės aplinkos veiksnių galimo poveikio identifikavimas oro uostų veiklai: keleivių srautams ir krovinių kiekiui. Tai padėtų efektyviau prognozuoti ir valdyti neapibrėžtumą, susijusį su išoriniais veiksniais, bei leistų pagrįsti praktinius oro uostų pokyčių valdymo sprendimus, kurie pagerintų oro uostų atsparumą išoriniams sukrėtimams bei padidintų gebėjimą prisitaikyti prie greitai besikeičiančios aplinkos.

1.2.4. Pokyčių valdymas neapibrėžtumo sąlygomis

Pokyčių valdymo pagrindinis aspektas yra neapibrėžtumas, tačiau ši sąvoka tampa pernelyg plati ir praranda interpretacinį tikslumą, kai taikoma visiems informaciniams kontekstams tarp nežinojimo ir neginčijamo fakto, todėl būtina tikslinti neapibrėžtumo sąvoką ir jos specifinį vaidmenį vadybos moksle (Townsend et al., 2018). Neapibrėžtumas reiškia skirtumą tarp to, kas žinoma su tikrumu, ir informacijos, kuri tuo metu prieinama sprendimus priimančioms asmenims. Mokslinėje literatūroje išanalizuotos neapibrėžtumo charakteristikos apima (Baustert, 2021; Walker et al., 2003) (1.9 pav.):

- Neapibrėžtumo vieta: tai nusako, kurioje modeliavimo sistemos dalyje pasireiškia neapibrėžtumas, t. y. kuriuose modelio elementuose kyla neaiškumas dėl prielaidų, duomenų ar modelio sandaros. Tai siejama su modeliavimo kontekstu ir eksperimentiniu pobūdžiu, modelio įvestimis ir išvestimis, taip pat su vidiniais modelio elementais: struktūra, parametrais ir kintamaisiais. Toks skirstymas leidžia nustatyti, kuriuose modeliavimo komponentuose ar etapuose neapibrėžtumas pasireiškia labiausiai.
- Neapibrėžtumo pobūdį: tai kyla iš jo ryšio su tikrove. Neapibrėžtumo pobūdis gali būti suskirstytas į episteminius ir ontologinius tipus. Episteminių neapibrėžtumą, kurį sukelia žinių spragos, galima sumažinti atliekant papildomus tyrimus. Ontologinis neapibrėžtumas kyla iš prigimtinio žmogaus ir gamtos sistemų nuspėjamumo, kurį lemia politiniai, ekonominiai, socialiniai ir technologiniai veiksniai.



1.9 pav. Neapibrėžtumo charakteristikos (šaltinis: sudaryta autorės remiantis Baustert (2021), Cucurachi et al. (2022), Kirchner et al. (2021), Walker et al. (2003))

Fig. 1.9. Uncertainty characteristics (source: compiled by the author based on Baustert (2021), Cucurachi et al. (2022), Kirchner et al. (2021), and Walker et al. (2003))

- Neapibrėžtumo lygį: tai neapibrėžtumo laipsnis arba sunkumas, pradedant nuo deterministinių žinių iki visiško nežinojimo. Sprendimai priimami tokiomis sąlygomis, kai būsiami rezultatai ir galimi pokyčiai yra nenuspėjami, tai sukuria nuolatinę netikėtumą galimybę. Neapibrėžtumo kontekste požiūrį į sprendimų priėmimą lemia neapibrėžtumo lygis, kuris skirstomas į žemą, vidutinį, gilų neapibrėžtumą ir pripažintą nežinojimą.

Pokyčius organizacijose lemia tiek vidinė, tiek išorinė organizacijos aplinka, kuriai būdingas tam tikras neapibrėžtumo lygis (Baustert, 2021):

- 1 lygis, arba žemas neapibrėžtumas, pasitaiko tada, kai galima identifikuoti tiek galimus rezultatus, tiek jų tikimybes. Šis lygis atitinka intervalinę matavimo skalę, kurioje neapibrėžtumą dažnai galima išmatuoti tikimybėmis, pavyzdžiui, priskiriant konkrečiam rezultatui tikimybę arba apibrėžiant parametro tikimybių pasiskirstymą.
- 2 lygis, arba vidutinis neapibrėžtumas, atsiranda tada, kai galimi rezultatai yra žinomi, tačiau jų tikimybes galima tik ranguoti, o ne tiksliai kiekybiškai įvertinti. Šis lygis siejamas su rangine matavimo skale. Praktiškai vidutinis neapibrėžtumas gali apimti scenarijų rikiavimą pagal tikimybę, pavyzdžiui, nustatyti labiausiai tikėtiną scenarijų kartu su mažiau tikėtinomis alternatyvomis.
- 3 lygis, arba gilus neapibrėžtumas, būdingas tada, kai galima identifikuoti skirtingus rezultatus, tačiau negalima jiems priskirti jokių tikimybių. Šis lygis atitinka nominaliąją matavimo skalę ir paprastai sprendžiamas kuriant scenarijus, kurie laikomi vienodai tikėtinais, nenustatant jų santykinų tikimybių.
- 4 lygis, arba pripažintas nežinojimas, reiškia būseną, kai negalima numatyti nei vieno galimo rezultato. Šis lygis neatitinka jokios tradicinės matavimo skalės ir atspindi visišką neapibrėžtumą, kai pripažįstamos žinių ribos ir negalima pateikti jokių prognozių.

Didžiausias aplinkos neapibrėžtumo lygis yra, kai aplinka ne tik sparčiai kinta, bet ir susideda iš daug skirtingų kintamųjų su neaiškiais tarpusavio ryšiais (Jucevičius et al., 2017). Organizacijos aplinkos neapibrėžtumą galima vadinti dviejų dedamųjų – kompleksiško ir dinamiško deriniu (1.10 pav.). Vykstantys radikalūs organizacijų aplinkos pokyčiai gali reikšmingai paveikti organizacijos rodiklius (Di Luozzo et al., 2023) bei skatinti naujų perspektyvų ir organizacijos pokyčių valdymo įrankių kūrimą, siekiant suvokti kompleksinę ir dinamišką organizacijos aplinkos pobūdį (Glenda, 2011):

1. **Kompleksiškumas** atspindi organizacijos dedamųjų, veiksnių ar elementų, į kuriuos reikia atsižvelgti priimant sprendimus, skaičių (Chen et al., 2017). Kuo daugiau kintamųjų yra organizacijos aplinkoje, kuo įvairesni jie yra ir kuo stipresnis jų žmogiškasis-socialinis aspektas, tuo sunkiau prognozuoti šių veiksnių sąveiką ir jos rezultatus, o tai sukelia

didesnį neapibrėžtumą. Kompleksiška aplinka apima daugybę dalyvių su skirtingais interesais, vertybėmis bei jų sąveiką, kuri lemia sunkiai iš anksto prognozuojamus rezultatus. Tiek išorinė, tiek vidinė organizacijų aplinka išsiskiria kompleksiskumu, todėl atitinkamos situacijos ar išorinės aplinkos pokytis yra sprendžiamas atsižvelgiant į organizacijos kompleksiskumo lygį (Jucevičius et al., 2017). Dėl tarpusavio ryšių ir sąsajų priklausomybės kompleksinių sistemų elgseną iš esmės sunku apibrėžti (Dong, 2023), tad siekiant suprasti organizacijų kompleksiskumą pokyčių valdymo sprendimų kontekste, yra naudojama *Cynefin* metodika (Turner & Baker, 2019). Pagal šią metodiką, organizacijų kompleksiskumas klasifikuojamas į paprastas, sudėtingas, kompleksines ir chaotiškas sistemas (Chester & Allenby, 2019; Jucevičius et al., 2017; Shao et al., 2022).

Dinamiškumas atspindi svarbiausių organizacijų aplinkos parametrų stabilumą ir kaitą. Kuo labiau kinta šie parametrai ir kuo sparčiau tai vyksta, tuo yra sunkiau prognozuoti ateitį bei priimti reikiamus valdymo sprendimus ir organizacijų veiklos aplinka tampa labiau neapibrėžiama (Chen et al., 2017). Dinamiška aplinka apima technologijų pokyčius, naujų taisyklių formavimąsi bei mažus įėjimo barjerus sparčiai augančioje rinkoje, kur skatinamas nuolatinis naujų konkurentų atsiradimas. Aplinkos dinamiškumas taip pat susijęs su kintančiais vartotojų poreikiais, besikeičiančiomis konkurentų strategijomis ir nestabiliu teisiniu verslo aplinkos kontekstu. Dažnai aplinkos dinamiškumas apibūdinamas kaip pokyčių greitis, kuriam įtaką daro kintančios aplinkos ateities prognozuojamumas (Jucevičius et al., 2017). Ateities prognozuojamumas, su kuriuo susiduria dauguma sprendimų priėmėjų, skirstomas į keturis pagrindinius lygmenis: I numanoma ateitis; II alternatyvios ateitis; III ateičių diapazonas; IV tikroji dviprasmybė (Courtney et al., 1997; Jucevičius et al., 2017).

Neapibrėžtumo lygis lemia organizacijų pokyčių valdymo ypatumus, o tai savo ruožtu turi įtakos pokyčių valdymo modelių pasirinkimui. Kai standartiniai organizacijų procesai yra sutrikdomi išorinės aplinkos, sprendimų priėmimo procesuose dalyvaujantys asmenys susiduria su iššūkiu, kaip suprasti naują situaciją (Rubin & de Vries, 2020). Sprendimų priėmimo kontekste, kuriame neapibrėžtumo lygis yra aukštesnis už žemą ir vidutinį neapibrėžtumo lygį, t. y. gilus neapibrėžtumas ir nežinojimas, veiksmai turėtų būti sutelkti į nenumatytų pasekmių poveikio švelninimą, o ne visišką pašalinimą (Baustert, 2021; Bodde et al., 2018). Atsižvelgiant į organizacijos kompleksiskumo ir dinamiškumo ypatybes, galima teigti, kad organizacijos kompleksiskumą veikiant numatoma ar alternatyvioms ateitims yra labiau tinkami linijiniai pokyčių valdymo modeliai remiantis gyvavimo ciklą (paprasta ir sudėtinga sistemos) ir evoliuciniu (kompleksinė ir chaotiška sistema) pokyčių valdymo procesų teorijų tipu, o veikiant ateičių diapazonui

visiškai jį pašalinti (Baustert, 2021). Neapibrėžtumo nustatymas prieš priimant pokyčių valdymo sprendimus padeda numatyti galimas kliūtis, leidžia parengti nenumatytų atvejų planus ir veiksmingai sumažinti riziką. Taip pat tai skatina kruopščiai įvertinti siūlomų pokyčių poveikį ir pagrįstumą, atsižvelgiant į įvairius scenarijus ir neapibrėžtumus, kad būtų priimti pagrįsti sprendimai. Apibendrinant galima teigti, kad neapibrėžtumo lygmens įvertinimas padeda tikslingai pasirinkti reikiamą pokyčio valdymo modelio tipą ankstyvojoje pokyčių valdymo stadijoje, o tai sudaro sąlygas padidinti pokyčių įgyvendinimo veiksmingumą organizacijose.

Siekdamos suvaldyti pokyčius neapibrėžtoje aplinkoje, organizacijos turi atidžiai vertinti neapibrėžtumo lygį, kad pasirinktų tinkamus pokyčių valdymo modelius ir priimtų pagrįstus sprendimus, kurie mažina keliamą riziką, o ne visiškai pašalina neapibrėžtumą. Aplinkos neapibrėžtumo lygio įvertinimas ir prisitaikymas prie jo yra naudingas siekiant padidinti pokyčių įgyvendinimo veiksmingumą organizacijose.

1.3. Valdymo sprendimų priėmimo teorinis diskursas

1.3.1. Valdymo sprendimų teorijos: normatyvinė, preskriptyvinė ir deskriptyvinė perspektyvos

Valdymo sprendimų priėmimo procesai tiesiogiai veikia paslaugų kokybę, veiklos efektyvumą ir bendrą organizacijos atsparumą išorės iššūkiams. Siekiant išsamiai suprasti, kaip sprendimai yra priimami praktikoje (deskriptyvinė perspektyva), kaip jie turėtų būti priimami remiantis moralinėmis ir racionaliomis normomis (normatyvinė perspektyva) bei kaip sprendimai gali būti gerinami pagal rekomenduojamus veiksmų modelius (preskriptyvinė perspektyva), yra būtina analizuoti šias teorines sprendimų priėmimo perspektyvas. Svarbu pažymėti, kad šių teorinių perspektyvų analizė leidžia ne tik identifikuoti, kaip sprendimai yra priimami realiomis sąlygomis ir kaip jie turėtų būti priimami idealiomis sąlygomis, bet ir sukurti praktinius įrankius bei metodus, skirtus sprendimų priėmimui tobulinti. Tai ypač aktualu aviacijos sektoriuje, kuriame sprendimų priėmimas neapibrėžtumo sąlygomis gali turėti lemiamos įtakos veiklos efektyvumui ir saugumui.

Anksčiau minėtos sprendimų priėmimo perspektyvos papildo viena kitą ir suteikia supratimą apie tai, kaip žmonės priima sprendimus. Deskriptyvinė sprendimų priėmimo perspektyva aiškina, kaip žmonės priima sprendimus, remiantis elgesio stebėjimu ir psichologiniais procesais – tai apima įvairius veiksnius, tokius kaip neapibrėžtumas, dviprasmybė ir nežinojimas, o normatyvinė perspektyva nurodo, kaip žmonės turėtų priimti sprendimus, remiantis racionaliais ir logiškais principais, siekiant optimalios sprendimų priėmimo praktikos (Takemura, 2020).

Normatyvinė perspektyva orientuota į idealų sprendimų priėmimo procesą, kuriame daroma prielaida apie racionalumą ir visišką informacijos prieinamumą. Ši perspektyva yra itin vertinga nustatant standartus ir kuriant sprendimų priėmimo palaikymo sistemas, leidžiančias ne tik aiškiau suprasti realius sprendimų priėmimo procesus paslaugų sektoriuje, bet ir prognozuoti jų eigą bei galimus rezultatus esant neapibrėžtumo sąlygoms. Tai sudaro pagrindą priimti efektyvius valdymo sprendimus organizacijos pokyčių kontekste, užtikrinant lankstumą ir prisitaikymą prie kintančių aplinkos veiksnių. Kita vertus, deskriptyvinė perspektyva orientuota į faktinius sprendimus priimančių asmenų veiksmus, pripažįstant kognityvinius apribojimus. Lyginant normatyvinės ir deskriptyvinės sprendimų priėmimo perspektyvas, galima identifikuoti pagrindinius jų skirtumus (Merlone & Spilli, 2024; Weimer, 2020) (1.8 lentelė).

1.8 lentelė. Deskriptyvinės, normatyvinės ir preskriptyvinės sprendimų priėmimo perspektyvų palyginimas (šaltinis: sudaryta autorės pagal (Merlone & Spilli, 2024; Takemura, 2020; Weimer, 2020))

Table 1.8. Comparison of descriptive, normative and prescriptive decision-making perspectives (source: compiled by the author based on Merlone and Spilli (2024), Takemura (2020), and Weimer (2020))

Palyginimo aspektai	Deskriptyvinė perspektyva	Normatyvinė perspektyva	Preskriptyvinė perspektyva
Dėmesys	Orientuota į žmonių realius sprendimus, atsižvelgiant į psichologinius ir kontekstinius veiksnius.	Orientuota į logiškai nuosekliai sprendimų priėmimo procedūras, pagrįstas racionalumu.	Nukreipta į praktinių sprendimų modelių kūrimą, kurie remiasi tiek racionaliais principais, tiek realiais elgesio veiksniais.
Tyrimų sritys	Susijusi su psichologija, sociologija ir elgesio mokslu.	Dažnai siejama su ekonomika, matematika ir logika.	Remiasi vadybos mokslu, sprendimų priėmimo teorija ir taikomąja matematika, akcentuojant praktinius valdymo sprendimus.
Kryptis	Analizuoja, kas įvyko arba įvyks konkrečiose situacijose.	Nurodo, ką sprendimų priėmėjai turėtų daryti idealiomis sąlygomis.	Pateikia rekomendacijas, kaip sprendimų priėmėjai turėtų elgtis praktikoje, įskaitant sudėtingas ir neapibrėžtas situacijas.
Racionalumas	Pabrėžia kognityvinius apribojimus ir nukrypimus nuo racionalumo.	Grindžiama visiško racionalumo modeliu, prielaidomis apie neribotą informaciją ir gebėjimus.	Derina racionalumą su realiais elgesio modeliais, įvertinant kognityvinius ir kontekstinius veiksnius.

Nepaisant šių perspektyvų skirtumų, jos atspindi žmonių sprendimų priėmimo aspektus ir siekia tam tikro racionalumo lygio, todėl jos yra tarpusavyje susijusios (Takemura, 2020). Normatyvinė sprendimų priėmimo perspektyva pasižymi tuo, kad yra pateikiamas aiškus, struktūrintas ir teoriškai pagrįstas sprendimų priėmimas, tačiau tai dažnai remiasi idealiomis sąlygomis (pvz., turima visa informacija, neriboti kognityviniai gebėjimai), kurios nėra realios praktikoje. Deskriptyvinė sprendimų priėmimo perspektyva atspindi, kaip sprendimai priimami realybėje, atsižvelgiant į psichologinius ir kontekstinius veiksnius, tačiau gali trūkti aiškių gairių sprendimų priėmimo procesams gerinti arba optimaliems rezultatams pasiekti. Atsižvelgiant į tai, galima pateikti šių perspektyvų galimas taikymo sritis (1.9 lentelė).

1.9 lentelė. Deskriptyvinės, normatyvinės ir preskriptyvinės sprendimų priėmimo perspektyvų taikymo sritys (šaltinis: sudaryta autorės pagal (Chai et al., 2021; McFall, 2015; Takemura, 2020))

Table 1.9. Descriptive, normative and prescriptive application areas of decision-making perspectives (source: compiled by the author based on Chai et al. (2021), McFall (2015) and Takemura (2020))

Galimos taikymo sritys	Deskriptyvinė perspektyva	Normatyvinė perspektyva	Preskriptyvinė perspektyva
Sprendimų priėmimo palaikymas	Taikoma kuriant realių sprendimų priėmimo, stebėsenos ir analizės sistemas, siekiant identifikuoti kognityvinius šališkumus ar kitus veiksnius. Aviacijos sektoriuje tai padėtų suprasti sprendimus streso ar neapibrėžtumo sąlygomis ir kurti priemones, mažinančias klaidų tikimybę.	Taikoma sprendimų priėmimo standartams ir racionaliais principais grįstiems optimaliems modeliams kurti. Aviacijos sektoriuje tai padėtų rengti duomenimis pagrįstus gerosios praktikos vadovus, užtikrinančius efektyvumą ir saugą, ypač kritinėse situacijose.	Leidžia sukurti praktines priemones sprendimams palaikyti, įvertinant logiką ir realų elgesį. Taip pat apima pagalbinės sistemos, tokias kaip sprendimų priėmimo algoritmai, optimizuojantys procesus pagal specifines organizacijos sąlygas ir tikslus.
Prognozavimo modeliavimas ir scenarijų planavimas	Padėtų kurti prognozavimo modelius, numatančius sprendimų priėmimą neapibrėžtumo sąlygomis. Aviacijos sektoriuje padėtų identifikuoti galimas klaidas ir kurti priemones joms išvengti.	Gali padėti kurti idealius scenarijų planus, kurie siūlo sprendimus, remiantis geriausiais galimais rezultatais. Tokie modeliai galėtų padėti prognozuoti ir suvaldyti krizes, kai sprendimai turi būti priimti esant dideliame neapibrėžtumui.	Padėtų derinti prognozes su praktiniais scenarijais, sudarant veiksmų planus sudėtingoms situacijoms ir leidžiant juos dinamiškai koreguoti pagal realiuoju laiku gautamus duomenis bei situacijos analizę.

1.9 lentelės pabaiga

Galimos taikymo sritys	Deskriptyvinė perspektyva	Normatyvinė perspektyva	Preskriptyvinė perspektyva
Strategijų kūrimas ir pokyčių valdymas	Leistų geriau suprasti sprendimų priėmėjų elgesį pokyčių metu, o aviacijos sektoriuje padėtų įvertinti darbuotojų reakcijas ir pritaikyti strategijas, atitinkančias šiuos elgesio modelius.	Gali padėti sukurti logiškai struktūrintas strategijas, pagrįstas racionaliu sprendimų priėmimu. Tokios strategijos užtikrina pokyčių valdymo procesų efektyvumą.	Leistų kurti praktiškai pritaikomas, racionalumu ir analize grįstas strategijas, įvertinant pokyčių poveikį veiklai ir numatant priemones darbuotojų pasipriešinimui bei kitiems trikdžiams mažinti.

Tiek deskriptyvinė, tiek normatyvinė sprendimų priėmimo perspektyvos yra svarbios suprasti ir optimizuoti sprendimų priėmimo procesus. Deskriptyvinė perspektyva padeda suvokti, kaip sprendimai yra priimami realiomis sąlygomis, o normatyvinė perspektyva siūlo idealizuotus modelius, kaip sprendimai turėtų būti priimami.

Preskriptyvinė perspektyva sujungia šiuos du požiūrius, pateikdama praktines rekomendacijas veiksams neapibrėžtumo sąlygomis. Neapibrėžtumo sąlygomis, kai būtina greitai ir pagrįstai priimti sprendimus, preskriptyvinė perspektyva pateikia ne tik svarbias išvalgas ir prognozes, kaip tai daro deskriptyvinė ir normatyvinė perspektyvos, bet ir konkrečius veiksmų planus bei rekomendacijas, leidžiančias numatyti būsimus scenarijus, todėl ši perspektyva ypač reikšminga priimant sprendimus sudėtingose bei dinamiškose situacijose, reaguojant į išorės aplinkos keliamus iššūkius (Smyth et al., 2024). Šių perspektyvų integracija suteikia pagrindą kuriant sprendimų priėmimo modelius, kurie yra itin vertingi aviacijos sektoriuje, kur sprendimai turi būti priimami greitai ir tiksliai.

Normatyvinė perspektyva orientuota į sprendimų priėmimą naudojant struktūrintus, racionalius modelius. Normatyvinės perspektyvos teorijos atspindi struktūrintą, racionaliai pagrįstą požiūrį į pasirinkimų vertinimą ir optimizavimą, siekiant užtikrinti sprendimų efektyvumą neapibrėžtomis sąlygomis. Tikėtino naudingumo teorija, Bajeso sprendimų teorija ir racionalaus pasirinkimo teorija – kiekviena iš šių teorijų paremta modeliais, skirtais sprendimams vertinti ir optimizuoti neapibrėžtumo sąlygomis. Remiantis šiomis teorijomis yra priimami racionaliai pagrįsti sprendimai, atsižvelgiant į neapibrėžtumą ir vertybinius organizacijos aspektus (Dietrich & Jabarian, 2022). Šių teorijų pagrindu mokslinėje literatūroje yra siūlomi modeliai, kurie padeda mažinti neapibrėžtumą bei integruoti vertybinius aspektus, nukreipiant sprendimų priėmėjus siekti optimalių rezultatų, ypač naudingų kompleksiškoje ir dinamiškoje aplinkoje (1.10 lentelė).

1.10 lentelė. Normatyvinės perspektyvos teorijų palyginimas (šaltinis: sudaryta autorės)
Table 1.10. Comparison of theories of normative perspective (source: compiled by the author)

Palyginimo aspektai	Tikėtino naudingumo teorija	Bajeso sprendimų teorija	Racionalaus pasirinkimo teorija
Principai	Maksimalus naudingumo principas, kai naudingumas dauginamas iš tikimybės.	Tikimybių atnaujinimas pagal naujus įrodymus, siekiant maksimaliai padidinti laukiamą naudą.	Optimizavimas pagal individų poreikius ir galimybes, pabrėžiant nuoseklus ir pereinamuosius pasirinkimus.
Taikymas	Rizikos vertinimas ir sprendimų optimizavimas kompleksiškoje aplinkoje.	Prisitaikymas prie naujų duomenų, leidžiantis reguluoti sprendimus, kai informacija yra kintanti.	Organizacijų sprendimų priėmimo struktūrinimas ir alternatyvų vertinimas.
Privalumai	Racionalus modelis, teikiantis struktūriną požiūrį į rizikos valdymą ir leidžiantis suderinti prioritetus.	Lankstus požiūris į neapibrėžtumą, galimybė nuolat atnaujinti prognozes, prisitaikant prie naujos informacijos.	Aiški sprendimų priėmimo struktūra, leidžianti analizuoti pasirinkimus pagal racionalius kriterijus.
Apribojimai	Priklauso nuo racionalumo prielaidų ir neatsižvelgia į emocijų bei šališkumą poveikį sprendimams	Tikimybių apskaičiavimas gali būti sudėtingas, ypač kai pradinės prielaidos yra subjektyvios, o tai gali lemti šališkumą ir klaidingą rezultatų interpretaciją	Supaprastina sudėtingas situacijas, nes remiasi idealiu racionalumu ir visa informacija.
Šaltiniai	Ferrari-Toniolo et al. (2020); Stefánsson (2021)	Kaplan (2021); Rescorla (2021)	Hausman (2024); Nieswandt (2024); Sher et al. (2022)

Nors normatyvinės perspektyvos teorijas riboja racionalumo ir visos reikalingos informacijos prieinamumas, apgalvotas šių teorijų taikymas neapibrėžtumo sąlygomis gali padidinti sprendimų priėmimo efektyvumą ir lankstumą, leidžiant priimti nuoseklus, racionalius ir optimalius sprendimus. Siekiant gebėti dinamiškai atnaujinti sprendimus pagal naujai gautą informaciją bei priimti sprendimus esant neišsamiai informacijai neapibrėžtumo sąlygomis, remiantis atliktu teorijų palyginimu, galima teigti, jog tinkamiausia yra taikyti Bajeso sprendimų teoriją. Ši teorija grindžiama tikimybinio mąstymo principais, kurie yra svarbūs priimant sprendimus neapibrėžtumo sąlygomis.

Remiantis preskriptyvine perspektyva yra naudojami racionalūs sprendimų priėmimo modeliai, kurie kompleksišką organizacijos aplinką supaprastina iki analizuoti tinkamo lygio (Jafar & Meilvidiri, 2022). Palaikydamos preskriptyvine

perspektyvą, organizacijos gali pagerinti savo sprendimų priėmimo gebėjimus neapibrėžtumo sąlygomis. Taikant šios perspektyvos teorijas pateikiami metodai, leidžiantys daryti įtaką sprendimams, optimizuoti rezultatus ir pasirengti būsimiems neapibrėžtumams, siekiant geresnių strateginių ir veiklos rezultatų. Preskriptyvinė sprendimų priėmimo perspektyva apima tokias teorijas kaip stumtelėjimo teorija (angl. *Nudge Theory*), algoritminių sprendimų teorija ir scenarijų teorija, siekiant nukreipti asmenis į racionalius pasirinkimus, supaprastinant kompleksiską sprendimų priėmimo aplinką (1.11 lentelė).

Kiekviena teorija turi savo apribojimų, įskaitant etinius klausimus, teisingumo suvokimą ir galimus šališkumus, todėl itin svarbu apgalvotas sprendimų įgyvendinimas ir kritinė refleksija. Siekiant gebėti analizuoti galimus ateities pokyčius ir sukurti sąlygas organizacijoms pasirengti nuspėjamos situacijoms, remiantis atliktu teorijų palyginimu, galima teigti, jog yra naudinga taikyti scenarijų teoriją neapibrėžtumo sąlygomis. Scenarijų planavimas yra vertingas priimančiam sprendimui nepastovioje, neapibrėžtoje, kompleksiškoje ir dviprasmiškoje (angl. *volatile, uncertain, complex, and ambiguous* – VUCA) aplinkoje, įskaitant rizikos identifikavimą, neapibrėžtumo vertinimą, organizacinį mokymąsi ir strategijos formavimą (Mortlock & Osievskyy, 2023). Įvertinę galimų ateities variantų spektrą, sprendimų priėmėjai gali geriau pasirengti įvairioms nuspėjamos situacijoms ir priimti tikslesnius bei pagrįstus sprendimus.

1.11 lentelė. Preskriptyvinės perspektyvos teorijų palyginimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 1.11. Comparison of prescriptive perspective theories (source: compiled by the author)

Palyginimo aspektai	Stumtelėjimo teorija	Algoritminių sprendimų teorija	Scenarijų teorija
Principai	Nedideli aplinkos pokyčiai, nukreipiantys individus į racialesnius sprendimus, neribojant jų laisvės.	Algoritmų ir DI naudojimas duomenims analizuoti bei sprendimams optimizuoti.	Galimų ateities scenarijų modeliavimas ir analizė, siekiant pasirengti galimiems pokyčiams.
Taikymas	Viešosios politikos formavimas, rinkodara ir organizacijų valdymas.	Taikoma finansų, sveikatos priežiūros, transporto srityse ir kitose srityse, kur būtina apdoroti didelius duomenų kiekius.	Strateginis planavimas ir pasirengimas skirtingoms situacijoms, padedant organizacijoms numatyti galimų pokyčių pasekmes.
Privalumai	Skatina racialesnius sprendimus, supaprastina sprendimų priėmimą sudėtingose situacijose.	Tikslus procesų optimizavimas, prognozės ir sprendimai, paremti dideliu duomenų kiekiu.	Didina pasirengimą neapibrėžtoms situacijoms, leidžia įvertinti įvairių galimų pokyčių pasekmes.

1.11 lentelės pabaiga

Palyginimo aspektai	Stumtelėjimo teorija	Algoritminių sprendimų teorija	Scenarijų teorija
Apribojimai	Kritikuojama dėl galimos manipuliacijos, skaidrumo trūkumo ir suvokimo kaip nesąžiningo proceso.	Gali kilti šališkumų kuriant algoritmus. Dažnai žmonės pirmenybę teikia žmogaus, o ne algoritmo priimtiems sprendimams.	Analizė priklauso nuo duomenų kokybės, o scenarijų vertinimas gali būti labai subjektyvus ir paveiktas naratyvų šališkumo.
Šaltiniai	Bavel et al. (2020); de Ridder et al. (2022); Raj (2021)	Bertsimas & Kallus (2019); Dietvorst & Bharti (2020); Starke et al. (2022)	Chermack, (2005); Rockstuhl & Lievens (2021)

Deskriptyvinės perspektyvos, kurią reprezentuoja euristika ir šališkumų teorija (*Heuristics and Biases Theory*), perspektyvos teorija (*Prospect Theory*) ir neraiškiųjų aibių teorija (*Fuzzy Set Theory*), pagrindu suteikiamos vertingos įžvalgos apie tai, kaip žmonės priima sprendimus (1.12 lentelė). Šios teorijos išryškina kognityvinius šališkumus, apribojimus ir nukrypimus nuo racionalumo, kurie daro įtaką sprendimų priėmimui. Remdamosi šiomis teorijomis, organizacijos gali sukurti strategijas, kaip sušvelninti šių šališkumų ar apribojimų poveikį ir pagerinti sprendimų kokybę.

1.12 lentelė. Deskriptyvinės perspektyvos teorijų palyginimas (šaltinis: sudaryta autorės)
Table 1.12. Comparison of descriptive perspective theories (source: compiled by the author)

Palyginimo aspektai	Euristika ir šališkumų teorija	Perspektyvos teorija	Neraiškiųjų aibių teorija
Principai	Supaprastinti sprendimų procesai (euristika), dažnai lemia šališkumus, bet padeda greitai priimti sprendimus.	Rizikos vengimas dėl galimų nuostolių, rizikos siekimas, kai kalbama apie galimus nuostolius, o ne pelną.	Situacijų modeliavimas, kai informacija nėra išsami arba aiški, leidžia priimti sprendimus neapibrėžtumo sąlygomis.
Taikymas	Taikoma organizacijų sprendimų procesams suprasti, ypač kai sprendimai turi būti priimti greitai ar esant informacijos trūkumui.	Padeda kurti strategijas, kurios atitinka realų žmonių elgesį ir leidžia geriau suvokti rizikos valdymo niuansus organizacijose.	Tinka modeliuoti kompleksines situacijas, kurios nėra lengvai sprendžiamos tradiciniais matematiniais metodais.
Privalumai	Greitas sprendimų priėmimas, efektyvumas paprastose situacijose, kognityvinių apribojimų	Realistiškas modeliavimas, leidžiantis numatyti žmonių elgesį rizikos ir nuostolių sąlygomis.	Leidžia spręsti neapibrėžtas situacijas struktūrintu būdu, analizuojant daugialypes sąlygas.

1.12 lentelės pabaiga

Palyginimo aspektai	Euristika ir šališkumų teorija	Perspektyvos teorija	Neraiškiųjų aibių teorija
	suvokimo privalumai.		
Apribojimai	Šališkumai ir neracionalūs sprendimai, ypač kai informacija yra fragmentuota ar neišsami.	Nepaisoma emocijų ir komunikacijos svarbos sprendimų priėmimo procese.	Reikalauja pažangių metodų ir didelio skaičiaus išteklių, o tai gali būti ribojantis veiksnys praktikoje.
Šaltiniai	Atanasiu et al. (2023); Martín et al. (2023); Soprano et al. (2024)	S. Kim & Beck (2020); Kusev et al. (2019); Tian et al. (2020)	Debnath (2019); Khan et al. (2014)

Neraiškiųjų aibių teorija naudinga siekiant apdoroti deskriptyvią informaciją ir leidžia įvertinti sudėtingesnius sprendimų priėmimo scenarijus. Neraiškiųjų aibių teorija yra itin vertinga pokyčių valdymo kontekste, nes ji leidžia struktūrintai ir efektyviai priimti sprendimus esant neapibrėžtumui, įvertinant daugybę veiksnių vienu metu, taip sudarant galimybes organizacijoms lanksčiai prisitaikyti prie neišsamos ar netikslios informacijos. Siekiant priimti pagrįstus sprendimus neapibrėžtumo sąlygomis, svarbu atsižvelgti į įvairius apribojimus, analizuojant sprendimų priėmėjų kognityvinius gebėjimus. Neraiškiųjų aibių teorija padeda modeliuoti ir valdyti neapibrėžtą informaciją, leidžiant priimti labiau pagrįstus sprendimus, net kai duomenys pateikiami fragmentiškai arba yra dviprasmiški, taip sumažinamas šališkumų poveikis ir užtikrinamas didesnis sprendimų tikslumas sudėtingose situacijose.

Apibendrinant, deskriptyvinės, normatyvinės ir preskriptyvinės sprendimų priėmimo teorijos suteikia visapusišką pagrindą suprasti sprendimų priėmimo procesus, atsižvelgiant į žmogaus kognityvinius apribojimus, rizikos ir neapibrėžtumo valdymą bei praktinių sprendimų optimizavimą, o jų integruotas taikymas padėtų organizacijoms sukurti lankstesnius ir labiau pagrįstus sprendimų modelius kompleksinėse ir dinamiškose aplinkose. Deskriptyvinė perspektyva padeda suprasti realybę, normatyvinė perspektyva – siekti optimalių sprendimų, o preskriptyvinė – pritaikyti žinias praktikoje. Deskriptyvinė perspektyva suteikia išvalgų apie faktinį elgesį ir psichologinius procesus, turinčius įtakos sprendimų priėmimui, pripažįstant neapibrėžtumo, dviprasmiškumo ir pažinimo apribojimų poveikį. Ši perspektyva yra vertinga siekiant suprasti, kaip sprendimai priimami praktinėse situacijose, kuriose žmonės susiduria su kasdieniais iššūkiais, ir numatyti galimus rezultatus, pagrįstus stebimu elgesiu. Priešingai, taikant normatyvinę perspektyvą numatomi idealūs sprendimų priėmimo procesai, pagrįsti racionaliais ir loginiais principais, suteikiant gaires ir sistemas optimaliai sprendimų priėmimo praktikai. Preskriptyvinė perspektyva užpildo atotrūkį tarp supratimo ir veiksmų,

rekomenduojant konkrečius būdus norimiems rezultatams pasiekti, kompleksiškoje ir neapibrėžtoje aplinkoje. Nors šios perspektyvos pateikia skirtingus požiūrius į sprendimų priėmimą, tačiau jos papildo viena kitą, suteikdamos visapusišką supratimą apie sprendimų priėmimo procesą bei vertingų įžvalgų apie asmenų sprendimų priėmimo būdus, šių procesų tobulinimo galimybes ir jų pritaikymą praktikoje.

1.3.2. Sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo sąsaja

Nuolat besikeičiančiame paslaugų sektoriuje gebėjimas efektyviai valdyti pokyčius yra esminis aspektas organizacijos sėkmei, o tai neatsiejama nuo gebėjimo priimti pagrįstus sprendimus. Organizacijoms susiduriant su nuolatiniais aplinkos pokyčiais, sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo sąveika tampa lemiamu veiksniumi, užtikrinančiu ilgalaikį veiklos tęstinumą ir prisitaikymą prie naujų sąlygų. Analizuojant sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo sąsajas, galima detaliau suprasti organizacijų galimybes tapti lankstesnėmis ir atsparesnėmis neapibrėžtumo sąlygoms. Svarbu pabrėžti deskriptyvinių, normatyvinių ir preskriptyvinių perspektyvų derinimo reikšmę, siekiant sinergijos tarp pagrįstų sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo, esant skirtingam neapibrėžtumo lygiui. Taip formuojamas integruotas požiūris, kuris ne tik padėtų užtikrinti veiklos efektyvumą, bet ir skatintų tvarią plėtrą bei konkurencinį pranašumą dinamiškoje verslo aplinkoje.

Efektyvus sprendimų priėmimas apima duomenimis grįstą veiksmų krypties pasirinkimą iš esamų alternatyvų, siekiant įgyvendinti organizacijos tikslus kompleksinėje ir dinamiškoje organizacijos aplinkoje. Sprendimų priėmimas ir pokyčių valdymas turi būti glaudžiai susiję su organizacijos strategija ir tikslais, užtikrinant, kad sprendimai būtų neatsiejama organizacijos strategijos dalis. Tai apima ateities aplinkos prognozavimą, sprendimų priėmimo procesų integravimą į organizacijos plėtrą ir lyderystės vaidmens stiprinimą (Roberts & Hamilton Edwards, 2023; Rosita et al., 2023). Efektyvus sprendimų priėmimas, suderintas su organizacijos strategija ir tikslais, yra būtinas norint pasiekti ilgalaikius rezultatus dinamiškoje aplinkoje, tačiau šių procesų sėkmė daugiausia priklauso nuo tinkamo suinteresuotųjų šalių įtraukimo ir interesų suderinimo, kuris padeda užtikrinti sprendimų priėmimo proceso skaidrumą ir palaikymą.

Svarbu, kad sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo procesuose būtų įtraukiamos suinteresuotosios šalys, siekiant suderinti interesus ir užtikrinti platų pritarimą priimamiems sprendimams (Huang et al., 2023). Šių šalių dalyvavimas ne tik padeda subalansuoti prioritetus, bet ir stiprina pasitikėjimą bei pasitenkinimą, kai sprendimai atitinka vertybinius principus (Treichler et al., 2021). Suinteresuotųjų šalių dalyvavimas taip pat leidžia geriau įvertinti būsimus kompromisus bei mažina neapibrėžtumą pokyčių valdymo procese (Katsaros & Tsirikas, 2022).

Ankstyvas dialogas tarp suinteresuotųjų šalių padeda nustatyti pagrindines problemas ir išsakyti rekomendacijas, o prioritetų suteikimas suinteresuotųjų šalių interesams, atsižvelgiant į galią, teisėtumą ir skubumą, gali pagerinti sprendimų priėmimo efektyvumą. Sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo procesų suderinimas suteikia organizacijoms galimybę strategiškai inicijuoti ir efektyviai įgyvendinti pokyčius, prisitaikant prie dinamiškos aplinkos. Ši sinergija gerina pasirengimą pokyčiams, stiprina strategijos ir pokyčių suderinamumą bei padeda siekti ilgalaikių rezultatų. Lankstūs ir adaptyvūs sprendimų priėmimo procesai, paremti aiškia struktūra, prioritetinių tikslų nustatymu ir konteksto supratimu, užtikrina pagrįstus, subalansuotus ir plačiai palaikomus sprendimus, skatinančius organizacijos augimą ir konkurencingumą. Sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo suderinimas su organizacijos tikslais ir suinteresuotųjų šalių įtraukimas viename procese padidintų gebėjimą prisitaikyti, užtikrinant, kad sprendimai būtų pagrįsti, subalansuoti ir plačiai palaikomi. Efektyvus sprendimų priėmimas ir pokyčių valdymas yra esminiai aspektai, siekiant sumažinti neapibrėžtumą, kuris gali kilti dėl netinkamos informacijos integracijos, netikslių sprendimų, neapibrėžtumo pokyčių metu ir galimų paslaugų teikimo trikdžių, kurie gali neigiamai paveikti organizacijos veiklą, vartotojų pasitenkinimą bei inovacijų įgyvendinimą. Sprendimų priėmimas sujungia informaciją ir valdomus veiksnius, o pokyčių valdymas sumažina suvokiamą neapibrėžtumą pokyčių metu (Katsaros & Tsiarikas, 2023). Ši sinergija yra svarbi organizacijos rezultatams, nes tai leidžia sklandžiau teikti paslaugas ir efektyviai reaguoti į iššūkius (McManus et al., 2018). Tai sukuria esminę sąsają, sujungiančią sklandų informacijos ir veiksmų srautą, o galiausiai lemia judresnį paslaugų teikimą ir didesnę organizacijos lankstumą. Efektyvus sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo procesų derinimas yra esminis aspektas siekiant sumažinti neapibrėžtumą, leidžiant sklandžiai valdyti informaciją, priimti pagrįstus sprendimus ir užtikrinti paslaugų teikimo tęstinumą, kartu didinant organizacijos lankstumą ir gebėjimą efektyviai reaguoti į iššūkius.

Anot Es-Soufi et al. (2018), tvirta sąsaja tarp sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo paslaugų sektoriuje lemia nuolatinį tobulėjimą, sumažėjusius paslaugų teikimo trikdžius, didesnę vartotojų pasitenkinimą, didesnę lankstumą reaguojant į iššūkius ir, galiausiai, aplinką, skatinančią inovacijas. Skatinant paslaugų inovacijas ir gerinant paslaugų teikimą, yra pabrėžiama organizacinės kultūros, žinių valdymo procesų, inovacijų klimato (Adeinat & Abdulfatah, 2019; Ziyae et al., 2022), atvirų inovacijų, aukščiausio lygmens vadovų palaikymo ir technologinio diegimo svarba (Hsu et al., 2019). Nuosekli sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo integracija paslaugų sektoriuje ne tik skatina inovacijas, bet ir užtikrina ilgalaikį organizacijos veiklos efektyvumą, prisitaikymą prie besikeičiančių sąlygų bei vartotojų poreikių, kartu stiprina organizacijos gebėjimą užtikrinti tvarią plėtrą.

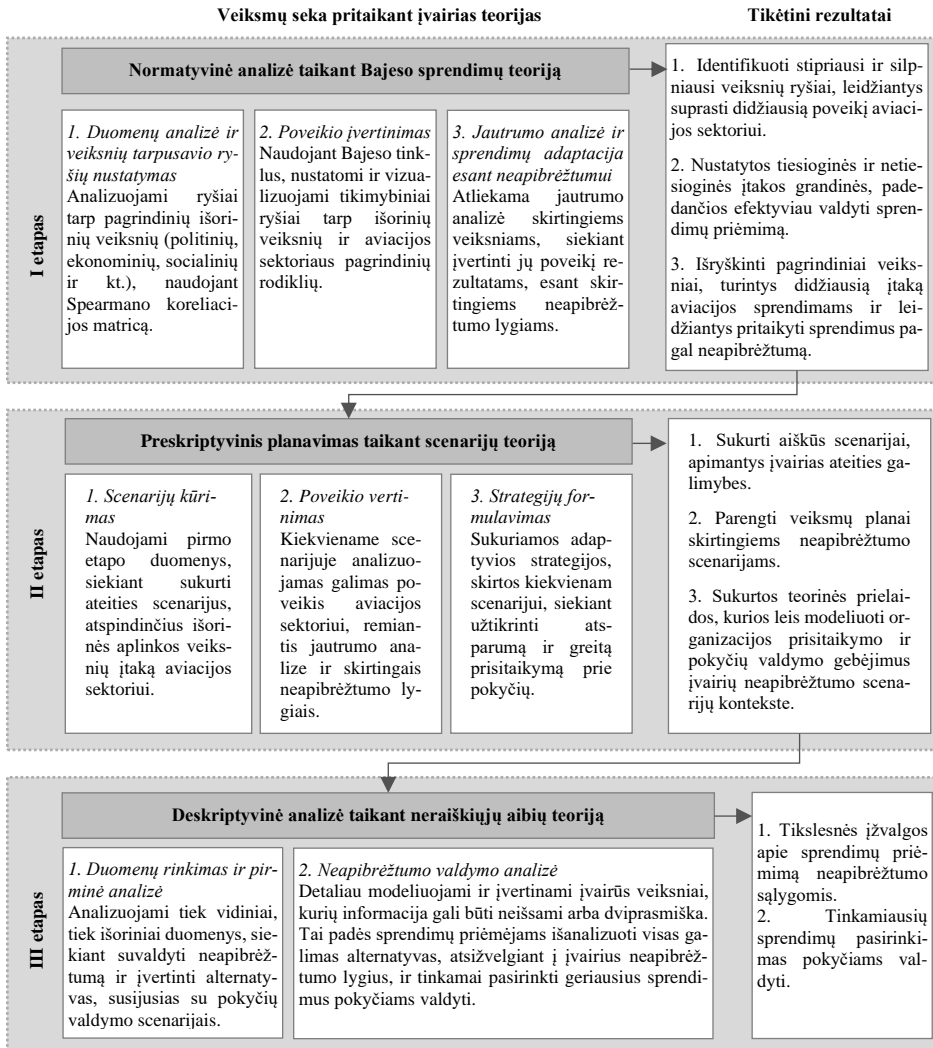
Sąsaja tarp sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo palengvina iššūkių, su kuriais organizacijos susiduria nuolat besikeičiančioje aplinkoje, įveikimą. Efektyvus sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo procesų integravimas ne tik mažina riziką ir neapibrėžtumą, bet ir padeda užtikrinti, kad priimami sprendimai būtų pagrįsti. Neapibrėžtumo mažinimas stiprina organizacijos gebėjimą lanksčiai reaguoti į pokyčius, skatina prisitaikančią ir atsparią organizaciją, kuri gali geriau susidoroti su netikėtais iššūkiais, kultūra. Tai sukuria proaktyvią ir adaptyvią aplinką, kuri ne tik garantuoja paslaugų teikimo tęstinumą neapibrėžtumo sąlygomis, bet ir prisideda prie ilgalaikio organizacijos tvarumo ir konkurencinio pranašumo išsaugojimo.

Deskriptyvinės, norminatyvinės ir preskriptyvinės perspektyvos gali žymiai pagerinti sprendimų priėmimą ir pokyčių valdymą. Integruotas požiūris, apimančias šias perspektyvas, stiprintų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų priėmimo gebėjimus, leidžiant efektyviai įveikti iššūkius ir pasiekti aukštų rezultatų sparčiai besikeičiančioje verslo aplinkoje. Žmogaus elgesio ir kognityvinių apribojimų supratimas naudojant deskriptyvinę perspektyvą daro įtaką sprendimų priėmimui, atpažįstant sprendimus priimančių asmenų šališkumą ir suteikiant įžvalgą jam sumažinti (Hristov et al., 2022; Skirzyński et al., 2021). Krizių metu sprendimų priėmimą veikia kognityviniai šališkumai, todėl jų pripažinimas ir valdymas tampa reikšminga pokyčių valdymo sprendimų priėmimo prielaida (Paulus et al., 2024), nes padeda geriau suprasti, kaip žmonės reaguoja į sudėtingas ir neapibrėžtas situacijas, taip pat leidžia tobulinti sprendimų priėmimo procesus, siekiant sumažinti šališkumų įtaką galutiniams rezultatams. Tyrimų įžvalgos apie sprendimų priėmimo gebėjimus (Nepomuceno et al., 2018) ir kognityvinius apribojimus (Geng et al., 2021) paremia pokyčių valdymą atsižvelgiant į žmogaus elgesį.

Normatyvinė perspektyva suteikia struktūrintas gaires sprendimams priimti ir pokyčiams valdyti, pabrėžiant elgesio pagal socialines normas svarbą (Bavel et al., 2020) ir integruojant racionalumo bei optimizavimo principus. Šis požiūris siūlo racionalius būdus spręsti kolektyvines grėsmes ir skatinti koordinavimą grupėse, suteikiant asmenims gaires suderinti sprendimus su iš anksto nustatytomis normomis ir standartais, taip užtikrinant nuoseklumą ir efektyvumą (Jankelová & Puhovichová, 2020). Racionalių modelių ir koncepcijų įtraukimas sprendimų priėmimo procese padeda efektyviai valdyti kompleksiskumą ir neapibrėžtumą, siekiant optimalių rezultatų (AL Hasani, 2019), ir stiprinti gebėjimą adaptuotis ir reaguoti (Bertz & Quinn, 2022). Normatyvinė perspektyva skatina sprendimų priėmimo kultūrą, kurioje racionalumas pritaikomas galimybėms išnaudoti.

Preskriptyvinės perspektyvos teorijos, tokios kaip scenarijų planavimas, siūlo konkrečias sprendimų priėmimo ir pokyčių valdymo rekomendacijas, pateikiant struktūrinį požiūrį neapibrėžtumui ir sudėtingumui suprasti, bei padeda sprendimų

priėmėjams pasirinkti tinkamą sprendimų alternatyvą ir numatyti galimus rezultatus (Parolin et al., 2023). Preskriptyvinis požiūris suteikia galimybę suinteresuotosioms šalims priimti pagrįstus sprendimus besikeičiančioje verslo aplinkoje.



1.11 pav. Pokyčių valdymo neapibrėžtumo sąlygomis teorinis pagrindimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 1.11. Theoretical justification for change management under uncertainty (source: compiled by the author)

Aviacijos paslaugų sektoriuje priimant pokyčių valdymo sprendimus, normatyvinės, preskriptyvinės ir deskriptyvinės perspektyvų integracija sudaro prielaidas empiriškai pagrįsti sprendimų parinkimą esant skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms. Taikomų teorinių prieigų seka apima: I etapą, grindžiamą Bajeso sprendimų teorija ir Bajeso tinklų taikymu priežastinėms tikimybinėms sąsajoms nustatyti, II etapą, grindžiamą scenarijų teorija ir scenarijais paremtu planavimu, ir III etapą, grindžiamą neraiškiųjų aibių logika ir neraiškiuoju išsamioju vertinimu, siekiant nustatyti tinkamiausius sprendimus (1.11 pav.).

Remiantis pasiūlytu pokyčių valdymo teoriniu pagrindimu, tikėtini pokyčių valdymo sprendimų rezultatai leistų sprendimus priimančioms asmenims rinktis pagrįstus ir racionalius sprendimus esant neapibrėžtumui, užtikrinant holistinį požiūrį ir išnaudojant kiekvienos perspektyvos stiprybes. Siūlomas sprendimų parinkimo teorinis pagrindas pagerintų sprendimų priėmimo galimybes, padedant paslaugų sektoriaus organizacijoms išlikti lanksčioms ir adaptyvioms siekiant ilgalaikės sėkmės dinamiškoje aplinkoje.

1.4. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad paslaugų teikimo savybės (nematerialumas, nepastovumas, neatsiejamumas ir kt.) didina pokyčių valdymo sprendimų neapibrėžtumą, nes veiklos rezultatai priklauso nuo situacinių sąlygų. Tai reiškia, kad paslaugų organizacijose pokyčių valdymas turi būti grindžiamas ne vien procedūriniais etapais, bet ir sprendimų parinkimo ir prioritetų suteikimo logika.
2. Galima teigti, kad aviacines paslaugas teikiančių organizacijų veiklos rezultatai yra jautrūs išorinei aplinkai (ekonominiams, socialiniams, technologiniams, politiniams ir reguliaciniams stimulams), todėl sprendimų priėmimas privalo būti pagrįstas, remiantis priežastiniais ryšiais ir prognozavimu.
3. Nustatyta, kad aviacijos sektoriuje išorinės aplinkos poveikis gali pasireikšti ne izoliuotai, o sąveikoje su kitais veiksniais, tai gali būti neproporcinga aviacijos rezultatų pokyčiui. Tai reiškia, kad pokyčių valdymo sprendimai turi būti formuojami sisteminiu principu, vertinant tarpusavio priklausomybes.
4. Remiantis išorinės aplinkos neapibrėžtumo teorine analize, galima teigti, kad organizacijos adaptyvumą ir lankstumą lemia gebėjimas diferencijuoti pokyčių valdymo sprendimus, atsižvelgiant į neapibrėžtumo sąlygas.

5. Esami pokyčių valdymo modeliai aprašo pokyčių įgyvendinimo seką, o sprendimų priėmimo teorijos – pasirinkimų racionalumą, tad pastebima mokslinių tyrimų spraga susijusi su skirtingų sprendimų teorijų perspektyvų integruota prieiga, pagrindžiančia tiek sprendimų parinkimą, tiek jų tinkamumą skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms. Todėl tikslinga sprendimų parinkimą neapibrėžtumo sąlygomis grįsti duomenimis parentais veiksmių ryšiais ir poveikio analize, scenarijais grįstu planavimu ir sprendimų tinkamumo vertinimu.
6. Pokyčių valdymo sprendimai neapibrėžtumo sąlygomis turi būti grindžiami reikšmingų aplinkos veiksnių sąsajų identifikavimu, alternatyvių ateities raidos krypčių formavimu ir sprendimų tinkamumo vertinimu.

Atsižvelgiant į atskleistas paslaugų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų teorines prielaidas neapibrėžtumo sąlygomis, tolesni uždaviniai apima sprendimų priėmimo logikos apibrėžimą, suformuojant ir empiriškai patvirtinant duomenimis grįstą pokyčių valdymo modelį bei jo taikymo metodologijos parengimą. Taip pat vienas iš uždavinių yra nustatyti išorinės aplinkos veiksnius bei įvertinti jų tikimybinės priežastinės sąsajas su aviacijos rezultatų dinamika, sudarant prielaidas pokyčių valdymo sprendimams diferencijuoti neapibrėžtumo sąlygomis. Dar vienas uždavinys – sukurtą pokyčių valdymo sprendimų priėmimo modelį empiriškai patikrinti, identifiikuoti alternatyvius scenarijus pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą.

2

Aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų teorinis pokyčių valdymo modelis ir jo taikymo metodologija

Šiame skyriuje pagrįsta siūlomo aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų teorinio pokyčių valdymo modelio taikymo metodologija, atskleidžiant modelio sandaros logiką ir komponentų susietumą. Suformuluotos trys sprendimų priėmimo perspektyvos ir jų metodinė prieiga: normatyvinė analizė, remiantis Bajeso sprendimų teorijos ir Bajeso tinklų modeliavimo principais, preskriptyvinis planavimas, taikant scenarijų teoriją, konstruojant alternatyvias raidos kryptis, bei deskriptyvinė analizė, remiantis neraiškiųjų aibių teorija ir taikant neraiškiųjų išsamųjį vertinimą. Taip pat pristatyta empirinio tyrimo strategija ir eiga, apibrėžta tyrimo filosofinė perspektyva bei empirinio tyrimo loginė seka, detalizuotas modelio sandaros ir komponentų vertinimas, remiantis sektoriaus ekspertų įžvalgomis.

Skyriaus tematika paskelbtas vienas mokslinis straipsnis (Skačkauskienė & Leonavičiūtė, 2025).

2.1. Teorinio pokyčių valdymo modelio sandaros pagrindimas ir komponentų susietumas

2.1.1. Sprendimų priėmimo logikos pagrindimas: Bajeso, scenarijų ir neraiškiųjų aibių teorijų taikymas

Norint modeliuoti pokyčių valdymo sprendimų priėmimo procesus, integruojant neapibrėžtumą, būtina taikyti metodus, leidžiančius įvertinti kintamųjų tarpusavio priklausomybes ir jų įtaką sprendimų rezultatams. Kai duomenų struktūra ir sprendimų sąlygos yra kompleksiškos bei neapibrėžtos, sprendimų priėmimo procesams analizuoti ir tobulinti taikoma Bajeso sprendimų teorija (BST), kuri apima sprendimo problemos apibrėžimą, prielaidų suformavimą, šių prielaidų atnaujinimą pagal naujus duomenis bei sprendimų priėmimą, remiantis galutinėmis (angl. *posterior*) tikimybėmis. Remiantis šiuo iteraciniu procesu galima analizuoti neapibrėžtumą ir turimus duomenis, todėl gali būti taikomas priimant sprendimus sudėtingomis ir dažnai neapibrėžtomis sąlygomis (Lohrke et al., 2018; McCann, 2020).

Bajeso tinklų kūrimas ir analizė leidžia struktūrintai tirti kintamųjų priklausomybes, procesą sudaro trys pagrindiniai etapai (2.1 pav.):

1. Spearmano ranginės koreliacijos matrica, kuri yra naudojama duomenų ryšiams tikrinti, nustatant kintamųjų sąsajas sudėtinguose modeliuose (Chatterjee et al., 2024). Šios analizės rezultatai naudingi siekiant įvertinti kintamųjų ryšio stiprumą ir kryptį, taip nustatant pradines Bajeso tinklo struktūras (Erpolat, 2012).
2. Bajeso tinklų nukreipto aciklinio grafiko (angl. *Directed acyclic graph* (DAG) vizualizavimas, kuris grafiškai pateikia priklausomybes, atskleidžiant priežastinius ryšius tinkle (Akbarizan et al., 2018).
3. Jautrumo analizės integravimas į tyrimo procesą padeda įvertinti, kaip kintamųjų pradinių parametų pokyčiai gali paveikti galutines tikimybes, leidžiant identifikuoti esminius aspektus ir užtikrinti pokyčių valdymo sprendimų priėmimo atsparumą (Sturlaugson & Sheppard, 2015).

Normatyvinė analizė, apimanti Spearmano koreliaciją, Bajeso tinklus ir jautrumo analizę, sudaro duomenimis grįstą procesą sprendimų parinkimui analizuoti bei prognozuoti, kai duomenys pasižymi neapibrėžtumu ir kompleksškumu.

Siūlomas normatyvinės analizės metodų derinys leidžia ne tik įvertinti ir vizualizuoti kintamųjų priklausomybes bei jų poveikį galutiniams rezultatams, bet ir prisideda prie sprendimų priėmimo pagrindimo, pažymint kritinius veiksnius ir galimus variacijų šaltinius.



2.1 pav. Normatyvinė analizė taikant įvairius metodus (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 2.1. Normative analysis using various methods (source: compiled by the author)

Normatyvinės analizės proceso rezultatai naudingi pokyčių valdymo kontekste, nes jie leidžia ne tik geriau suprasti organizacijos išorinės aplinkos neapibrėžtumo pobūdį, bet ir modeliuoti potencialius scenarijus. Pokyčių valdymas reikalauja aiškaus supratimo, kaip įvairūs veiksniai gali sąveikauti ir kokį poveikį jie turės ateities situacijoms, todėl normatyvinės analizės taikymas padeda numatyti galimus išorinės aplinkos iššūkius, prognozuoti jų poveikį ir pritaikyti tinkamiausias strategijas. Be to, tokia analizė suteikia organizacijoms galimybę ne tik reaguoti į pokyčius, bet ir aktyviai formuoti ateities pokyčių valdymo sprendimus, orientuotus į lankstumą ir prisitaikymą prie įvairių neapibrėžtumo sąlygų. Remiantis normatyvinės analizės gautais rezultatais, galima tiksliau suformuoti scenarijus, kurie būtų ne tik hipotetiniai, bet ir empiriškai pagrįsti. Duomenimis grįstas pokyčių valdymo sprendimų priėmimas tampa mažiau priklausomas nuo subjektyvių prielaidų, o siūlomi pokyčių valdymo sprendimai yra pritaikyti prie realių sąlygų ir galimų ateities tendencijų. Tokiu pagrindu remiantis normatyvinės analizės metu gautais rezultatais galima užtikrinti scenarijų planavimo patikimumą bei pokyčių valdymo sprendimų priėmimo pagrįstumą.

Siekiant suteikti organizacijoms galimybę orientuotis neapibrėžtumo sąlygomis, numatant nenuspėjamą organizacijos išorinės aplinkos dinamiškumą ir kuriant adaptyvius pokyčių valdymo sprendimus galimiems ateities scenarijams, taktomas scenarijų planavimas (Oliver & Parrett, 2017). Tai grindžiama teoriniais pokyčių valdymo principais ir euristiniais metodais, kuriais remiantis galima patvirtinti efektyvius pokyčių valdymo sprendimus bei skatinti organizacijos mokymąsi (Lattuch & Seifert, 2015). Scenarijų teorija gali būti taikoma pokyčių valdymui kaip organizacinė intervencijos priemonė, nes scenarijų planavimas padeda paveikti organizacijos veiklos rutinas ir skatina pokyčius (Burt & Chermack, 2008). Pokyčių valdymo srityje scenarijų teorija apima scenarijų planavimo ir a-

nalizės metodus, leidžiančius numatyti bei pasirengti galimiems ateities scenarijams (Healey & Hodgkinson, 2024) Scenarijus yra tikėtinas ateities įvykių aprašymas, pagrįstas skirtingomis prielaidomis apie esminius neapibrėžtumus. Scenarijai yra alternatyvūs ateities naratyvai, padedantys organizacijoms vizualizuoti galimus organizacijos vystymosi kelius be tikslių rezultatų numatymo (Cordova-Pozo & Rouwette, 2023).

Scenarijų planavimas yra taikomas organizacijose situacijoms kurti, siekiant pagerinti sprendimų priėmimą, esant neapibrėžtomis sąlygoms, ir pasirengti įvairiems galimiems ateities scenarijams (Airmic et al., 2023). Kuriant ir analizuojant galimus ateities scenarijus, pagrįstus prielaidomis apie esminius neapibrėžtumus, sprendimų priėmėjai gali identifikuoti rizikas ir galimybes, kartu stiprindami organizacijos atsparumą ir strateginį lankstumą, tinkamai pasiruošdami galimus pokyčių valdymo sprendimus ir taip didindami organizacijos gebėjimą prisitaikyti prie nenumatytų aplinkos pokyčių (Mortlock & Osiyevskyy, 2023). Scenarijų planavimas atskleidžia sistemingo pokyčių valdymo naudą, leidžiančią sprendimų priėmėjams atsižvelgti į žinomus kintamuosius ir išlikti budriems naujų neapibrėžtumų atžvilgiu (M. P. van der Burg & Colvin, 2024). Healey ir Hodgkinson (2024) pabrėžia, kad intervencijos, pagrįstos scenarijais, gali padėti vadovams lanksčiai valdyti pokyčius, siekiant prisitaikyti prie naujų iššūkių ir užtikrinti lankstumą atsižvelgiant į besikeičiančias aplinkybes.

Nicol et al. (2015) pabrėžia, kad nuolat kintančio neapibrėžtumo sąlygomis statinės projekcijos gali klaidinti vadovus ir sukelti rimtų pasekmių. Panašiai, Mccarthy (2014) nurodo, kad neapibrėžtumų valdymo srityje kyla iš daugelio veiksnių, įskaitant neaiškius tikslus ir ribotą žinojimą apie valdomas sistemas. Kaip pristatyta šio tyrimo 1.2.3 poskyryje, neapibrėžtumas gali būti keturių lygių: žemas, vidutinis bei gilus neapibrėžtumas ir pripažintas nežinojimas. Scenarijų planavimas papildo pokyčių valdymo sprendimų priėmimą žemo neapibrėžtumo aplinkoje, sutelkiant dėmesį į išteklių optimizavimą ir esamą situaciją, testuojant hipotezes bei eksperimentuojant, siekiant sumažinti neapibrėžtumą valdymo veiksmuose, papildant alternatyvų vertinimą (Tyre & Michaels, 2011). Vidutinio neapibrėžtumo kontekste scenarijų planavimas padeda aiškiai suprasti aplinkos dinamiškumą, apimant pokyčių veiksmus bei duomenimis grįstus sprendimus (Sahlin et al., 2021). Gilaus neapibrėžtumo sąlygomis tradiciniai įrankiai dažnai tampa nepakankami – scenarijų planavimas naudingas gilaus neapibrėžtumo kontekstuose, nes leidžia organizacijoms įvertinti, kaip skirtingi aplinkos pokyčiai gali paveikti jų veiklą (Jafari et al., 2019; Serrao-Neumann et al., 2019). Scenarijų planavimas, apimantis įvairius galimus ateities variantus, suteikia sprendimų priėmėjams galimybę atsižvelgti į dinamišką organizacijos išorinę aplinką, identifikuojant potencialius rezultatus ir jų pasekmes bei įvertinti alternatyvas, siekiant priimti pagrįstus sprendimus net ir esant nepakankamai informacijai.

Trys pagrindiniai scenarijų kūrimo principai apima:

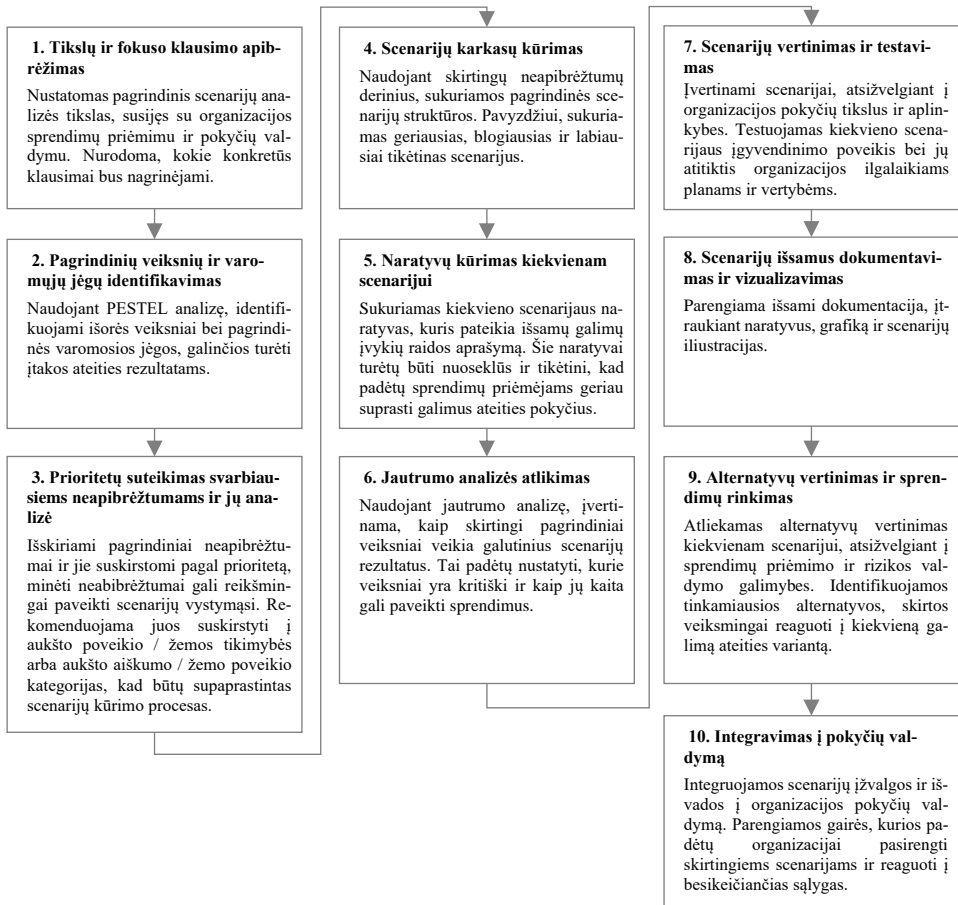
1. Ilgalaiķį požiūrį, reikalaujantį žvelgti toliau nei artimiausi poreikiai ir pasirinkti pakankamai ilgą laikotarpį naujoms galimybėms pastebėti.
2. Išorės veiksnių vertinimą (angl. *outside-in thinking*), nes, nors dėmesys dažnai sutelkiamas į vidinius pokyčius, svarbu atsižvelgti į išorės veiksnis, kurie ilgai gali būti reikšmingesni.
3. Daugialypės perspektyvos įtraukimą, nes siekiant išsamaus ateities supratimo būtina įtraukti įvairias galimas prielaidas, nepraleidžiant ir tų, kurios gali nesutapti su scenarijų kūrėjų nuomone, nes tai gali neigiamai paveikti galutinių rezultatų kokybę (Vaišnoras, 2010).

Scenarijų planavimo procesas, leidžiantis organizacijoms identifikuoti galimus scenarijus ir pasirengti neapibrėžtumų valdymui, įžvelgiant galimas ateities raidos kryptis, apima 10 pagrindinių etapų (2.2 pav.).

Scenarijų planavimas yra metodas, galintis padėti organizacijoms susidoroti su neapibrėžtumu ir pokyčių valdymo sprendimų priėmimu dinamiškoje aplinkoje. Dėl scenarijų planavimo pritaikomumo skirtinguose neapibrėžtumo lygiuose organizacijos gali kurti proaktyvius pokyčių valdymo sprendimus, kurie stiprintų organizacijos atsparumą, ilgalaikį gyvybingumą ir prisitaikymą, todėl tai yra naudinga priemonė įvairiose srityse ir situacijose (Mortlock & Osiyevskyy, 2023). Nuosekliai taikant scenarijų planavimo sekos etapus nuo tikslų nustatymo ir neapibrėžtumų identifikavimo iki jautrumo analizės ir alternatyvų vertinimo, galima organizacijoms priimti lanksčius ir atsparius pokyčių valdymo sprendimus, kurie padeda pasiruošti įvairiems galimiems ateities įvykiams. Toks struktūrintas požiūris ne tik įgalina efektyviau valdyti pokyčius ir greičiau reaguoti į išorinės aplinkos keliamus iššūkius, bet ir skatina organizacijos ilgalaikį gyvybingumą užtikrinant organizacinę adaptyvumą ir gebėjimą reaktyviai inicijuoti sprendimus. Galiausiai integravus scenarijų įžvalgas į pokyčių valdymą, organizacija gali pasirengti ne tik įveikti iššūkius, bet ir išnaudoti galimybes, kurių atsiranda dinamiškoje verslo aplinkoje.

Deskriptyvinė analizė papildoma scenarijų vertinimą pokyčių valdymo neapibrėžtumo sąlygomis, ypač esant aukštam dinamiškumui ir kompleksiskumui. Taikant neraiškiųjų aibių teoriją (angl. *Fuzzy Set Theory*) ir neraiškųjų išsamųjų vertinimą (angl. *Fuzzy Comprehensive Evaluation, FCE*), atliekamas tinkamiausių pokyčių valdymo sprendimų vertinimas identifikuotiems scenarijams, pritaikant tiek kokybinius, tiek kiekybinius rodiklius ir atsižvelgiant į neapibrėžtus veiksnis. Neraiškiojo išsamiojo vertinimo arba FCE taikymas paremtas neraiškiosios logikos principais ir pasitelkiamas sistemoms, kuriose egzistuoja neapibrėžtumas, daugiaveiksniškumas ir kokybinių rodiklių vertinimo sunkumai. FCE yra skirtas įvertinti scenarijams, kuriems įtakos turi daug veiksnių, todėl jis tinka sudėtin-

goms sprendimų priėmimo aplinkoms, kuriose reikia vienu metu atsižvelgti į įvairius elementus (Cai et al., 2018). Integruotas su scenarijų planavimo metodu, FCE gali papildomai patikslinti pokyčių valdymo sprendimus, įvertinant nustatytus kriterijus ir alternatyvas. Taikant FCE kartu su scenarijų planavimu, galima įvertinti pokyčių valdymo sprendimų efektyvumą įvairiuose scenarijuose (Swannack et al., 2022).



2.2 pav. Scenarijų planavimo seka (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.2. Scenario planning sequence (source: compiled by the author)

Pokyčių valdymo srityje FCE gali būti taikomas vertinant organizacijos pasirengimą įgyvendinti pokyčius, atsižvelgiant į įvairius vidinius ir išorinius veiksnius, galinčius paveikti iniciatyvos sėkmę. Dėl pritaikomumo ir lankstumo FCE

naudingas dinamiškoje aplinkoje, kur tradiciniai modeliai gali būti riboti (Chatterjee et al., 2024; J. Li et al., 2023). Taip organizacijos sprendimų priėmėjai gali pasirinkti duomenimis grįstus pokyčių valdymo sprendimus, užtikrindami atitiktį organizacijos tikslams. Kitas reikšmingas FCE taikymo privalumas pokyčių valdymo srityje yra įvairių suinteresuotųjų šalių įtraukimas, nes galima įvertinti skirtingų skyrių ar komandų pasirengimą remti pokyčių iniciatyvą, užtikrinant suderinamumą su organizaciniais tikslais (Chatterjee et al., 2024). Šis metodas padeda organizacijoms pasirinkti suinteresuotąsias šalis, kurios geriausiai pasirengusios palaikyti pokyčių procesą, taip stiprinamos pokyčių įgyvendinimą ir mažindamos pasipriešinimą. FCE suteikia galimybę įvertinti veiklos rezultatus pagal kelis kriterijus, o tai ypač naudinga įgyvendinant pokyčius, skirtus procesų gerinimui arba naujų protokolų įdiegimui – FCE struktūrinta sistema leidžia organizacijoms vizualizuoti veiklos rodiklius, pabrėžiant tiek stipriąsias puses, tiek tobulintinas sritis, padedant organizacijoms lanksčiai adaptuoti pokyčių strategijas, atsižvelgiant į besikeičiančius poreikius (J. Li et al., 2023).

FCE taikymo procesas pokyčių valdymo srityje sudarytas iš kelių esminių etapų, siekiant užtikrinti sisteminių ir tikslų scenarijų vertinimą esant įvairiems neapibrėžtumų lygiams (Cao et al., 2009a; Li et al., 2023; Xue et al., 2022a; Zhang, 2023):

1. *Vertinimo kriterijų nustatymas.* Apibrėžti vertinimo kriterijus, atitinkančius organizacijos tikslus ir pokyčių valdymo uždavinius. Kriterijai gali būti susiję su strateginių tikslų suderinamumu, suinteresuotųjų šalių pasitenkinimu, išteklių prieinamumu ar veiklos efektyvumu. Tai užtikrina, kad FCE analizė bus orientuota į konkrečius pokyčių vertinimo aspektus.
2. *Kriterijų svorio nustatymas remiantis ekspertų vertinimais.* Ekspertų grupė įvertina kiekvieno kriterijaus svarbą pokyčių valdymo kontekste, naudodama iš anksto nustatytą skalę. Surinkti ekspertų vertinimai yra apdorojami ir normalizuojami, siekiant gauti kiekvieno kriterijaus svorį, atspindintį jo santykinę svarbą bendrame vertinimo procese. Šis žingsnis leidžia remtis ekspertų išvalgomis, atsižvelgiant į jų patirtį bei žinias apie nagrinėjamus pokyčių aspektus. Taip kriterijų svoriai tampa pagrįsti ir atspindi įvairias ekspertų nuomones apie pokyčių proceso veiksnius.
3. *Duomenų rinkimas.* Surenkama reikiama informacija apie kiekvieną iš pasirinktos kriterijų aibės. Duomenys gali būti tiek kiekybiniai (pvz., statistiniai veiklos rodikliai), tiek kokybiniai (pvz., ekspertų nuomonės, apklausų rezultatai ar subjektyvūs vertinimai).
4. *Neraiškusis vertinimas.* Naudojant surinktus duomenis, jie paverčiami neraiškiosiomis aibėmis. Tai leidžia modeliuoti neapibrėžtumą ir subjektyvumą, kuris dažnai pasireiškia pokyčių valdymo srityje, ypač kai vertinimai yra iš dalies tikslūs arba pagrįsti subjektyvia nuomone.

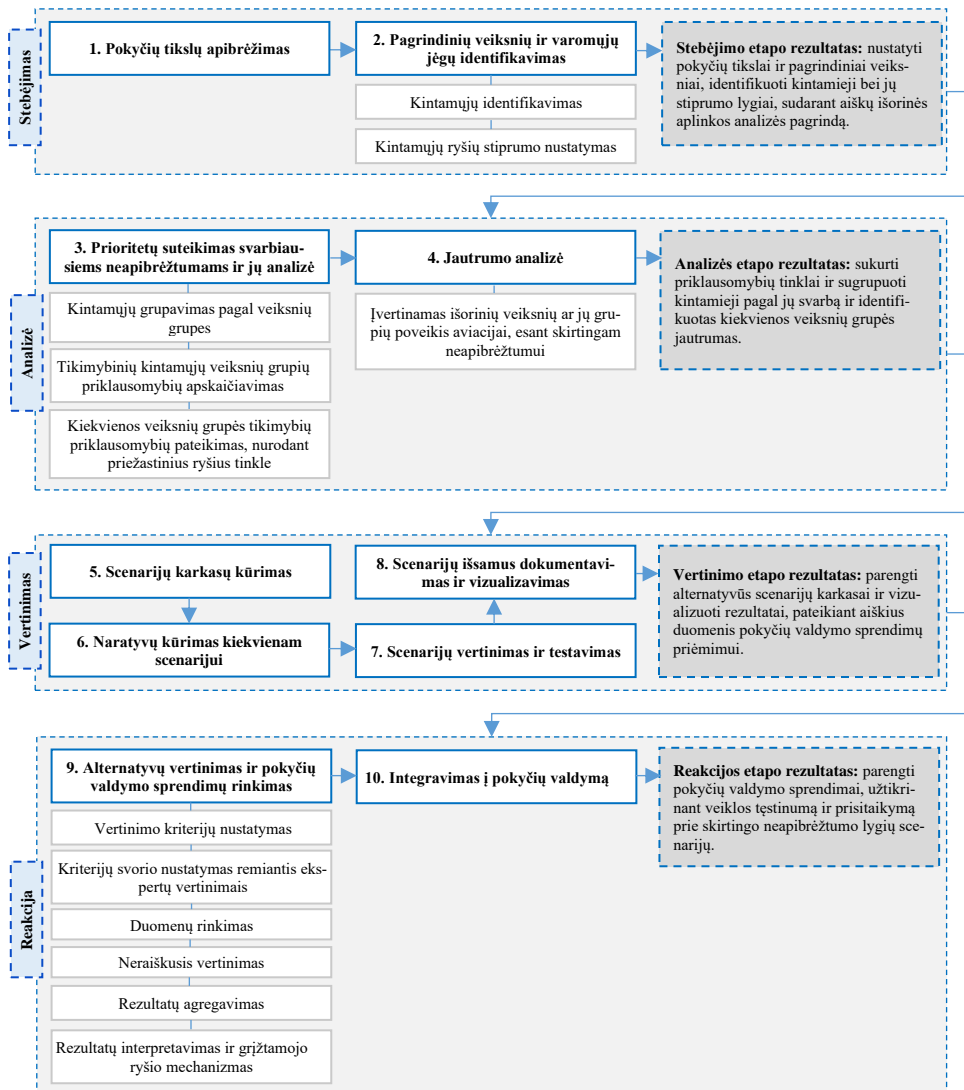
5. *Rezultatų agregavimas*. Individualus kriterijų vertinamas, kuris vėliau sujungiamas į bendrą scenarijaus vertinimo rodiklį. Šis rodiklis suteikia sprendimų priėmėjams išsamų ir apibendrintą supratimą apie kiekvieno scenarijaus tinkamumą, stipriąsias ir silpnąsias puses.
6. *Rezultatų interpretavimas ir grįžtamojo ryšio mechanizmas*. Identifikuojami stiprieji ir silpnieji kiekvieno scenarijaus aspektai bei numatomos galimos koregavimo priemonės. Taip pat įgyvendinama nuolatinio grįžtamojo ryšio sistema, leidžianti adaptuoti sprendimus remiantis naujomis išvalgomis, taip didinant pokyčių įgyvendinimo sėkmės tikimybę.

FCE taikymas, vertinant pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą skirtinguose scenarijuose, suteikia lankstumo, būtino organizacijoms veikti dinamiškoje aplinkoje, padeda valdyti neapibrėžtumą, įtraukiant tiek kiekybinius, tiek kokybinius veiksmus, leidžiančius organizacijoms geriau suprasti galimą pokyčių poveikį ir pasirengti įvairiems scenarijams. Taikant neraiškų išsamų vertinimą (FCE), organizacijų gebėjimas valdyti neapibrėžtumą ir įtraukti tiek kiekybinius, tiek kokybinius veiksmus leistų tiksliau suprasti pokyčių iniciatyvų galimą poveikį. FCE taikymas paremtų sprendimų priėmimą įgyvendinant duomenimis grįstus pokyčių valdymo sprendimus, palaikant pokyčių efektyvumą ir organizacijos atsparumą dinamiškoje aplinkoje.

2.1.2. Siūlomas pokyčių valdymo modelis

Remiantis teorinės dalies išvalgomis, parengtas pokyčių valdymo modelis, kurį praktiškai galėtų pritaikyti aviacijos paslaugas teikiančios organizacijos – oro uostai. Siūlomas modelis papildytų esamus praktinius pokyčių valdymo sprendimų priėmimo procesus įtraukiant neapibrėžtumo aspektą. Tyrimo metu analizuotos teorinės koncepcijos ir taikomi metodai atskleidė, kad pokyčių valdymas priklauso nuo gebėjimo sistemingai stebėti ir analizuoti išorinę aplinką, įvertinti jos poveikį organizacijai ir tinkamai pasirinkti pokyčių valdymo sprendimus. Siūlomas pokyčių valdymo modelis apima keturis etapus: stebėjimą, analizę, vertinimą ir reakciją, kurie sujungia normatyvinę, preskriptyvinę ir deskriptyvinę analizes (2.3 pav.).

Stebėjimo etapas. Organizacijų gebėjimas atpažinti potencialiai reikšmingus išorinės aplinkos pokyčius ankstyvoje jų stadijoje yra esminis veiksnys, užtikrinantis veiklos prisitaikymą. Stebėjimo etapas skirtas nustatyti pokyčių tikslus, identifikuoti pagrindinius išorinės aplinkos veiksmus ir jų sąveikas, pasitelkiant koreliacinius ir priežastinius analizės metodus. Šis etapas leidžia suprasti, kaip politiniai, ekonominiai, socialiniai, technologiniai, aplinkosauginiai ir teisiniai veiksniai formuoja aviacijos organizacijos išorinę aplinką.



2.3 pav. Siūlomas pokyčių valdymo modelis (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.3. Proposed change management model (source: compiled by the author)

Analizės etapas. Aviacines paslaugas teikiančios organizacijos turi ne tik identifiukuoti pokyčių veiksmus, bet ir įvertinti jų svarbą – šiame etape naudojami tikimybiniai Bajeso tinklai leisti nustatyti išorinių veiksmų priklausomybes ir jų galimą poveikį. Šiame etape nustatomi svarbiausių neapibrėžtumų prioritetai bei išorinės aplinkos veiksmų jautrumo analizė.

Vertinimo etapas. Šiame etape formuojami ir vertinami galimi alternatyvūs pokyčių valdymo sprendimų scenarijai. Pirmiausia kuriami scenarijų karkasai, remiantis jautriausiais ir reikšmingiausiais kintamaisiais, o vėliau kiekvienam scenarijui parengiamas išsamus naratyvas. Tai leidžia aiškiau interpretuoti scenarijų struktūrą ir numatyti jų taikymo galimybes pokyčių valdymo kontekste.

Reakcijos etapas. Šiame etape sujungiamas alternatyvų vertinimas ir jų integravimas į pokyčių valdymą, užtikrinant organizacijos lankstumą ir gebėjimą prisitaikyti prie kintančios aplinkos.

Pateiktas siūlomas pokyčių valdymo modelis grindžiamas teoriniais pokyčių valdymo aspektais neapibrėžtumo sąlygomis, pabrėžiant sistemingą išorinės aplinkos analizės, veiksmingų scenarijų kūrimo ir kompleksinių sprendimų vertinimo svarbą. Siūlomas pokyčių valdymo modelis sudaro prielaidas pokyčių valdymo sprendimams, kurie praktiškai prisidėtų prie aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų gebėjimo prisitaikyti prie neapibrėžtos aplinkos sąlygų. Tai apima ne tik reagavimą į aplinkos pokyčius, bet ir pasirengimą numatytiems bei nenuspėjamiems išorinės aplinkos iššūkiams. Sukurtas modelis galėtų leisti įvertinti ir pasirinkti tinkamiausius pokyčių valdymo sprendimus pagal esamas neapibrėžtumo sąlygas. Šis modelis padėtų pasirengti pokyčiams, išlaikant organizacijos veiklos tęstinumą. Siūlomas pokyčių valdymo modelis padėtų aviacijos sektoriuje veikiančioms organizacijoms greičiau ir efektyviau reaguoti į kritinius iššūkius, tokius kaip pandemijos, geopolitiniai konfliktai, klimato kaitos poveikis ar technologinės inovacijos. Siūlomas pokyčių valdymo modelis skatintų ne tik greitą reakciją, bet ir ilgalaikį tvarumą aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose, įtraukiant išorinės aplinkos veiksnius į pokyčių valdymo sprendimus. Tai gali prisidėti prie organizacijos atsparumo stiprinimo globalių iššūkių kontekste.

2.2. Empirinio tyrimo strategijos pagrindimas ir eiga

2.2.1. Tyrimo filosofinė perspektyva

Šio tyrimo filosofinė orientacija grindžiama pozityvizmo paradigma – pozityvizmas yra filosofinė paradigma, kuri kilo iš fundamentalizmo bei empirizmo ir kuri pabrėžia sistemingą empirinių įrodymų ir mokslinių metodų taikymą siekiant tirti bei suprasti tikrovę kaip objektyvų reiškinį, egzistuojantį nepriklausomai nuo žmogaus suvokimo (Karupiah, 2022). Tyrime tikrovė konceptualizuojama per realistinės ontologijos prizmę, pagal kurią atskiri stebimi įvykiai laikomi egzistuojančiais nepriklausomai nuo subjektyvios interpretacijos, sudarant prielaidas reiškinius nagrinėti, pasitelkiant išmatuojamus ir patikrinamus stebėjimus, o objektyvistinė epistemologija palaiko atskirtį tarp tyrėjo ir tiriamo objekto, užtikrinant vertybiškai neutralų ir objektyvų mokslinį tikslumą (Karupiah, 2022; Park

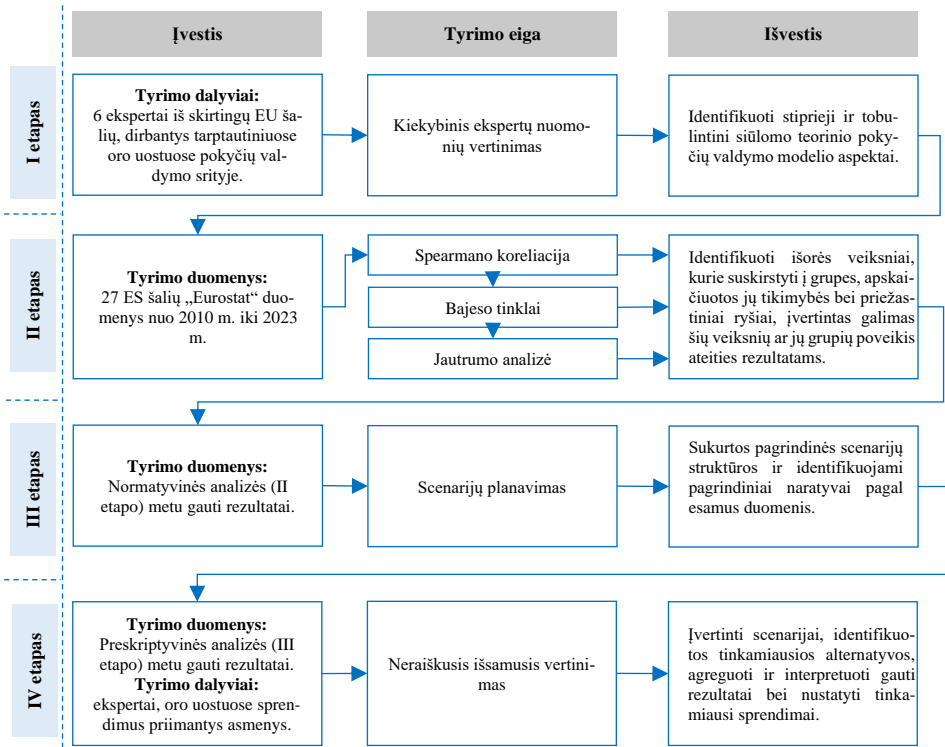
et al., 2020). Metodologiškai pozityvistiniai tyrimai remiasi eksperimentiniais ir kiekybiniais metodais, skirtais hipotezėms tikrinti, priežastiniams ryšiams nustatyti ir bendriesiems dėsningumams kurti, operacionalizuojant kintamuosius, naudojant dideles ir reprezentatyvias imtis bei siekiant universalių dėsnų, galinčių paaiškinti ir prognozuoti elgsenos ar įvykių modelius skirtinguose kontekstuose (Karupiah, 2022).

Tyrimė taikoma dedukcinė tyrimo logika, kuri yra esminis pažinimo procesas, grindžiamas specifinių išvadų formulavimu remiantis bendraisiais teiginiais arba teorijomis, o jos pagrindinė savybė yra tiesos išlaikymas, reiškiantis, kad jei prielaidos yra teisingos, išvados taip pat teisingos (Gazzo Castañeda et al., 2023). Priešingai, indukcinė tyrimo logika remiasi bendrųjų išvadų formavimu iš konkrečių stebėjimų (Bucher, 2021), todėl pasirinkta dedukcija, nes glaudžiai siejama su loginės struktūros prioritetu prieš turinio analizę, siekiant užtikrinti loginį nuoseklumą bei pagrįstumą nepriklausomai nuo nagrinėjamų duomenų pobūdžio (Gazzo Castañeda et al., 2023). Šiame tyrime dedukcinė tyrimo logika taikoma visiems ginamiesiems teiginiais patvirtinti arba paneigti, teiginiai suformuoti remiantis esamomis teorijomis ir vėliau vertinami, remiantis empirinių tyrimų rezultatais, siekiant juos patvirtinti arba paneigti (Pratama et al., 2021). Dedukcija taip pat dažnai siejama su įrodymų ir loginių uždavinių sprendimu, ugdančiu sisteminės problemų sprendimo kompetencijas bei gebėjimą taikyti formalias taisykles įvairiose užduotyse (Carreira et al., 2020), kuriant priežastinių ryšių tinklus, leidžiančius nustatyti tikėtinas įvykių priežastis ir pagrįsti tyrimo išvadas (Tan et al., 2024). Dedukcinė tyrimo logika šiame darbe įgyvendinama suformuojant teorines prielaidas apie išorinės aplinkos veiksnių priežastines sąsajas, kurios vėliau empiriškai tikrinamos remiantis kiekybiniais duomenimis, o gauti ryšiai naudojami scenarijams sudaryti ir pokyčių valdymo sprendimų tinkamumui įvertinti skirtingomis neapibrėžtumo sąlygomis. Vadovaujantis pasirinkta tyrimo filosofine perspektyva ir dedukcine logika, užtikrinamas teorinio pagrindimo ir empirinio taikymo suderinimas bei esamų mokslinių žinių patikslinimas nauja informacija.

2.2.2. Empirinio tyrimo loginė eiga

Empiriniame tyrime taikomi kokybiniai ir kiekybiniai metodai, siekiant nustatyti aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo galimus sprendimus. Taigi empirinio tyrimo logika orientuota į sprendimų parinkimą, kai priežastiniai ryšiai ir poveikio kryptys pagrindžiami statistiniais duomenimis, o sprendimų tinkamumas tvirtinamas remiantis ekspertiniu vertinimu. Tyrimo procesą sudaro keturi etapai, pradedant siūlomo teorinio pokyčių valdymo modelio komponuotės aprobavimu, baigiant tinkamiausių pokyčių valdymo sprendimų identifikavimu (2.4 pav.).

Duomenys tyrime buvo renkami taikant dviejų tipų duomenų rinkimo logiką, atitinkančią skirtingus tyrimo etapus. Pirma, atlikta I ekspertų grupės iš dalies struktūrinta apklausa (C priedas), kurios duomenys panaudoti siūlomo pokyčių valdymo modelio konceptualiai struktūrai patvirtinti ir patikslinti. Antra, surinkti 27 ES šalių kiekybiniai antriniai duomenys iš „Eurostat“ (2010–2023 m.), kurie naudojami išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos sektoriaus rezultatų ryšiams įvertinti ir empiriškai pagrįsti modelyje numatytas priklausomybes. Trečia, atlikta II ekspertų grupės iš dalies struktūrinta apklausa (E priedas), kurios duomenys taikyti sprendimų parinkimo etape, kur identifikuoti ir pagrįsti tinkamiausi pokyčių valdymo sprendimai.



2.4 pav. Empirinio tyrimo loginė eiga (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.4. Logical flow of empirical research (source: compiled by the author)

Duomenų analizė vykdyta keturiais etapais, atitinkančiais siūlomo modelio patikslinimo, empirinio pagrindimo ir sprendinių parinkimo logiką. Pirma, I ekspertų grupės kiekybinio nuomonių vertinimo rezultatai panaudoti struktūrinei modelio (2.3 pav.) validacijai, patvirtinant siūlomo teorinio modelio komponentus bei

identifikuojant tobulintinus aspektus. Antra, remiantis „Eurostat“ kiekybiniais duomenimis, taikant Spearmano koreliaciją, Bajeso tinklus ir jautrumo analizę (2.1.1. poskyris), įvertintos išorinės aplinkos veiksnių sąsajos su aviacijos veiklos rodikliais, siekiant empiriškai pagrįsti reikšmingiausias priklausomybes ir nustatyti veiksnius (ar jų grupes), labiausiai susijusius su aviacijos rezultatų, tokių kaip keleiviai, kroviniai ir paštas oro transportu, pokyčiais. Trečia, integruojant antrojo etapo rezultatus, atliktas scenarijų planavimas (2.1.1. poskyris), apibrėžiantis alternatyvias išorinės aplinkos būsenas ir jų poveikio intensyvumo derinius aviacijos sektoriaus rezultatų kaitai, taip sudarant pagrindą diferencijuoti pokyčių valdymo sprendimus pagal neapibrėžtumo sąlygas. Ketvirta, remiantis II ekspertų grupės iš dalies struktūrintos apklausos rezultatais ir pritaikytu neraiškiuoju išsamiuoju vertinimu (2.1.1. poskyris), nustatytas pokyčių valdymo sprendimų tinkamumas ir suformuotos prioritetinės kryptys, užtikrinant sprendimų sąsają su identifikuota išorinės aplinkos įtaka ir numatomomis pasekmėmis aviacijos sektoriaus rezultatams.

2.2.3. Sektoriaus ekspertų sudėtis ir tyrimų etika

Siekiant įvertinti siūlomo teorinio pokyčių valdymo modelio sandarą ir komponentus bei galiausiai nustatyti tinkamiausius pokyčių valdymo sprendimus, dviems ekspertų grupėms po šešis atrinktus ekspertus buvo išsiųsti pusiau struktūrinti klausimynai. Pusiau struktūrintas klausimynas sudarė sąlygas nuodugniai analizuoti kompleksinius klausimus, pasitelkiant eksperto profesinę patirtį ir kontekstinius niuansus, kurie yra itin svarbūs aviacijos sektoriuje (Kosydar-Bochenek et al., 2023; Stripp, 2025). Taikant šį duomenų rinkimo metodą, didinamas atsakymų patikimumas ir išsamumas, identifikuojant aspektus, kurie gali būti praleisti taikant tik kiekybinius metodus (Stripp, 2025). Be to, taikant tokį formatą galima analizuoti išryškėjančias temas pildant klausimyną, o tai lemia tikslesnius rezultatus (Kosydar-Bochenek et al., 2023; Stripp, 2025).

Tyrimė dvi ekspertų grupės sudarė po šešis narius – toks narių skaičius laikytinas pakankamu conceptualaus modelio ir pokyčių valdymo sprendimams vertinti, kai siekiama ne statistinio reprezentatyvumo, bet kryptingo, argumentuoto ir profesine patirtimi grįsto vertinimo. Tokio dydžio tikslingai sudaryta ekspertų grupė leidžia surinkti išsamius, kokybinius ir analitiškai atsekamus vertinimus, užtikrinant sklandžią analizę bei konstruktyvų sutarimo siekimą, kartu išvengiant kompleksiskumo, kurį gali lemti didesnės ekspertų grupės (Kosydar-Bochenek et al., 2023; Planas De Lathawer, 2022). Be to, šešių ekspertų grupė gali pateikti aukštos kokybės, detalius atsiliepimus, kartu užtikrinti, kad duomenų apimtis išliktų fokusuota ir analitiškai atsekama (Kosydar-Bochenek et al., 2023; Planas De Lathawer, 2022).

Siekiant užtikrinti ekspertinio vertinimo patikimumą ir rezultatų pritaikomumą ekspertų atranka paremta griežta logika, nustatant konkrečius kriterijus ir jų taikymo nuoseklumą. Pasirinkus patyrusius specialistus, užtikrinamos pagrįstos ir patikimos įžvalgos, grindžiamos specifinėmis srities žiniomis (Juárez-Hernández & Tobón, 2018). Įtraukus ekspertus iš įvairaus dydžio įmonių ir skirtingų šalių, sustiprinamas turinio validumas bei užtikrinamas tarpkultūrinis rezultatų pritaikomumas, o skirtingas pareigas užimantys profesionalai suteikia perspektyvų, kurios yra būtinos išsamiai analizei (Zainul Abidin & Amir Shariffuddin, 2019). Empirinio tyrimo I etapo, skirto teorinio modelio stipriems ir tobulintiems aspektams identifikuoti, I ekspertų grupės atrankos kriterijai yra: Europos Sąjungos šalis, vadovaujamosios pareigos tarptautiniame oro uoste, ne mažesnė kaip penkerių metų patirtis saugos valdymo srityje (2.1 lentelė). Ekspertų atsakymai buvo surinkti 2025 m. gegužės–birželio laikotarpiu.

2.1 lentelė. I ekspertų grupės duomenys (modelio sandaros ir komponentų vertinimas) (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.1. Data from expert group I (assessment of model structure and components) (source: compiled by the author)

Eks-perto Nr.	Šalis	Pareigos	Metai atitinkamoje srityje	Išsilavinimo lygis
E1	Vengrija	Saugos vadovas	9	Magistras
E2	Ispanija	Direkcijos vadovas	7	Magistras
E3	Danija	Saugos ir atitikties vadovas	6	Bakalauras
E4	Lietuva	Saugos vadovas	14	Magistras
E5	Austrija	Saugos vadovas	25	Magistras
E6	Čekija	Saugos, kokybės ir procesų valdymo direktorius	26	Daktaras

Empirinio tyrimo IV etapo, skirto pokyčių valdymo sprendimų tinkamumui vertinti, II ekspertų grupės nariai yra aukščiausio lygmens vadovai, priimančys sprendimus aviacijos organizacijose. Jie pateikė vertinimus siekdami identifikuoti tinkamiausius pokyčių valdymo sprendimus esant skirtingiems scenarijams ir skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms. Šios dalies tyrimo ekspertų grupės nariai atrinkti pagal vertinimo kriterijus: ekspertas atstovauja tarptautiniam oro uostui iš ES, užima aukščiausiojo arba aukštesniojo lygmens vadovaujamasias pareigas, turi reikšmingą profesinę patirtį atitinkamoje srityje ir turi aukštąjį išsilavinimą (žr. 2.2 lentelę). Ekspertų atsakymai buvo surinkti 2025 m. lapkričio–gruodžio laikotarpiu.

2.2 lentelė. II ekspertų grupės duomenys (tinkamiausių pokyčių valdymo sprendimų identifikavimas) (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.2. Data from expert group II (identification of the most appropriate change management solutions) (source: compiled by the author)

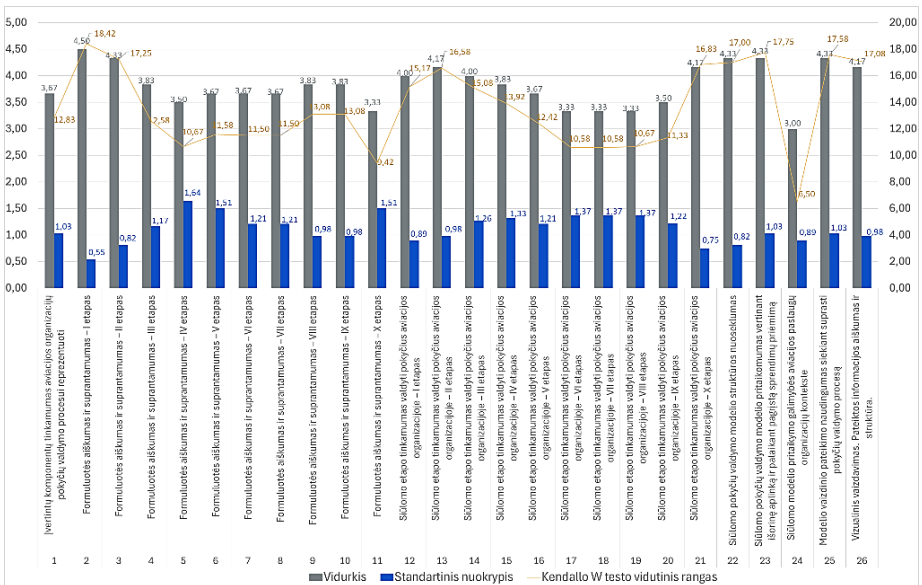
Eks-perto Nr.	Šalis	Pareigos	Metai atitinkamoje srityje	Išsilavinimo lygis
E1	Lenkija	Generalinis direktorius (CEO)	18	Daktaras
E2	Ispanija	Operacijų direktorius (COO)	9	Magistras
E3	Vengrija	IT ir kibernetinio saugumo direktorius	18	Magistras
E4	Lietuva	Komercijos direktorius (CCO)	15	Magistras
E5	Lietuva	Technologijų vadovas	5	Bakalauras
E6	Italija	Generalinis direktorius (CEO)	21	Magistras

Tyrimo etika grindžiama pagrindiniais socialinių mokslų tyrimų etikos principais – informuotas sutikimas, savanoriškumas, anonimiškumas, konfidencialumas, grįžtamasis ryšys bei žalos vengimas (Vanclay et al., 2013). Prieš pradėdant iš dalies struktūrintas apklausas ekspertams pateikta aiški informacija apie tyrimo tikslą ir paskirtį, I grupei – siūlomo teorinio pokyčių valdymo modelio sandaros tinkamumo įvertinimas ir tobulintinių aspektų identifikavimas; II grupei – pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimas pagal keturis scenarijus, aprašančius skirtingas aviacijos rezultatų ir išorinės įtakos kombinacijas. Ekspertai informuoti apie numatomą apklausos trukmę (apie 15–30 min.), taikytas skaitmenines priemones, taip pat ekspertai patvirtino, kad dalyvauja savanoriškai ir buvo informuoti, kad apklausą gali nutraukti bet kuriuo metu be jokių neigiamų pasekmių. Ekspertai buvo informuoti, jog atsakymai bus naudojami tik moksliniais tikslais, apdorojami ir skelbiami tik apibendrinta forma, neatskleidžiant asmenų tapatybės ar atstovaujama organizacijų, o asmens duomenys (jei būtų pateikti) tvarkomi laikantis taikomų duomenų apsaugos teisės aktų. Abiejų apklausų pradžioje sutikimas fiksuotas aktyviu dalyvio patvirtinimu („Sutinku“), taip pat ekspertams suteikta galimybė kreiptis nurodytu el. paštu klausimams ar paaiškinimams gauti. Papildomai nurodyta, kad tyrime nenumatoma fizinė ar psichologinė rizika, o dalyvavimo nauda siejama su indėliu tobulinant pokyčių valdymo sprendimų pagrindimą aviacijos sektoriuje.

2.3. Siūlomo pokyčių valdymo modelio sandaros ir komponentų vertinimas

2.3.1. Iš dalies struktūrintos ekspertų apklausos analizės rezultatai

Ekspertų vertinimai, susiję su pokyčių valdymo modeliu, apėmė 26 aspektus, susijusius su modelio ir jo dedamųjų tinkamumu, aiškumu, logine struktūra, įrankio pritaikomumu bei vizualine pateiktimi (C priedas). Vertinimai buvo pateikiami pagal penkių balų Likerto skalę (1 = labai žemas, 5 = labai aukštas). Siekiant nustatyti ekspertų vertinimų nuoseklumą ir prioritetus, rezultatai buvo analizuojami taikant aprašomąją statistiką (vidurkį ir standartinį nuokrypį) bei Kendallo W koeficientą kartu su vidutinio rango analize. Nors bendrasis Kendallo W rodiklis parodė ribotą statistinį sutarimą ($W = 0,215$; $p = 0,149$), detalesnė analizė atskirų veiksnių lygmeniu atskleidė reikšmingas sutarimo ir prioritetų nustatymo tendencijas. Ribotas sutarimas gali būti siejamas su nagrinėjamo objekto kompleksiskumu, skirtinga ekspertų profesine patirtimi, nevienodu veiklos kontekstu bei tuo, kad vertinti daugialypiai ir tarpusavyje susiję pokyčių valdymo aspektai. Todėl šis rezultatas labiau rodo ne ekspertinių vertinimų atsitiktinumą, bet skirtingas interpretacines perspektyvas vertinant modelio struktūrą ir jo praktinio taikymo prielaidas. Nors bendras ekspertų sutarimas išliko ribotas, tačiau detali atskirų veiksnių analizė atskleidė nuoseklias prioritetų nustatymo tendencijas, kurios suteikė pagrindą modeliui tobulinti. Pagrindiniai kiekybinės ekspertų nuomonių vertinimo analizės rezultatai, t. y. pagal Kendallo W analizę gauti vidutiniai rangai, patvirtina aprašomosios statistikos išvadas (2.5 pav.). Tokie aspektai, kaip I etapo (vidutinis rangas = 18,42; vidurkis = 4,50) bei II etapo (vidutinis rangas = 17,25; vidurkis = 4,33) aiškumas ir suprantamumas, taip pat abu vizualinės pateikties aspektai – pokyčių valdymo modelio vizualinio pateikimo naudingumas (vidutinis rangas = 17,58; vidurkis = 4,33) ir pateikiamos informacijos aiškumas (vidutinis rangas = 17,08; vidurkis = 4,17), – buvo ne tik aukštai įvertinti, bet ir nuosekliai priskirti prie aukščiausių ekspertų prioritetų. I, II ir III etapų tinkamumas (vidutiniai rangai = 15,17; 16,58; 15,08; vidurkiai = 4,00; 4,17; 4,00, atitinkamai) bei 10 etapo tinkamumas (vidutinis rangas = 16,83; vidurkis = 4,17) taip pat gavo aukštus įvertinimus pokyčių valdymui aviacijos organizacijose. Taip pat aspektai, susiję su logine modelio seka – struktūrinis etapų sekos nuoseklumas (vidutinis rangas = 17,00; vidurkis = 4,33) ir pritaikomumas vertinant išorines sąlygas bei priimančias sprendimus (vidutinis rangas = 17,75; vidurkis = 4,33) – buvo tarp palankiausiai įvertintų. Aukšti įverčiai ir rangai rodo, kad ekspertai šiuos komponentus laikė veiksmingiausiais, aktualiausiais ir aiškiausiais suformuluotais modelio elementais.



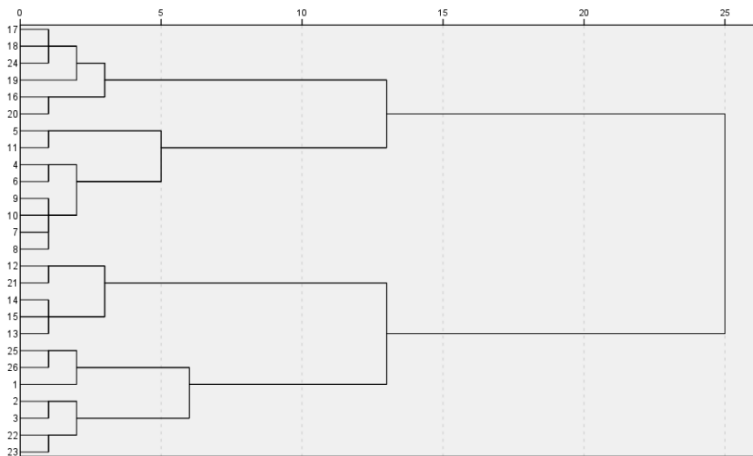
2.5 pav. Aprašomoji statistika ir Kendallo W rangai (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 2.5. Descriptive statistics and Kendall's W-ranks (source: compiled by the author)

Analizuojant rezultatus identifiukuota vidutiniškai įvertintų komponentų grupė, atspindinti neutralius arba vidutiniškai teigiamus ekspertų vertinimus. Prie jų priskiriamas bendras modelio tinkamumas pokyčių valdymui aviacijos organizacijose atvaizduoti (vidutinis rangas = 12,83; vidurkis = 3,67), taip pat III etapo aiškumas (vidutinis rangas = 12,58; vidurkis = 3,83) ir V–IX etapų aiškumas (vidutiniai rangai nuo 11,50 iki 13,08; vidurkiai nuo 3,67 iki 3,83) bei IV ir V etapų tinkamumas (vidutinis rangas = 12,83; vidurkis = 3,67). Minėti aspektai statistiškai įvertinti su vidutiniu nuoseklumu ir palankiai, tai rodo, kad komponentai yra funkcionaliai tinkami.

Žemiausiai įvertintas aspektas buvo modelio taikomumas aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų kontekste (vidutinis rangas = 6,50; vidurkis = 3,00). Nepaisant vidutinės atsakymų sklaidos (SN = 0,89), šis nuosekliai žemas prioritetų suteikimas atspindi bendrą kritinį požiūrį į modelio praktinį įgyvendinimą įvairiose veiklos aplinkose. Panašiai 10 etapo aiškumas ir suprantamumas (vidutinis rangas = 9,42; vidurkis = 3,33) buvo įvertinti gerokai prasčiau nei ankstesni etapai, o tai leidžia manyti, kad galutinė modelio integravimo fazė gali būti prastai suprantama arba nepakankamai aiškiai apibrėžta. Kiti žemiau įvertinti ir kritiškai vertinti aspektai apima IV etapo aiškumą (vidutinis rangas = 10,67; vidurkis = 3,50) bei VI, VII, VIII ir IX etapų tinkamumą pokyčių valdymui aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose (vidutiniai rangai = 10,58–11,33; vidurkiai = 3,33–3,50). Šie aspektai buvo nuosekliai įvertinti žemesniais balais ir pasižymėjo

didesniais standartiniais nuokrypiais, rodančiais tiek ribotą sutarimą, tiek suvokiamą aiškumą ar įgyvendinamumą stoka. Tokios tendencijos leidžia teigti, kad vidurinėms ir įgyvendinimo fazėms priskiriamos modelio dalys reikalauja tolesnio tobulinimo, siekiant aiškesnio konceptualaus apibrėžimo, efektyvesnės praktinės integracijos ir geresnio kontekstinio pritaikomumo skirtingo masto bei pajėgumų oro uostuose.

Siekiant išsamiau ištirti ekspertų vertinimų tendencijas, buvo atlikta hierarchinė klasterinė analizė, taikant Wardo jungimo metodą. Gauta dendrograma atskleidė keturis vidutinio dydžio klasterius, kurie vėliau buvo sujungti į du platesnius klasterius. Šios grupės atspindi ne tik ekspertų suvokiamus konceptualius panašumus, bet ir skirtingą vertinimų stiprumą bei nuoseklumą, susijusį su atskirais modelio komponentais (2.6 pav.).



2.6 pav. Dendrograma, sudaryta taikant Wardo jungimo metodą – perskaičiuoto atstumo klasterių sujungimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.6. Dendrogram constructed using the Ward's joining method: merging of recalculated distance clusters (source: constructed by the author)

Pirmąjį klasterį sudaro šeši veiksniai: vėlesnių modelio etapų komponentų tinkamumas ir bendras modelio taikomumas aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose. Šie aspektai gavo žemiausius vidutinius įverčius visame duomenų rinkinyje, įskaitant ir žemiausiai įvertintą visos analizės elementą. Šis klasteris rodo reikšmingą ekspertų nesutarimą ir atskleidžia suvokiamus iššūkius, susijusius su paskutinių V–IX modelio etapų tinkamumu bei praktiniu įgyvendinamumu. Tokie komponentai gali reikalauti esminių pakeitimų, supaprastinimo ar papildomo išaiškinimo, siekiant užtikrinti jų pritaikomumą įvairiose aviacijos paslaugas teikiančiose organizacijose.

Antrąjį klasterį sudaro aštuoni veiksniai, susiję su IV–X modelio etapų aiškumu ir suprantamumu. Nors vidutiniai šio klasterio įverčiai svyravo nuo 3,33 iki 3,83, keli elementai – pavyzdžiui, IV ir X etapai, – pasižymėjo aukšta ekspertų atsakymų įvairove. Tai leidžia teigti, kad nors modelio IV–X etapų seka konceptualiai yra suprantama, jų formuluotė, struktūra ir vidinė logika gali būti ne visada aiškiai suvokiamos. Šis klasteris atskleidžia poreikį tikslingai tobulinti vidurinių ir vėlesnių etapų pateiktį, galimai performuluojant aprašymus, patikslinant vizualią pateiktį ar geriau suderinant su praktinio taikymo reikalavimais.

Trečiąjį klasterį sudaro penki elementai, vertinantys I–V ir X etapų tinkamumą. Šie komponentai gavo aukštesnius už vidutinius įverčius ir pasižymėjo mažais standartiniais nuokrypiais, o tai rodo nuosekliai teigiamą ekspertų požiūrį. Gauti rezultatai leidžia teigti, kad I–V ir X modelio etapai yra gerai suderinti su praktiniu pokyčių valdymu ir gali sudaryti funkcinį modelio pagrindą, reikalaujantį tik minimalių patobulinimų.

Ketvirtąjį, aukščiausiai įvertintą, klasterį sudaro septyni komponentai, apimantys modelio vizualinę struktūrą, ankstyvųjų etapų aiškumą ir loginį nuoseklumą. Šie elementai vertinami aukščiausiais balais – I etapo aiškumas gavo aukščiausią vertinimą visame duomenų rinkinyje, o jam nedaug nusileido modelio vizualinės pateikties naudingumas ir loginė struktūra. Stiprus šio klasterio vientisumas rodo, kad ekspertai sutaria dėl modelio pagrindinės struktūros, vizualinės reprezentacijos ir pradinės fazės aprašymų veiksmingumo.

Platesniu lygmeniu keturi vidutinio dydžio klasteriai suformavo dvi aiškias aukštesniojo lygmens grupes: pirmoji, apimanti du žemiausiai įvertintus klasterius, žymi problemines sritis, susijusias su modelio praktiniu pritaikomumu ir vėlesnių etapų aiškumu; antroji, sudaryta iš dviejų palankiau įvertintų klasterių, apima komponentus, susijusius su modelio struktūriniu aiškumu, ankstyvųjų etapų formulavimu ir vizualine reprezentacija. Toks suskirstymas atskleidžia ekspertų grįžtamojo ryšio pagrindinę mintį: nors siūlomas pokyčių valdymo modelis yra aiškiai pateiktas ankstyvosiose fazėse, vėlesniuose etapuose jis tampa mažiau tikslus ir dviprasmis. Apibendrinant gautus ekspertinio vertinimo rezultatus, nuspėsta tobulinti šias sritis, siekiant sustiprinti bendrą modelio tikslumą ir pritaikomumą.

Analizuojant siūlomo modelio tinkamumą trūkstančių ar pašalinamų komponentų požiūriu nustatyta, kad, nors modelis apima esminius aspektus, ekspertai siūlo jo praktinį aktualumą ir patikimumą sustiprinti įtraukiant tokius elementus, kaip pasirengimo pokyčiams vertinimas, suinteresuotųjų šalių įtraukimas ir pokyčių įgyvendinimo stebėsenos mechanizmai. Nors buvo bendrai sutarta dėl modelio komponentų būtinybės, buvo pastebėta, jog, ypač mažesniuose oro uostuose ar specializuotose funkcinėse srityse, turinčiose ribotus veiklos pajėgumus, gali prireikti supaprastinimo ir kontekstinio pritaikymo (2.3 lentelė).

2.3 lentelė. Ekspertų modelio komponentų tinkamumo vertinimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.3. Expert assessment of the suitability of model components (source: compiled by the author)

Vertinamas aspektas	Ekspertų nuomonės
Ar modelyje trūksta kokių nors esminių komponentų, nurodant ir pagrindžiant jų įtraukimą.	Ekspertų atsakymai atskleidė keletą aspektų, kuriuos būtų galima integruoti į modelio struktūrą. Nors E1 ir E5 nenurodė trūkstamų komponentų, E1 pastebėjo, kad „šis modelis atrodo pernelyg ir nereikalingai sudėtingas“, o E5 patvirtino, jog „jame yra visi būtini elementai“, kiti ekspertai išskyrė tobulintinas sritis. E2 pažymėjo, kad pirmieji du modelio etapai atitinka ISO 9001 praktiką, tačiau vėlesni etapai skiriasi įgyvendinimu. E3 pripažino modelio idealią struktūrą, tačiau suabejojo jo įgyvendinamumu, teigiant, kad „kartais darbo krūvis pokyčiams yra milžiniškas, palyginti su jo daromu poveikiu“. E6 pateikė išsamią kritiką ir rekomendavo įtraukti kelis esminius elementus: suinteresuotųjų šalių įtraukimą ir komunikacijos strategiją, pasirengimo pokyčiams vertinimą bei pokyčių įgyvendinimo grįžtamojo ryšio ciklus. Kaip pažymėta: „procesui būtų naudinga uždaro ciklo mokymosi sistema – PDCA ciklas“. Šie papildymai pabrėžia organizacinio konteksto, suinteresuotųjų šalių dinamikos ir ilgalaikės stebėsenos svarbą. E4 taip pat atkreipė dėmesį į poreikį užtikrinti atitiktį reguliavimo reikalavimams, remdamasis ES reglamentu Nr. 139/2014 ir atitinkamomis EASA gairėmis.
Ar kai kuriuos komponentus būtų galima pašalinti, nurodant ir pagrindžiant jų atsisakymo priežastis.	Ekspertų požiūriai į galimybę pašalinti tam tikrus modelio komponentus daugiausia sutapo, nors buvo pastebėta ir niuansų. E5 ir E6 pateikė aiškų atsakymą „Ne“, pabrėždami, kad visi komponentai atrodo reikalingi. Tačiau keli ekspertai išreiškė susirūpinimą dėl modelio sudėtingumo ar kontekstinio aktualumo. E1 teigė, kad „labai nedaug pokyčių kyla iš išorinių veiksnių – dauguma pokyčių yra vidinės kilmės“, todėl modelio akcentas scenarijų ir alternatyvų vertinimui kai kuriais atvejais gali būti perteklinis. E2 pastebėjo, kad vertinimo ir reagavimo etapas yra pernelyg bendrinis, nurodė, jog „realioje situacijoje tai priklauso nuo konkrečios oro uosto srities, kurią vertiname“, pabrėždamas, kad operacijų ir infrastruktūros srityse skiriasi tiek laiko aspektai, tiek išoriniai reguliavimo kontekstai. E3 išklė praktinį klausimą, susijusį su išteklių apribojimu: „mano oro uoste tik vienas asmuo yra atsakingas už saugą ir atitiktį, tai atrodo perteklinė našta“. Panašiai E4 pasiūlė supaprastinti modelį.

Vertindami teiginių aiškumą, ekspertai pabrėžė poreikį tiksliau apibrėžti modelio vertinimo ir reakcijos etapų komponentus ir pateikti praktines gaires, atitinkančias realias veiklos sąlygas. Akcentuota būtinybė vengti pernelyg abstrakčios kalbos ir užtikrinti nuoseklumą tiek su operacine praktika, tiek su reguliavimo reikalavimais. Nors bendra modelio seka įvertinta kaip logiška, pastebėta, kad supratimo lygis gali skirtis priklausomai nuo naudotojų susipažinimo su reguliavimo dokumentais, o reakcijos etapo paskutinis komponentas buvo įvardintas kaip reikalaujantis papildomo paaiškinimo. Vertindami praktinį modelio pritaikomumą, ekspertai atkreipė dėmesį į tokius iššūkius kaip modelio suvokiamas sudė-

tingumas, ribotas laikas ir ištekliai bei poreikis turėti prioritetų nustatymo mechanizmus, leidžiančius atskirti rutininius ir reikšmingus pokyčius. Siūlomo pokyčių valdymo modelio įgyvendinimas galėtų būti naudingas, jei būtų pritaikytas supaprastintas požiūris, leidžiantis integruoti modelį į kasdienes operacijas taip, kad jis netaptų našta, ypač ribotų išteklių turinčiose organizacijose (2.4 lentelė).

2.4 lentelė. Ekspertų vertinimas dėl modelio komponentų aiškumo, loginės sekos ir galimo modelio taikomumo (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.4. Expert assessment of the clarity of the model components, logical sequence, and potential applicability of the model (source: compiled by the author)

Vertinamas aspektas	Ekspertų nuomonės
Etapų, kuriems reikia tikslesnės formuluotės, nustatymas, pateikiant siūlomų patobulinimų pagrindimą.	E1 išskyrė IV, V, VI, VII, IX ir X etapus kaip reikalaujančius patikslinimo. E6 pritarė, siūlydamas IV etape nurodyti konkrečius jautrumo analizės metodus, VII etape patikslinti, ką reiškia „testavimas“ (pvz., simuliacijos ar ekspertinis vertinimas), o X etapą peržiūrėti dėl conceptualaus dviprasmiškumo: „Kaip „pokyčių valdymas“ gali būti integruotas į „pokyčių valdymą“?“. E2 pabrėžė, kad skirtingos oro uosto sritys veikia pagal skirtingus reguliavimo reikalavimus, todėl vienodas modelio taikymas yra sudėtingas. E3 akcentavo poreikį vartoti praktiškesnę kalbą, pastebėdamas, kad modelis atrodo abstraktus ir sunkiai prieinamas operatyviniam personalui. E4 rekomendavo modelį suderinti su EASA gairėmis (GM1 ADR.OR.B.040(f)). E5 nematė poreikio keisti modelį.
Modelio struktūros peržiūra siekiant nustatyti, ar etapų seka yra logiškai nuosekli, pažymint bet kokias neaiškias pereinimo vietas.	E1, E4 ir E5 nurodė, kad problemų nėra, o E2 pažymėjo, jog šis klausimas neaktualus. E3 patvirtino, kad seka yra „labai aiški“, tačiau pridūrė: „aš taip pat esu labai įpratęs skaityti reguliacinius dokumentus ir turiu daug išankstinių žinių. Kiti mano organizacijoje – ne tiek“, taip pabrėžė, jog aiškumo suvokimas gali priklausyti nuo naudotojo patirties ir žinių. Tik E6 įvardino konkrečią problemą, atkreipdamas dėmesį į X etapą „Integravimas į pokyčių valdymą“ kaip galimą neaiškų dėl jo vietos modelyje ar formuluotės.
Galimų iššūkių, susijusių su modelio taikymu realiame kontekste, nustatymas ir paaiškinimas.	E1 pastebėjo, kad modelis yra „gerokai per sudėtingas“ įprastinei veiklai, kur laiko apribojimai dažnai neleidžia atlikti scenarijų modeliavimų, o vertinimai labiau remiasi profesine patirtimi nei formalizuotais procesais. E4 pasiūlė, kad „modelis turėtų būti paprastesnis“. E2 pabrėžė, kad nors bendra struktūra yra priimtina, „jos taikymas kiekvienu atveju nėra praktiškas“ dėl skirtingų teisinių, finansinių ir operacinių kontekstų. E3 atkreipė dėmesį į teorijos perkėlimo į praktiką sunkumus, ypač pirmosiose linijose dirbančiam personalui, pastebėdamas: „mums reikia valdyti pokyčius daugelyje sričių, bet niekas, atrodo, nesuvokia, kaip tai svarbu“. E3 pasisakė už praktiškus, laiką taupančius sprendimus, integruotus į kasdienes operacijas. E5 kaip pagrindinį iššūkį įvardino suinteresuotųjų šalių įtraukimą, ypač stebėjimo fazėje, kai „bendradarbiavimą ir visų pokyčių įtraukimą“ gali būti sunku užtikrinti. E6 pabrėžė svarbą nustatyti pokyčių reikšmingumo slenksčius, teigdamas, kad „tūkstančiai pokyčių negali būti sprendžiami tokiu sudėtingu biurokratinio procesu“, ypač kai laikas ir ištekliai yra riboti.

Modelio vizualiniai aspektai taip pat buvo detaliam aptarti. Ekspertai rekomendavo pagerinti išdėstymo aiškumą ir siūlė įtraukti praktinių pavyzdžių, siekiant padidinti naudotojų supratimą. Kai kurie vizualiniai trūkumai buvo siejami su dizaino apribojimais, o ne su konceptualiomis klaidomis. Be to, ekspertai pasiūlė reikšmingesnius vizualinius ir struktūrinius patobulinimus, tokius kaip suinteresuotųjų šalių identifikavimas ir įtraukimas, organizacijos pasirengimo pokyčiams vertinimų integravimas, taikomų įrankių ir metodų nurodymas bei užtikrinimas, kad modelio rezultatai lemtų aiškiai priskirtas atsakomybes ir korekcinius veiksmus (2.5 lentelė).

2.5 lentelė. Modelio vizualinės reprezentacijos ekspertų vertinimas (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.5. Expert assessment of the visual representation of the model (source: compiled by the author)

Vertinamas aspektas	Ekspertų nuomonės
Pasiūlymai, kaip pagerinti bendrą modelio vizualinės pateikties aiškumą ir veiksmingumą.	E1 pasiūlė įtraukti konkrečių pavyzdžių, siekdamas sumažinti suvokiamą sudėtingumą, pažymėdamas, kad „kaip parodyta dabar, tai atrodo nerealiai sudėtinga“. E3 atkreipė dėmesį į rodyklių krypties nenuoseklumą tarp V–VIII etapų, pastebėdamas, kad „tai gali klaidinti, jei žiūrima tik prabėgomis“, nors tai galėjo kilti dėl išdėstymo apribojimų. E2 ir E5 nurodė, kad pastabų neturi, E4 rėmėsi ankstesniais komentarais, jų nedetalizuodamas, o E6 šiuo klausimu grįžtamojo ryšio nepateikė.
Konkretūs, didelę įtaką turintys vizualiniai patobulinimai, skirti modelio pateikčiai sustiprinti, jų nustatymas ir pagrindimas.	E1 pastebėjo, kad nors modelis gali būti naudingas specifiniais atvejais, „daugeliu atvejų jis atrodo pernelyg gremėzdiškas“. E2 rekomendavo „įsigilinti į detales“, o E3 pabrėžė poreikį pateikti „praktinių tiek nedidelių, tiek didelių pokyčių pavyzdžių“, taip pat susiejant tai su anksčiau minėta operacinio aktualumo problema. E4 akcentavo paprastumo svarbą, teigdamas, kad „paprastas modelis yra geriausias modelis“, ypač iš oro uosto operacijų perspektyvos. E5 iškėlė klausimą: „Kaip galima užtikrinti, kad aukščiausioji vadovybė žinotų apie visus vykstančius ar planuojamus pokyčius įmonėje?“, taip atkreipė dėmesį į modelyje esančią suinteresuotųjų šalių įtraukimo spragą. E6 pateikė struktūriną esminių patobulinimų sąrašą: suinteresuotųjų šalių įtraukimas per vidinį / išorinį įsitraukimo planą, pasirengimo pokyčiams vertinimas prieš įgyvendinimą, taikomų įrankių ir metodų nurodymas, pokyčių įgyvendinimo stebėseną ir mokymosi ciklai po įgyvendinimo bei veiksmingumo užtikrinimas, kad modelio rezultatai lemtų aiškiai priskirtas atsakomybes ir korekcinius veiksmus.

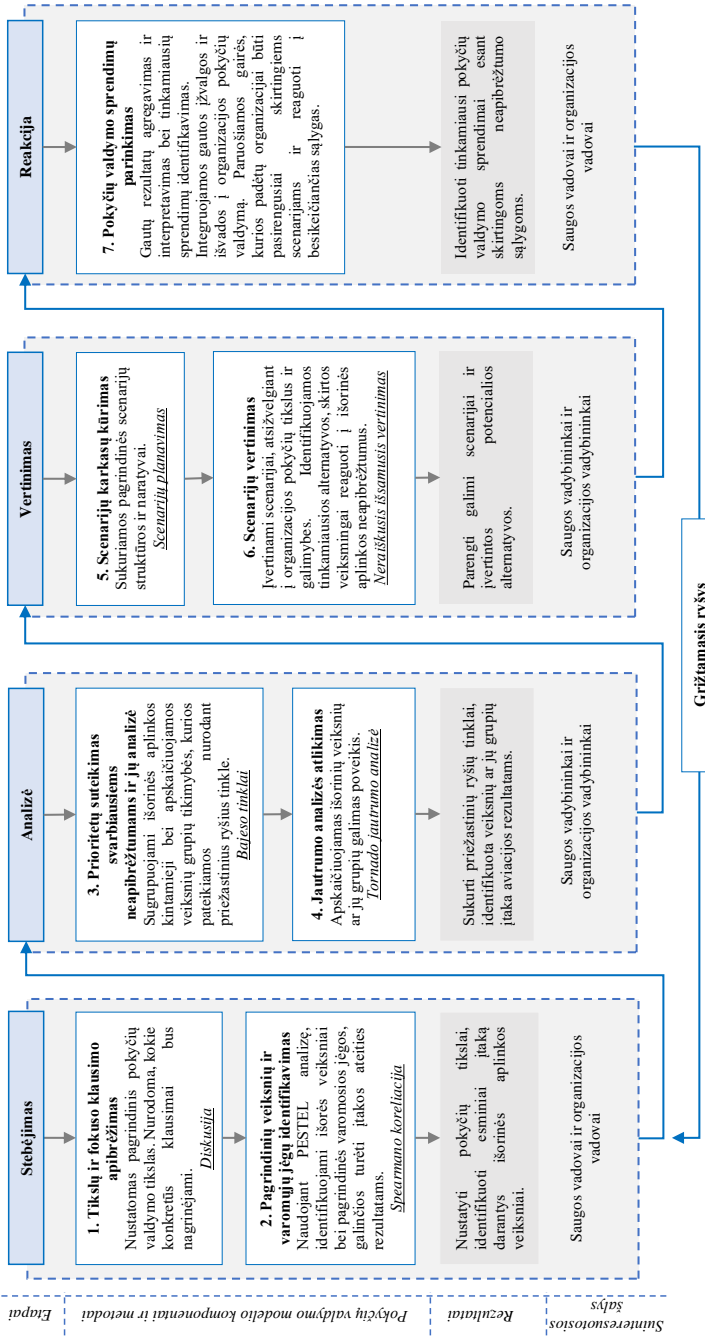
Šešių Europos oro uostų ekspertų įžvalgos pabrėžė modelio loginę struktūrą ir išsamumą, tačiau kartu akcentavo supaprastinimo poreikį, siekiant pagerinti praktinį pritaikomumą, ypač mažesniuose oro uostuose, turinčiuose ribotus išteklius. Nors esminių komponentų modelyje netrūko, keli etapai buvo įvertinti kaip pernelyg sudėtingi arba pernelyg abstraktūs. Pagrindinės rekomendacijos apėmė

suinteresuotųjų šalių įtraukimo mechanizmų, pasirengimo pokyčiams vertinimo, pokyčių įgyvendinimo grįžtamojo ryšio ciklą įtraukimą bei suderinamumo su EASA reikalavimais užtikrinimą, siekiant padidinti modelio aktualumą. Ekspertai taip pat pabrėžė aiškesnės terminijos, praktinių pavyzdžių ir skirtumo tarp didelių bei nedidelių pokyčių nustatymo svarbą, siekiant išvengti perteklinės biurokracijos. Vizualiniu požiūriu modelis tobulintinas užtikrinant aiškesnę informacijos tėkmę ir sandarą, taip pat mechanizmus, leidžiančius užtikrinti informacijos sklaidą tarp skirtingo lygmens vadovų. Atsižvelgiant į įvertintas ekspertų nuomones galima teigti, kad nors modelis turi aiškia etapų seką, jis galėtų būti reikšmingai patobulintas patikslinant taikomų metodų ir suinteresuotųjų šalių įtraukimu, sustiprinant kontekstinį lankstumą ir praktinį suderinamumą su skirtingų oro uostų operacinėmis bei organizacinėmis realijomis neapibrėžtumo sąlygomis. Neapibrėžtumas nėra vien tik išorinės aplinkos būsena – tai aspektas, kurį būtina aiškiai integruoti į pokyčių valdymo procesus aviacijos sektoriuje. Neapibrėžtumo suvokimas kaip galimybės, o ne kliūtis suteikia aviacijos organizacijoms perspektyvą lanksčių bei pagrįstų pokyčių valdymo sprendimų kūrimui. Be to, galima teigti, kad didelis neapibrėžtumas nebūtinai reikalauja radikalių transformacijų, o veikiau tikslinių, prisitaikančių atsakų, grindžiamų specifiniais sprendimais. Neapibrėžtumo sąlygomis priimami pokyčių valdymo sprendimai galėtų būti tie, kurie subalansuoja įgyvendinamumą ir reagavimo gebėjimą, tačiau nebūtinai yra patys ambicingiausi.

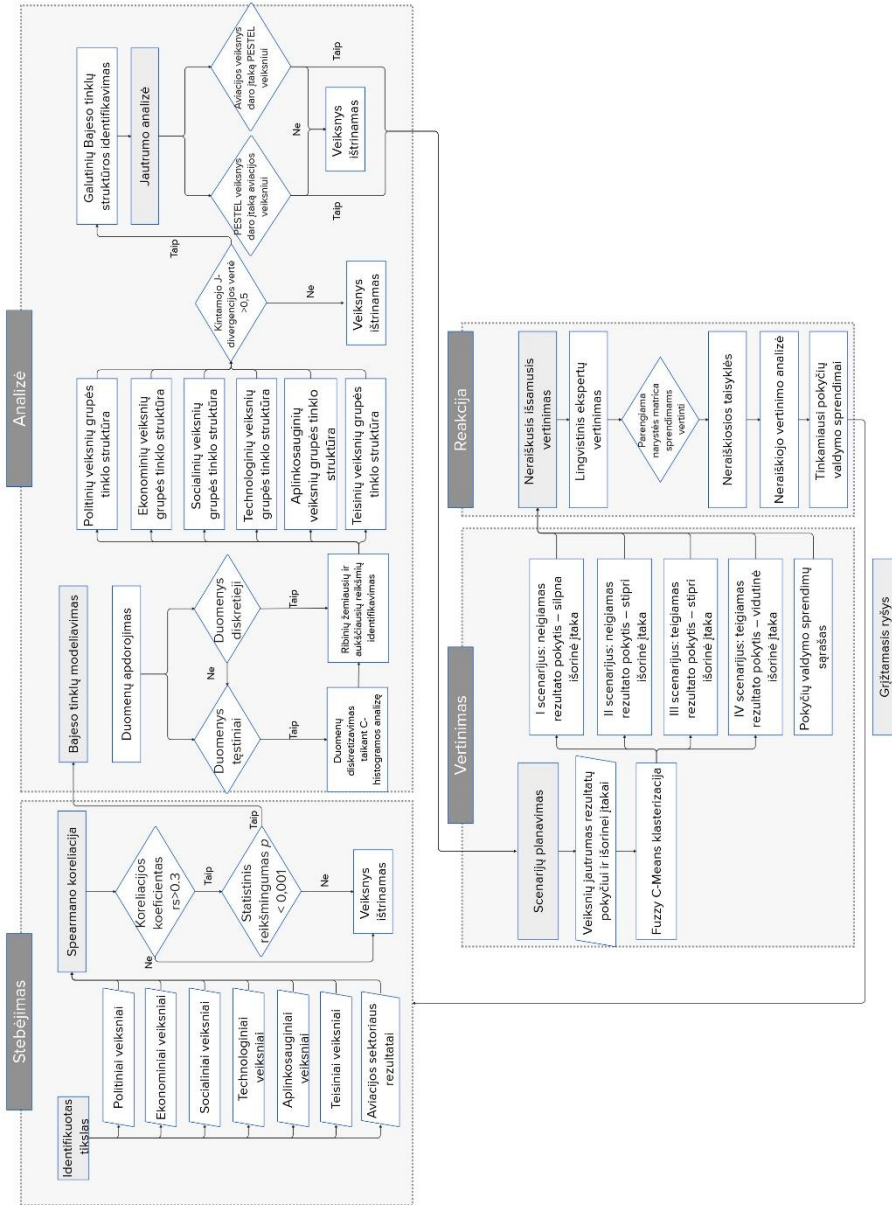
2.3.2. Patobulintas aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo teorinis modelis

Siūlomo aviacines paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelis, pristatytas 2.1.4. dalyje, patobulintas atsižvelgiant į ekspertų nuomonių analizės rezultatus. Atlikus modelio patobulinimą išliko pirminė struktūra, kurią sudaro keturi pagrindiniai etapai: stebėjimas, analizė, vertinimas ir reakcija (2.7 pav.). Atsižvelgiant į gautus pirminio tyrimo rezultatus modelyje buvo patikslinti neaiškūs etapai, nurodyta modelio taikymo procedūra (2.8 pav.).

Modelyje atlikti šie patobulinimai: vertinimo etapas patikslintas scenarijų karkasų kūrimu ir jų vertinimu ištrinant perteklinius etapus, reakcijos etapas papildytas pokyčių valdymo sprendimų parinkimu nurodant grįžtamąjį ryšį siekiant nuolat stebėti išorinę aplinką. Į modelį įtrauktas grįžtamojo ryšio komponentas palaiko organizacijos adaptyvumą periodiškai atnaujinant prielaidas ir vertinimus naujai gautais duomenimis bei įgyvendintų sprendimų rezultatais, taip užtikrinant prisitaikymą prie kintančių išorinės aplinkos sąlygų. Taip pat modelyje nurodytas suinteresuotųjų šalių įtraukimas, kuris apima saugos ir organizacijos vadovus, kurie identifikuos pokyčių tikslus ir priims sprendimus, bei saugos ir organizacijos vadybininkus, kurie vykdys analitinę dalį.



2.7 pav. Patobulintas pokyčių valdymo modelis (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 2.7. Improved change management model (source: compiled by the author)



2.8 pav. Pokyčių valdymo modelio taikymo procedūra (šaltinis: sudaryta autorės)
 Fig. 2.8. Procedure for applying the change management model (source: compiled by the author)

Siūlomas teorinis modelis galėtų suteikti organizacijoms galimybę pereiti nuo reaktyvaus prie proaktyvaus pokyčių valdymo sprendimų, derinant struktūrintą aplinkos stebėseną, tikimybinę analizę ir scenarijais grįstą ateities prognozę.

2.4. Empirinio tyrimo metodų pagrindimas ir taikymo logika

2.4.1. Išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos rezultatų sąveika

Aviacijos sektorius, būdamas sudėtingas ir nuolat besikeičiantis, yra veikiamas daugybės išorinių veiksnių, todėl PESTEL analizė yra itin reikšminga siekiant suprasti sektoriaus veiklos aplinką (Ellisa, 2020). Atliekant PESTEL analizę organizacijos vertina politinius pokyčius, ekonomines permainas, socialines tendencijas, technologinius proveržius, aplinkosaugos pažangą ir teisinius veiksnius, sukurdamos lankstų ir dinamišką sprendimų priėmimą – tai leidžia prisitaikyti prie išorinių veiksnių, kartu kruopščiai vertinant informacijos šaltinius ir formuojant organizacijos veiklą, siekiant užsibrėžtų tikslų (Lin & Chu, 2024). Šešios PESTEL analizės dimensijos – politinė, ekonominė, socialinė, technologinė, aplinkosauginė ir teisinė – kartu daro įtaką aviacijos sektoriui. Šių dimensijų tarpusavyje sąveika kuria sudėtingą aviacines paslaugas teikiančios organizacijos veiklos aplinką, todėl sprendimų priėmimas pokyčių valdymo srityje turi būti grįstas atsižvelgiant į šiuos veiksnius, siekiant užtikrinti organizacijos atsparumą ir lankstumą.

Politiniai veiksniai, apimantys reguliavimą, politiką ir infrastruktūros plėtrą, daro įtaką aviacijos veiklai, nes politinis stabilumas, dvišaliai susitarimai, tarptautiniai reglamentai ir vyriausybės investicijos į oro uostų plėtrą ir oro eismo kontrolės sistemas lemia aviakompanijų maršrutus, nuosavybės struktūrą ir bendrą oro transporto efektyvumą bei pajėgumą (Ellisa, 2020). Politiniai sprendimai ir reguliavimo struktūros veikia oro uostų valdymą ir operacijas, skatindami valdymo modelių pokyčius bei administracinio proceso supaprastinimą (Rivas Castillo, 2018), o vyriausybės nuosavybė ir politiniai interesai gali paveikti oro uostų efektyvumą ir valdymo stabilumą (Ripoll-Zarraga & Huderek-Glapska, 2021). Taigi politiniai veiksniai atlieka lemiamą vaidmenį veikiant aviacijos sektoriaus rezultatus ir valdymą, todėl oro uostų vadovybei būtina proaktyviai atsižvelgti į politinius iššūkius ir prisitaikyti prie politinės dinamikos.

Ekonominiai veiksniai, tokie kaip bendra ekonominė būklė, infliacija, namų ūkių disponuojamos pajamos, bendrasis vidaus produktas rinkos kainomis daro įtaką aviacijos sektoriui, nes ekonomikos augimas skatina keleivių srautus ir kro-

vinį apimtis, o nuosmukiai mažina paklausą, taip pat kuro kainų svyravimai veikia veiklos sąnaudas ir pelningumą, todėl aviacines paslaugas teikiančios organizacijos privalo prisitaikyti ir išlaikyti finansinį stabilumą (Erdosi, 2015). Aviacijos organizacijų finansinis stabilumas yra itin svarbus saugumui ir efektyvumui – pelningos organizacijos pasižymi mažesniais incidentų rodikliais, pabrėžiant ekonominės būklės svarbą pokyčių valdymo sprendimuose (Khadivar et al., 2024). Ekonominiai veiksniai daro įtaką oro transporto paklausai ir pelningumui, todėl reikalingi pelno struktūros koregavimai (Kim & Yoo, 2012). Ekonominio stabilumo išlaikymas yra itin svarbus aviacijos bendrovėms, nes tai tiesiogiai veikia jų rezultatus, saugumo standartus ir gebėjimą prisitaikyti prie rinkos pokyčių.

Socialiniai veiksniai, atspindintys kelionių tendencijas ir visuomenės sveikatą, veikia aviacijos sektorių dėl vartotojų elgsenos pokyčių, pavyzdžiui, didėjantis laisvalaikio kelionių skaičius ar verslo kelionių modelių kitimas daro įtaką aviacijos paslaugų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų priėmimui, o kritiniai išorinės aplinkos pokyčiai gali mažinti oro transporto paklausą ir reikalauja prisitaikymo (Graham et al., 2016; Koščáková et al., 2022). Socialiniai veiksniai pabrėžia būtinybę oro uostams taikyti analitinius ir integruotus pokyčių valdymo sprendimų priėmimo modelius, užtikrinant, kad veiklos pasirengimas atitiktų socialines tendencijas (Yin et al., 2024). Aviacijos sektorius turi gebėti nuolat stebėti besivystančias socialinių tendencijų raidos kryptis, siekiant užtikrinti adaptyvią ir atsparią veiklos praktiką.

Technologiniai veiksniai, įskaitant inovacijas ir skaitmeninę transformaciją, daro įtaką aviacijos sektoriui, gerinant veiklos efektyvumą ir saugumą per pažangą orlaivių konstrukcijose, navigacijos sistemose ir techninės priežiūros procesuose (Ivannikova et al., 2022), o IT sistemų diegimas skrydžių operacijoms ir trikdžiams valdyti didina paslaugų patikimumą ir klientų pasitenkinimą (Abdi & Sharma, 2010). Pažangios veiklos technologijos gali didinti efektyvumą ir mažinti vėlavimus, nors jų ekonominį ir aplinkosauginį naudingumą rekomenduotina įvertinti prieš diegimą (Foley et al., 2013). Technologinės pažangos skatinimas yra esminis aspektas aviacijos operacijoms optimizuoti, tačiau rekomenduotina apvarstyti jų poveikį siekiant užtikrinti tvarumą ir praktiškumą.

Aplinkosaugos veiksniai, tokie kaip tvarumas ir reglamentų laikymasis, daro įtaką aviacijos sektoriui, nes didėjantis susirūpinimas dėl aplinkos taršos skatina imtis anglies dvideginio mažinimo priemonių, efektyvių orlaivių ir alternatyvių degalų diegimo, o aplinkosauginių reglamentų laikymasis lemia sprendimus ir investicijas į ekologiškas technologijas (Ivannikova et al., 2022; Koščáková et al., 2022; Wang et al., 2017). Todėl aplinkosauginių iššūkių sprendimas atsakingomis praktikomis ir reglamentų laikymasis yra pagrindas ilgalaikiai aviacijos sektoriaus sėkmei.

Teisiniai veiksniai, įskaitant aviacijos teisės aktus, formuoja aviacijos sektorių, nes tarptautinių ir nacionalinių reglamentų laikymasis užtikrina veiklos teisėtumą, apimant saugos standartus, darbo reglamentus ir keleivių teises, o teisinė rizika, susijusi su keleivių pretenzijomis, aplinkosaugos pažeidimais ir sutartiniais ginčais, gali turėti įtakos aviacijos paslaugų organizacijų reputacijai ir finansinei būklei (Ellisa, 2020). Teisiniai aspektai, įskaitant standartų ir reguliavimo pokyčių laikymąsi, yra svarbūs priimant sprendimus dėl pokyčių valdymo, įtvirtinant valdymo procesus ir pokyčius (Rivas Castillo, 2018; Zakaria & Zakaria, 2024). Galiausiai, teisinių aktų laikymasis ir aktyvus bylinėjimosi rizikos valdymas yra būtini aspektai siekiant išlaikyti aviacijos organizacijų veiklos vientisumą ir stiprumą.

Aviacijos sektoriaus rezultatus ir oro uostų efektyvumą nurodo oro transporto keleivių, oro krovinių ir pašto pervežimo rodikliai. Keleivių pervežimas yra pagrindinis oro uostų pajamų šaltinis, skatinantis vietos ir nacionalinės ekonomikos augimą per darbo vietų kūrimą ir prekybos skatinimą (Nikolaou & Dimitriou, 2021), o jo nuolatinis augimas reikalauja reguliarių oro uostų infrastruktūros atnaujinimų – tokių kaip terminalai, pakilimo takai ir privažiavimo keliai – siekiant užtikrinti saugų ir efektyvų veikimą (Senn, 2021). Krovinių pervežimas, priešingai, reikalauja specializuotos infrastruktūros, įskaitant krovinių terminalus ir logistikos centrus, kurie palaiko pasaulines tiekimo grandines ir sudaro sąlygas pavojingoms prekėms gabenti (Baxter & Wild, 2021). Abu segmentai prisideda prie oro uostų ekonominio gyvybingumo, skatindami investicijas į infrastruktūrą ir technologines pažangas, kurios palaiko sektoriaus ilgalaikį efektyvumą (Nikolaou & Dimitriou, 2021). Be to, keleivių ir krovinių pervežimo saugumo užtikrinimas yra būtinas, taikant griežtus reguliavimo reikalavimus ir techninius standartus, ypač pavojingų medžiagų transportavimo srityje (Baxter & Wild, 2021). Keleivių, oro krovinių ir pašto pervežimas skatina ekonomikos augimą, tarptautinę prekybą ir infrastruktūros plėtrą, kartu atitinkant griežtus reguliavimo reikalavimus, todėl jie yra esminiai veiksniai, užtikrinantys efektyvų aviacijos sektoriaus veikimą (Nikolaou & Dimitriou, 2021).

Integruodamos išorinės aplinkos veiksnių stebėseną ir analizę, aviacijos paslaugų organizacijos gali tiksliau numatyti iššūkius ir pasinaudoti galimybėmis, padidindamos savo atsparumą ir lankstumą itin konkurencingame sektoriuje. Išsamus politinių, ekonominių, socialinių, technologinių, aplinkosauginių ir teisinių veiksnių supratimas, paremtas statistine priežastinių tikimybių ryšių analize bei ekspertų vertinimu, leis priimti pagrįstus pokyčių valdymo sprendimus ir aktyviai prisitaikyti prie išorinio spaudimo. Todėl išorinių veiksnių analizės įžvalgų įtraukimas į pokyčių valdymo praktiką yra būtinas siekiant išlaikyti veiklos efektyvumą ir ilgalaikę sėkmę aviacijos sektoriuje.

2.4.2. Statistinių tyrimo duomenų sandara

Empirinis tyrimas pagrįstas „Eurostat“ duomenimis, apimančiais 2010–2023 m. laikotarpį. Tyrimo duomenų rinkinį sudaro 64 kintamieji iš 27 ES šalių, atspindintys politinius, ekonominius, socialinius, technologinius, aplinkosauginius, teisės ir aviacijos sektoriaus aspektus (žr. 2.6 lentelę). Tyrimo kintamieji, papildyti aviacijai skirta grupe, sudaro plačią duomenų bazę, leidžiančią analizuoti įvairiapusius išorinius veiksnius, darančius įtaką aviacijos sektoriui.

2.6 lentelė. Tyrimo kintamųjų grupės (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 2.6. Groups of study variables (source: compiled by the author)

Indeksas, kintamasis (matavimo vienetas)	Indeksas, kintamasis (matavimo vienetas)
Ekonominiai veiksniai	Technologiniai veiksniai
Ec1. Vidutinis visą darbo laiką dirbančio darbuotojo koreguotas atlyginimas (euras)	T1. Užimtumas aukštųjų ir vidutiniškai aukštųjų technologijų gamybos bei žinių intensyvių paslaugų sektoriuose (bendro užimtumo procentinė dalis)
Ec2. Namų ūkių pajamos – pirminių pajamų balansas / nacionalinės pajamos, grynosios (milijonai eurų)	T2. Įmonės, gavusios užsakymus internetu (bent 1 %), – turinčios 10 ar daugiau darbuotojų (įmonių procentinė dalis)
Ec3. Elektros energijos kainos – vidutinio dydžio namų ūkiai (kilovatvalandė)	T3. Aukštųjų technologijų eksportas (procentinė dalis)
Ec4. Elektros energijos kainos – ne namų ūkiai, vidutinio dydžio vartotojai (kilovatvalandė)	T4. Žmogiškieji išteklių mokslo ir technologijų srityje – asmenys, turintys aukštąjį išsilavinimą (ISCED) ir (arba) dirbantys mokslo bei technologijų sektoriuje, amžiaus grupė nuo 25 iki 64 metų (gyventojų, dalyvaujančių darbo jėgoje, procentinė dalis)
Ec5. Neseniai studijas baigusiu asmenų užimtumo rodikliai – vidurinis ugdymas, po vidurinio ugdymo nesiekiantis aukštojo mokslo ir aukštasis mokslas; amžiaus grupė nuo 20 iki 34 metų (procentinė dalis)	T5. Interneto naudojimas pagal asmenis – paskutinis interneto naudojimas: per pastaruosius 3 mėnesius (asmenų procentinė dalis)
Ec6. Ekonominės ir pinigų sąjungos (EPS) konvergencijos kriterijaus obligacijų pajamingumas (procentinė dalis)	T6. Interneto prieigos lygis – namų ūkiai (namų ūkių procentinė dalis)
Ec7. Galutinės namų ūkių vartojimo išlaidos (einaimosios kainos, milijonai eurų)	T7. Informacinių ir ryšių technologijų (IRT) sektoriaus dalis bendroje pridėtinėje vertėje (procentinė dalis)
Ec8. Gamtinių dujų kainos – vidutinio dydžio namų ūkiai (gigadžaulis (bendroji šiluminė vertė – GCV)	T8. Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros išlaidos pagal veiklos sektorius – visi sektoriai (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)
Ec9. Gamtinių dujų kainos – ne namų ūkiai, vidutinio dydžio vartotojai (gigadžaulis (bendroji šiluminė vertė – GCV)	T9. Įmonių, turinčių 10 ar daugiau darbuotojų, apyvartos dalis, gauta iš elektroninės prekybos – (apyvartos procentinė dalis)
Ec10. Bendrasis vidaus produktas (BVP) rinkos kainomis (einaimosios kainos, eurai vienam gyventojui)	T10. Bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (visos darbo dienos ekvivalentas (FTE)
Ec11. Perkamosios galios paritetetas (faktinis individualus vartojimas) (valiutos vienetų skaičius)	T11. Bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – faktinis darbuotojų skaičius (darbuotojų skaičius)
Ec12. Nedarbo lygis – amžiaus grupė nuo 15 iki 74 metų (gyventojų dalis darbo jėgoje (procentinė dalis)	

2.6 lentelės pabaiga

Politiniai veiksniai	Socialiniai veiksniai
<p>P1. Pilietybės gavimas (skaičius)</p> <p>P2. Prieglobsčio prašytojai (iš viso) (asmuo)</p> <p>P3. Galutiniai sprendimai dėl prieglobsčio prašymų (asmuo)</p> <p>P4. Pirmieji leidimai gyventi (asmuo)</p> <p>P5. Vyriausybės deficitas (perteklius) – valdžios sektorius – grynasis skolinimas (+) / grynasis skolinimasis (–) (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p> <p>P6. Sveikatos priežiūros išlaidos – visi sveikatos priežiūros paslaugų teikėjai (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p> <p>P7. Bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (eurai vienam gyventojui (palyginamosiomis 2010 m. kainomis))</p> <p>P8. Bendros pajamos iš mokesčių ir socialinių įmokų (įskaitant priskirtas socialines įmokas) atėmus apskaičiuotas, bet greičiausiai nesurinktas sumas (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p> <p>P9. Bendra vyriausybės garantijų suma – centrinė valdžia (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p>	<p>S1. Skurdo rizikos ribos (60 % medianinių ekvivalentinių pajamų) – vienišas asmuo (eurai per metus)</p> <p>S2. Vidutinis namų ūkio dydis (asmuo)</p> <p>S3. Užimtumas kultūros srityje – visi ISCED 2011 lygiai (tūkstantis asmenų)</p> <p>S4. Skyrybų rodikliai (skaičius)</p> <p>S5. Emigracija (skaičius)</p> <p>S6. Užimtumas sporte – visi ISCED 2011 lygiai (tūkstantis asmenų)</p> <p>S7. Vaisingumo rodikliai (bendras vaisingumo rodiklis)</p> <p>S8. Imigracija (skaičius)</p> <p>S9. Negalios lygis (veiklos apribojimas) – 16 metų ar vyresnis, didelis arba sunkus (procentinė dalis)</p> <p>S10. Tikėtina gyvenimo trukmė pagal amžių (metai)</p> <p>S11. Santuokos rodikliai (skaičius)</p> <p>S12. Asmenys, dalyvaujantys turizme asmeniniais tikslais (1 nakvyne ar ilgiau) (skaičius)</p> <p>S13. Bendras gyventojų skaičius (skaičius)</p>
Aplinkosauginiai veiksniai	Teisiniai veiksniai
<p>En1. Vidaus medžiagų suvartojimas (tonos vienam gyventojui)</p> <p>En2. Energijos našumas (eurai už kilogramą naftos ekvivalento (KGOE))</p> <p>En3. Energijos mokesčiai – visos NACE veiklos rūšys, įskaitant namų ūkius, nerezidentus ir nepaskirstytas veiklas (milijonai eurų)</p> <p>En4. Pajamos iš aplinkosaugos mokesčių (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p> <p>En5. Galutinis energijos suvartojimas (tūkstantis tonų naftos ekvivalento)</p> <p>En6. Pavojingų ir nepavojingų atliekų susidarymas teikiant paslaugas (kilogramai vienam gyventojui)</p> <p>En7. Bendra turima energija (tūkstantis tonų naftos ekvivalento)</p> <p>En8. Nacionalinės išlaidos aplinkos apsaugai (bendrojo vidaus produkto (BVP) procentinė dalis)</p> <p>En9. Grynasis šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas (tonos vienam gyventojui)</p> <p>En10. Vandens eksploatavimo indeksas (procentinė dalis)</p>	<p>L1. Įmonių steigimas – verslo ekonomika, išskyrus kontroliuojančiųjų bendrovių veiklą (iš viso vienetų)</p> <p>L2. Atlyginimas darbuotojams (milijonais eurų)</p> <p>L3. Įmonių likvidavimas – verslo ekonomika, išskyrus kontroliuojančiųjų bendrovių veiklą (iš viso vienetų)</p> <p>L4. Prekių ir paslaugų importas (dabartinės kainos, milijonais eurų)</p> <p>L5. Pajamų kvintilio dalies santykis (santykis)</p> <p>L6. Minimalus mėnesinis darbo užmokestis (eurai)</p> <p>L7. Bendras užimtumas (nacionalinė koncepcija) (tūkstančiai asmenų)</p>
	Aviacijos sektoriaus rezultatai
	<p>A1. Keleivių vežimas oro transportu (tūkstantis keleivių)</p> <p>A2. Pakrauti ir iškrauti kroviniai ir paštas (oro transportas) (tona)</p>

Politiniai kintamieji atspindi valdymo ir reguliavimo sistemų poveikį, o ekonominiai rodikliai pabrėžia fiskalinę gerovę ir rinkos dinamiką, būtiną organizacijos veiklos atsparumui. Socialiniai kintamieji žymi demografines tendencijas ir vartotojų elgseną, formuojančią aviacijos paklausą, kurią papildo technologiniai rodikliai, išryškinantys inovacijų vaidmenį didinant atsparumą ir lankstumą. Aplinkos kintamieji parodo tvarumo iššūkius, o teisiniai rodikliai užtikrina reguliavimo atitiktį. Galiausiai, su aviacija susiję kintamieji apibūdina pagrindinius oro uostų veiklos efektyvumo rodiklius, susiejant išorinę įtaką su konkrečiais rezultatais. Kartu šie kintamieji atspindi kompleksinę išorinių jėgų sąveiką, formuojančią oro uostų veiklą.

2.4.3. Normatyvinė analizė taikant Spearmano koreliaciją, Bajeso tinklus ir jautrumo analizę

Išorinės aplinkos veiksnių ir aviacijos rezultatų kintamųjų ryšiams nustatyti taikyta Spearmano koreliacijos analizė, pagrįsta koreliacijos koeficientu. Spearmano koreliacijos koeficientas yra neparаметrinis dviejų reitinguotų kintamųjų ryšio stiprumo ir krypties matas, plačiai naudojamas įvairiose srityse dėl savo patikimumo ir pritaikomumo ranginiams duomenims ir netiesiniams ryšiams (Alam & Singla, 2025b; Thirumalai et al., 2017). Taikant šią analizę visam duomenų rinkiniui sukurta koreliacijos matrica, kuri suteikė įžvalgų apie konkrečių kintamųjų ryšių stiprumą ir kryptį (teigiamą arba neigiamą). Gautas Spearmano koreliacijos koeficientas buvo interpretuojamas remiantis kriterijais, pagal kuriuos ryšiai buvo suskirstyti į stiprius, vidutinius arba silpnus / nereikšmingus: $r_s > 0,7$ laikytas stipriu (monotoniniu) ryšiu, $0,3 \leq r_s \leq 0,7$ vidutiniu, o $r_s < 0,3$ silpnu ar nereikšmingu (Alam & Singla, 2025a). Pabrėžiant, kad koreliacija neįrodo priežastingumo ir jos patikimumas vertintinas kartu su statistiniu p vertės reikšmingumu, kai reikšmės $< 0,001$ interpretuojamos kaip reikšmingų ryšių tarp kintamųjų įrodymas, tokiu būdu patvirtinamas koreliacijų patikimumas ir sumažinama atsitiktinių ryšių tikimybė. Tai leido nustatyti reikšmingiausius kintamųjų ryšius, identifikuojant nereikšmingus duomenis, kurie galėtų apsunkinti Bajeso tinklų formavimą.

Bajeso sprendimų teorija, grindžiama tikimybių atnaujinimu remiantis naujais įrodymais siekiant maksimaliai padidinti tikėtiną naudingumą ir taikoma per prisitaikymą prie naujų duomenų, leidžiančių koreguoti sprendimus dinamiškoje aplinkoje, suteikiant lankstų požiūrį į neapibrėžtumą su nuolatiniais prognozių atnaujinimais, tačiau kartu susiduriant su sudėtingų tikimybių skaičiavimų iššūkiu, ypač kai pradinės prielaidos yra subjektyvios ir gali lemti šališkumą bei rezultatų klaidingą interpretavimą (Kaplan, 2021; Rescorla, 2021). Bajeso statistika veikia indukciniu ir į žmogaus mąstymą panašiu būdu, kai teorija kuriama remiantis tyrimo duomenimis taikant „iš apačios į viršų“ procesą, kuris yra pagrindas tolesnei pažangai analizuojamoje srityje, o pavieniai, kontraintuityvūs atradimai, kurie

meta iššūkį hipotezėms, prisideda prie esamų žinių atnaujinimo (Delgado-Aguilera Jurado et al., 2023). Bajeso analizė leidžia nustatyti svarbiausius išorinės aplinkos veiksnius, darančius įtaką aviacijos sektoriaus rezultatams, jos pagrindu modeliuojamas tikimybinis ryšys tarp kintamųjų, integruojant įvairius duomenų šaltinius, įskaitant istorinius įrašus, dinamiškai atnaujinant informaciją naujais duomenimis, identifikuojant priežastinius ryšius tarp veiksnių ir efektyviai apdorojant mažos imties duomenis, įtraukiant ankstesnes žinias (Cankaya et al., 2023). Šis metodas padeda efektyviai analizuoti neapibrėžtumą ir turimus duomenis, todėl yra ypač tinkamas pokyčių valdymo sprendimams priimti sudėtingoje ir neapibrėžtoje aplinkoje (Lohrke et al., 2018; McCann, 2020).

Nukreiptų aciklinių grafikų (*angl. directed acyclic graphs, DAG*) mazgai vaizduoja atsitiktinius kintamuosius, sujungtus lankais, rodančiais tiesioginius priklausomybės ryšius, o pirminiai mazgai turi nurodytus ribinius skirstinius, ant-riiniai mazgai – sąlyginius skirstinius, priklausomybių stiprumą lemia šie sąlyginiai skirstiniai (Paprotny et al., 2020), o aciklinė struktūra užtikrina neapskritą, tiesinį arba atvirą srautą su unikalia kiekvieno lanko kryptimi (Delgado-Aguilera Jurado et al., 2022). Kadangi Bajeso tinklai efektyviam struktūros mokymuisi ir išvadų darymui parengti remiantis diskrečiaisiais duomenimis, diskretizavimas yra esminis išankstinio duomenų apdorojimo etapas, atsižvelgiant į nepertraukiamą duomenų rinkinio pobūdį. Įprasti diskretizavimo metodai, tokie kaip vienodo pločio, vienodo dažnio ir K vidurkių klasterizavimas, turi skirtingus privalumus ir trūkumus, o optimalus pasirinkimas priklauso nuo duomenų charakteristikų ir analizės tikslų (Sari et al., 2021). Atsižvelgiant į tyrimo duomenų rinkinio heterogeniškumą ir platų reikšmių pasiskirstymą, buvo pritaikytas *ad hoc* diskretizavimo metodas – kiekvieno kintamojo duomenų suskirstymas į grupes pritaikomas naudojant C-histogramos analizę, siekiant pabrėžti ribines sąlygas ir užtikrinti jautrumą kritiniams reikšmių poslinkiams, susijusiems su tyrimo objektu, atliekant Bajeso tinklo modeliavimą.

Bajeso tinklai naudojami veiksnių tarpusavio priežastinėms priklausomybėms analizuoti aviacijos sektoriuje ir tikimybėms modeliuoti dinaminėmis sąlygomis, remiantis trimis pagrindiniais komponentais tikimybėms atnaujinti kintant informacijai (Niven et al., 2016; Xia, 2023):

- Pradinė tikimybė (*angl. prior*) – pradinė įvykio tikimybė prieš įvedant naujus duomenis, pagrįsta ankstesnėmis žiniomis, patirtimi arba teorinėmis prielaidomis.
- Tikėtina tikimybė (*angl. likelihood*) – tai tikimybė, kad pateikti duomenys atitinka konkrečią hipotezę ar modelį, nusakanti, kaip gerai nauji duomenys patvirtina skirtingas hipotezes.
- Galutinė tikimybė (*angl. posterior*) – tai pakoreguota įvykio tikimybė, apskaičiuota atsižvelgiant į pradinę tikimybę (*angl. prior*) ir naujai gautus

duomenis (tikėtina tikimybė, angl. *likelihood*), atspindinti atnaujintus įsitikinimus po papildomų įrodymų įvertinimo.

Po koreliacinės analizės identifikuoti reikšmingi kintamieji buvo įtraukti į Bajeso tinklų sudarymą, siekiant analizuoti išorinės aplinkos ir aviacijos veiksnių sąveiką. Sąlyginės tikimybės, atspindinčios įvykio A tikimybę su sąlyga, kad įvykis B jau įvyko, buvo apskaičiuotos taikant Bajeso teoremą (Hájek, 2011):

$$P(A | B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}, \quad (2.1)$$

čia $P(A)$ reiškia ankstesnę įvykio A tikimybę; $P(B|A)$ yra įvykio B stebėjimo tikimybė arba sąlyginė tikimybė, jei A yra teisingas; $P(B)$ yra įvykio B ribinė tikimybė; $P(A/B)$ yra galutinė tikimybė, rodanti atnaujintą įvykio A tikimybę, atsižvelgiant į B stebėjimą.

Bajeso tinklai naudoja sąlyginės priklausomybės modelį, kuriame kiekvieno mazgo X_i sąlyginės tikimybės apibrėžiamos remiantis tėviniais mazgais $Pa(X_i)$. Bajeso tinklo struktūra atspindi sąlyginę nepriklausomybę, darant prielaidą, kad kiekvienas kintamasis yra nepriklausomas nuo nesusijusių mazgų, jei žinomos jo tėvinės reikšmės – tai leidžia bendrą tikimybių pasiskirstymą per kintamuosius $X = \{X_1, \dots, X_n\}$ išskaidyti naudojant grandinės taisyklę (Delgado-Aguilera Jurado et al., 2023):

$$P(X_1, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P(X_i | Pa(X_i)), \quad (2.2)$$

čia $Pa(X_i)$ yra X_i tėviniai mazgai grafike.

Nors Bajeso tinklai yra pagrindinė priemonė priežastiniams ryšiams ir tikimybinėms priklausomybėms modeliuoti, kintamųjų įtaka taip pat buvo įvertinta naudojant J-divergenciją, apskaičiuotą pagal diskretizuotus tikimybių skirstinius. J-divergencija buvo naudojama tikimybių skirstinių skirtumų simetriškam matavimui, siekiant suprasti priežastinį ryšį bei pasiskirstymo elgseną (Scutari, 2024). Siekiant užtikrinti vertinimo efektyvumą ir identifikuoti reikšmingiausius ryšius, reikšmingais buvo laikomi tik tie kintamųjų ryšiai, kurių J-divergencijos vertė $>0,5$, taip nustatant tik esminius ryšius tarp kintamųjų. Matematinė J-divergencijos išraiška:

$$J(P||Q) = \sum_i \left[P(i) \log \left(\frac{P(i)}{Q(i)} \right) + Q(i) \log \left(\frac{Q(i)}{P(i)} \right) \right], \quad (2.3)$$

čia $P(i)$ yra i -tojo įvykio tikimybė esant skirstiniui P ; $Q(i)$ yra i -tojo įvykio tikimybė esant skirstiniui Q ; $KL(P||Q)$ ir $KL(Q||P)$ yra Kulbacko-Leiblerio divergencijos tarp P ir Q , matuojančios, kaip vienas skirstinys divergenciškai skiriasi nuo kito. J-divergencija sumuoja abi kryptines divergencijas ir gaunamas simetriškas matas, kurio vertė lygi nuliui tada ir tik tada, kai P ir Q yra vienodi.

Atsižvelgiant į tikimybinių priežastinių ryšių sudarymo pobūdį ir siekiant struktūrinti analizę, preliminarūs kintamųjų grupių tinklai buvo sukurti atskirai keleivių (A1) ir krovinių bei pašto oro transporto (A2) aviacijos grupės kintamiesiems. Remiantis J-divergencijos reikšmėmis, kiekvienam rinkiniui buvo sukurti šeši tinklai, kuriuose buvo tik reikšmingą įtaką darantys kintamieji. Šie tarpiniai tinklai sudarė pagrindą vėlesniam galutinių pagrindinių tinklų sujungimui ir sudarymui.

Siekiant įvertinti, kaip įvesties kintamųjų pokyčiai veikia modelio, sistemos ar sprendimo rezultatus, suteikiant išvalgų apie sistemos dinamiką, vertinant įvairių hipotezių ir scenarijų poveikį, taikyta jautrumo analizė (Prince Raj et al., 2024). Šiame tyrime jautrumo analizė buvo taikyta siekiant įvertinti, kaip tėvinių mazgų pokyčiai paveikia galutinius mazgus – tai padėjo nustatyti Bajeso tinklo patikimumą bei išskirti svarbiausius veiksnius ar jų grupes, lemiančius su aviacija susijusius rezultatus. Jautrumo analizė buvo atlikta apskaičiuojant tikslinio mazgo X_q tikimybės pokytį po nedidelės E įrodymo perturbacijos δ , remiantis atitinkama formule:

$$\Delta P(X_q) = P(X_q | E + \delta) - P(X_q | E), \quad (2.4)$$

čia δ žymi įrodymų E pokytį, o $P(X_q / E + \delta)$ žymi X_q tikimybę esant modifikuotiems įrodymams.

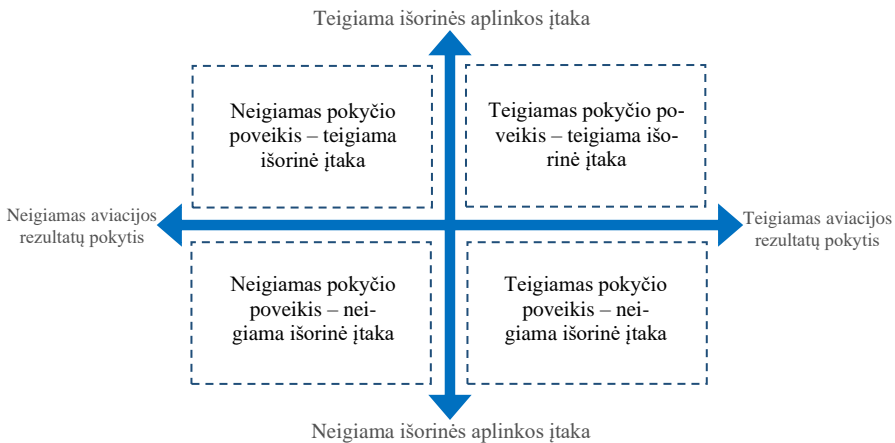
Sukūrus galutinius A1 ir A2 tinklus, vyko tinklų patikslinimo etapas, siekiant pagerinti tinklo aiškumą ir analitinį tikslumą – kintamieji, kurie nei turėjo įtakos aviacijos kintamiesiems, nei buvo jų veikiami, buvo pašalinti, užtikrinant, kad galutiniai tinklai atspindėtų tik reikšmingas ir aktyvias tarpusavio priklausomybes. Šio jautrumo analizės etape pašalinti pasyvūs mazgai ir išgryninti kritiniai priežastiniai ryšiai tinkle.

2.4.4. Preskriptyvinis planavimas identifikuojant pagrindinius galimus scenarijus

Siekiant nustatyti galimus scenarijus, identifiukuoti dėsningumus, apibūdinančius išorinių aplinkos veiksnių poveikio kryptį ir stiprumą aviacijos sektoriaus rezultatams, buvo taikytas neraiškiųjų klasterių metodas *Fuzzy C-Means* (FCM). FCM taikomas valdyti dviprasmiškus ir iš dalies sutampančius duomenis, būdingus socialiniams mokslams, kuriuose reiškiniai neatspindi aiškiai apibrėžtų kategorijų, leisdžiant duomenų taškams tuo pačiu metu priklausyti keliems klasteriams skirtingu narystės laipsniu, užtikrinant lankstumą modeliuojant kompleksinius socialinius scenarijus (Ali et al., 2024). Taikant šį metodą modeliuojama dalinė kintamųjų priklausomybė keliems klasteriams vienu metu, modeliuojant iš dalies sutampančius duomenų rinkinius ir jų kintančią struktūrą (Almeida et al., 2024), tai ypač aktualu tiriant sudėtingų sistemų dėsningumus neapibrėžtumo sąlygomis.

Atliekant *Fuzzy C-Means* klasterizaciją buvo remtasi jautrumo analizės rezultatais: identifikuotos išvestinės (angl. *derivative*) ir tikslo vertės diapazono pločio (angl. *target value range: width*) metrikomis, kurios kuriant scenarijus laikytos pagrindiniais kintamaisiais, atspindinčiais aviacijos sistemos jautrumą išorės veiksniams. Išvestinė reikšmė parodo aviacijos rezultatų pokyčio kryptį (teigiama arba neigiama), t. y. ar išorinė aplinka paveikia veiklos rezultatus. Tikslo vertės diapazono plotis nusako išorinės įtakos stiprumą (ar poveikio mastą), kuris laikomas išorinės aplinkos neapibrėžtumu.

Analizuojant jautrumą identifikuotas veiksnių poveikis skirtingose tikimybinėse būsenose, o taikant klasterizaciją šie ryšiai sudaro struktūrą, apibūdinančią visos sistemos elgseną įvairiomis neapibrėžtumo sąlygomis. Abi šios metrikos buvo taikytos kaip klasterizavimo įvestys, leidžiančios grupuoti veiksnius pagal jų elgsenos pobūdį – ne pagal duomenų reikšmes, o pagal jų jautrumo dinamiką. Neigiamos išvestinės reikšmės (< 0) analizėje atspindi sektoriaus susitraukimą arba reakciją į ribojančius veiksnius, o teigiamos reikšmės (> 0) – augimo impulsus. Šių reikšmių kombinacija su tikslo vertės diapazono pločiu, *Fuzzy C-Means* klasterizacija leido susisteminti jautrumo dinamiką į keturis scenarijus, išskiriančius galimas kombinacijas tarp aviacijos rezultatų pokyčio krypties (teigiamas / neigiamas) ir išorinės įtakos stiprumo (neigiama / teigiama) (2.9 pav.).



2.9 pav. Aviacijos sektoriaus rezultatų pokyčio ir išorinės aplinkos poveikio scenarijų matrica (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.9. Matrix of scenarios for changes in aviation sector performance and external environmental impacts (source: compiled by the author)

Klasterizavimo pagrindu parengtų scenarijų kokybė buvo vertinta taikant R^2 , AIC (angl. *The Akaike Information Criterion*), BIC (angl. *Bayesian Information*

Criterion) ir *Silhouette* rodiklius, o tinkamumas vertintas pagal Calinski–Harabasz'o indeksą, Pearson'o γ ir entropijos reikšmę, remiantis euklidiniu atstumu. Šie kriterijai leido įvertinti klasterių vidinį vientisumą, atskyrimo laipsnį bei tinkamumo ir kompleksiskumo sąveiką (Preedasawakul & Wiroonsri, 2025; Yerbury et al., 2025). R^2 rodiklis, apibrėžiamas kaip tarpklasterinės ir bendros dispersijos santykis, tačiau jis neleidžia atskirti gerai pritaikyto modelio nuo permodeliuoto (Ly & Cornelisse, 2019). Siekiant išvengti šios rizikos, papildomai taikomi AIC ir BIC kriterijai, kurie vertina scenarijų tinkamumą, koreguojant pagal laisvų parametrų skaičių. Mažesnės AIC ir BIC reikšmės rodo geresnį modelio gebėjimą generalizuoti. *Silhouette* rodiklis, be klasterių sanglaudos ir atskirties vertinimo, padeda identifikuoti ribinius ar neteisingai priskirtus objektus, tai ypač aktualu analizuojant socialinius reiškinius (Chuang & Chou, 2025). Šio kriterijaus reikšmės, artimos 1, rodo aukštą vidinį nuoseklumą, o artimos -1 – prastą atitiktį tarp objektų ir jų klasterių ir yra apskaičiuojamas atitinkamai (Chuang & Chou, 2025; Ly & Cornelisse, 2019):

$$s_i = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)}, \quad (2.5)$$

čia a_i reiškia vidutinį atstumą tarp taško ir visų kitų to paties klasterio taškų, rodančių, kaip gerai taškas įsilieja į savo klasterį; b_i – vidutinį atstumą tarp to paties taško ir artimiausio gretimo klasterio taškų, nusakantį, kiek gerai jis atskirtas nuo kitų klasterių.

Calinski-Harabasz'o indeksas naudojamas kaip klasterizavimo patvirtinimo matas, kuris vertina klasterizavimo kokybę, atsižvelgiant į sklaidos tarp klasterių ir sklaidos klasterio viduje sumos santykį (El Khattabi et al., 2023). Aukštesnis indeksas rodo geriau apibrėžtus klasterius, pasižyminčius dideliu kompaktiškumu, atskirtimi ir yra apskaičiuojamas (Raha et al., 2025):

$$CH = \frac{SS_B / (k-1)}{SS_W / (n-k)}, \quad (2.6)$$

kur SS_B reiškia tarpklasterinę dispersiją, rodančią, kiek skiriasi klasterių centroidai vieni nuo kitų; SS_W – vidinę dispersiją, nusakančią taškų pasklidimą aplink savo klasterio centrą; k – klasterių skaičių; n – bendrą duomenų taškų skaičių.

Metodinis perėjimas nuo jautrumo prie klasteriais paremtų scenarijų leido identifikuoti sisteminę aviacijos sektoriaus rezultatų priklausomybę nuo išorinio aplinkos neapibrėžtumo.

2.4.5. Deskriptyvinė analizė taikant neraiškųj išsamųj vertinimą

Siekiant spręsti neapibrėžtumo ir dviprasmiškumo problemas, būdingas pokyčių valdymo scenarijams, taikomas neraiškūs išsamūs vertinimas (FCE), transformuojant kokybinius vertinimus į kiekybinius bei struktūruotai apdorojant neaišką ar netikslią informaciją (Cao et al., 2009b). FCE leidžia kompleksiskai integruoti kokybinius ir kiekybinius duomenis, todėl šis metodas plačiai taikomas įvairių sričių vertinimuose, kai sprendimai grindžiami subjektyviomis ekspertų nuomonėmis ir daugiapakopėmis analizės struktūromis (Xue et al., 2022b).

Ši empirinio tyrimo dalis grindžiama rodiklių sistemos sudarymu, svorių nustatymu, narystės funkcijų skaičiavimu ir neraiškiosios sintezės taikymu (Xue et al., 2022b):

1. Identifikuojami ir apibrėžiami vertinimo veiksniai pagal tyrimo tikslus ir sistemos savybes, rodiklių aibė išreiškiama $X = \{X_1, X_2, X_3, X_4\}$, o antrinis vertinimo indeksas $X_n = \{X_{n1}, X_{n2}, X_{n3}, \dots, X_{nin}\}$, čia x_i – atskiras vertinimo rodiklis, n – bendras rodiklių skaičius. Ši struktūra leidžia apibrėžti visus vertinimo aspektus užtikrinant, kad į analizę įtraukiami tiek kiekybiniai, tiek kokybiniai veiksniai.
2. Apibrėžiamas vertinimo kriterijų rinkinys $V = \{V_1, V_2, V_3, \dots, V_m\}$, čia v_j – atitinkamas vertinimo lygis (pvz., „labai mažai“, „mažai“, „vidutiniškai“, „daug“, „labai daug“). Šis etapas apibrėžia vertinimo sistemą, kur kokybiniai aspektai gali būti vėliau paversti kiekybinėmis reikšmėmis per narystės funkcijas.
3. Kiekvienam rodikliui suteikiamas svoris, nurodantis jo reikšmingumą bendram vertinimui: X_n svoris X atžvilgiu yra $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$, o X_{min} svoris X_n atžvilgiu yra $A_n = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_{nin})$.
4. Sudaroma narystės matrica ir atliekamas neraiškūs išsamūs vertinimas. Kiekvienas rodiklis pagal ekspertinį vertinimą įtraukiamas į narystės matricą:

$$R = \{r_{nm}\}_{m=1,2,3,\dots,j_z}^{n=1,2,3,\dots,i_n} \quad (2.7)$$

čia r_{ij} rodo, kiek stipriai i -tasis rodiklis priklauso j -ajam vertinimo lygiui. Gautas ryšys tarp veiksnių ir vertinimo lygių leidžia modeliuoti neapibrėžtąsias situacijas. Neraiškiojo išsamiojo vertinimo procesas atliekamas dauginant svorių vektorių iš narystės matricos:

$$B_n = A_n \cdot R_n = (b_{n1}, b_{n2}, \dots, b_{nz}), \quad (2.8)$$

čia B integruotas vertinimo vektorius, atspindintis visos sistemos būklę kiekviename vertinimo lygyje.

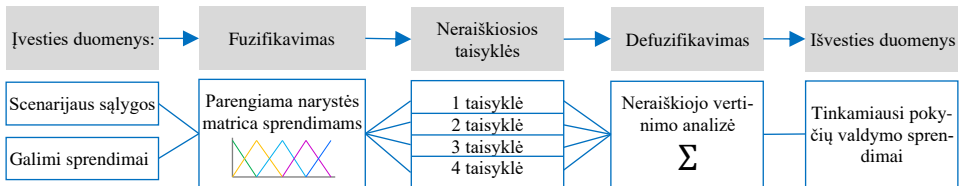
Atliekant neraiškiejo kompleksinio vertinimo rezultatų analizę, kiekvienai vertinimo kategorijai y priskiriami balai – 100, 80, 60, 40 ir 20. Šiuo būdu neaiškūs rezultatų vektorius gali būti išreikštas vienareikšmiu rodikliu. Skaičiuojant naudojamas koeficientas K , kuris paprastai laikomas lygiu 1:

$$C = \frac{\sum_{m=1}^y b_m^k c_m}{\sum_{m=1}^y b_m^k}. \quad (2.9)$$

Šis procesas leidžia objektyviai apibendrinti ekspertų vertinimus ir identifikuoti sprendimą net esant dideliame neapibrėžtumui.

Ekspertų II grupei pateiktas klausimynas (E priedas) suskirstytas į keturias pagrindines dalis, reprezentuojančias scenarijus, kuriems parenkami tinkamiausi pokyčių valdymo sprendimai pagal 1.2.1. poskyryje identifikuotus pokyčių valdymo tipus: strateginis, struktūrinis, technologijų arba į procesą bei į žmones orientuotas pokyčių valdymas (D priedas).

Neuroninė-neraiškioji šio metodo architektūra sujungia neuroninių tinklų ir neraiškiejos logikos principus, sudarant sistemą, kurioje skaičiavimai kiekviename etape atliekami pasitelkiant paslėptus neuronų sluoksnius (Dmitrijev, 2009). Tokia sistema paprastai susideda iš trijų sluoksnių: „fuzifikavimo“, neraiškių taisyklių ir „defuzifikavimo“ (2.10 pav.).



2.10 pav. Neraiškiejo išsamiojo vertinimo procesas (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 2.10. Fuzzy comprehensive assessment process (source: compiled by the author)

Fuzifikavimo sluoksnyje kiekvienas neuronas reprezentuoja įėjimo duomenų priklausomybės funkciją, atspindinčią taisyklės IF dalį. Neraiškių taisyklių sluoksnyje aktyvuojamos ryšinės priklausomybės, o jų išėjimo reikšmės žymi pradinis svorius, nustatomus po modelio apmokymo proceso. Galiausiai, defuzifikavimo sluoksnyje neuronai formuoja veiklos taisyklių išvadas, kurių priklausomybės funkcijos gali būti aprašytos sigmoidinėmis ar linijinėmis funkcijomis, o jungčių svoriai atitinka priklausymo funkcijos svorio centrus, taip pat nustatomus apmokymo metu (Dmitrijev, 2009).

Vertinant sprendimus taikyti lingvistiniai terminai, kuriems vėliau priskirtos skaitinės reikšmės 5 balų skalėje ir atitinkamos iš dalies sutampančios trikampės narystės funkcijos. Kiekvienam tinkamumo lygiui „labai žemai“, „žemai“, „vidutiniškai“, „gerai“ ir „labai gerai“ priskiriama tam tikra trikampės narystės funkcija ir neraiškūs skaičius atitinkamai: [1; 1; 2], [1; 2; 3], [2; 3; 4], [3; 4; 5] ir [4; 5; 5]. Tokia struktūra reiškia, kad konkretus lingvistinis vertinimas nėra griežtai priskiriamas vienai kategorijai: pavyzdžiui, vertinimas, atitinkantis skaitinę reikšmę 3, turi maksimalią narystę lygyje „vidutiniškai“, bet kartu iš dalies patenka ir į „blogai“, ir į „gerai“ lygius, o 4–5 ribos vertinimai palaipsniui pereina iš „gerai“ į „labai gerai“. Agregavus ekspertų nuomones, kiekvienam sprendimui gaunamas trikampis neraiškūs skaičius (l, m, u), kurio centras apskaičiuojamas kaip $(l + m + u)/3$ ir remiantis trikampės narystės funkcijomis, paverčiamas narystės vektoriumi penkiuose lingvistiniuose lygiuose. Kadangi aukščiausiam lygiui „labai gerai“ taikomas trikampis [4; 5; 5], teorinis idealaus sprendimo centras yra $C = (4 + 5 + 5)/3 \approx 4,67$. Atitinkamai didžiausia įmanoma defuzifikuota FCE reikšmė taip pat artėja prie 4,67, o ne prie 5. Dėl šios priežasties intervale nuo 3 iki 4 gaunami defuzifikuoti balai interpretuoti kaip esmingai artimesni „gerai“ nei „vidutiniškai“ lygiui, o pati trikampių narystės funkcijų struktūra leidžia vertinimus traktuoti kaip nenutrūkstamą narystės pasiskirstymą tarp kelių lingvistinių kategorijų, o ne kaip vieną diskretų balų skalėje.

2.5. Antrojo skyriaus išvados

1. Siūlomo pokyčių valdymo modelio metodologinė sandara pagrįsta teoriškai integruojant normatyvinę, taikant Bajeso sprendimų teoriją ir Bajeso tinklus, preskriptyvinę, planuojant galimus scenarijus, ir deskriptyvinę, taikant neraiškųjų išsamųjų vertinimą, sprendimų priėmimo perspektyvas. Tai užtikrina išorinės aplinkos ryšių identifikavimą bei sprendimų parinkimą ir jų tinkamumo įvertinimą esant skirtingoms išorinės aplinkos sąlygoms.
2. Atlikto modelio komponuotės ekspertinio vertinimo rezultatai atskleidė modelio stiprybes ir tobulintinus aspektus. Identifikuoti aukščiausiai įvertinti komponentai ankstyvuosiuose etapuose: struktūros aiškumas, logika, vizualinė pateiktis, o tobulintini aspektai identifikuoti vertinimo bei reakcijos etapų sąsajų aiškumo ir pritaikomumo galimais apribojimais.
3. Patobulintas siūlomas pokyčių valdymo modelis, išlaikant pirminę etapų struktūrą (stebėjimas, analizė, vertinimas, reakcija), (i) supaprastinant vertinimo etapą per scenarijų karkasų formavimo ir jų vertinimo komponentus, (ii) papildant reakcijos etapą sprendimų parinkimo procedūros komponentu, (iii) įtraukiant grįžtamojo ryšio mechanizmą prielaidoms

atnaujinti pagal naujus duomenis ir sprendimų įgyvendinimo rezultatus ir (iv) tikslinant suinteresuotųjų šalių įtraukimo logiką pagal funkcinis vaidmenis.

4. Empiriškai pagrįstas siūlomo modelio metodų derinio tinkamumas praktiniam taikymui ir patikrai, sudarant prielaidas identifikuoti ir struktūrinti priežastines sąsajas, diferencijuojant alternatyvias raidos kryptis, pasitelkiant tarptautinių ekspertų vertinimus pokyčių valdymo sprendimų tinkamumui esant skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms nustatyti.

3

Empirinis aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelio patikrinimas ir taikymo galimybės

Šiame skyriuje pateikiami siūlomo pokyčių valdymo modelio empirinio patikrinimo rezultatai ir atskleidžiamos modelio taikymo galimybės. Pristatomi normatyvinės analizės rezultatai, identifikuojant išorinės aplinkos veiksnių sąsajas su aviacijos sektoriaus rodikliais. Pateikiami preskriptyvinio planavimo rezultatai, kurių pagrindu formuojami ir interpretuojami skirtingi sektoriaus raidos scenarijai, bei pristatomi deskriptyvinės analizės rezultatai, kai neraiškiojo išsamiojo vertinimo logika taikoma tinkamiausiems pokyčių valdymo sprendimams identifiukuoti. Remiantis gautais rezultatais aptariami scenarijais grįsti pokyčių valdymo sprendimai, sudarant prielaidas diferencijuoti juos pagal išorinės aplinkos poveikio stiprumą ir pokyčio rezultatų dinamiką. Skyriaus pabaigoje aptartos modelio praktinio taikymo perspektyvos bei galimos tolesnių tyrimų kryptys.

Skyriaus tematika paskelbtas pranešimas tarptautinėje mokslinėje konferencijoje Seule, Pietų Korėjoje „5th Global Conference on Entrepreneurship and Economy in an Era of Uncertainty“ (2025 m.).

3.1. Empiriniai tyrimo rezultatai

3.1.1. Išorinės aplinkos ir aviacijos rezultatų priežastinių priklausomybių modeliavimas ir tikimybių struktūrų sudarymas

Normatyvinę analizę sudarė Spearmano koreliacija, tarpiniai ir galutiniai Bajeso tinklai bei jautrumo analizė. Apskaičiuojant Spearmano koreliaciją buvo išanalizuoti visi duomenų rinkinyje esantys kintamieji siekiant identifikuoti tik reikšmingus aspektus, darančius įtaką aviacijos rezultatams (keleiviams bei kroviniams ir paštui oro transportu) – taikant šį metodą buvo nustatyti 32 išorinės aplinkos kintamieji, kurie rodo statistinį ryšį ($0,3 \leq r_s$ ir $p < 0,001$) su aviacijos rezultatais.

Siekiant identifikuoti skirtingus su aviacijos rezultatais susijusių priklausomybių aspektus, kiekvienoje kintamųjų grupėje iš pradžių buvo sukurti šeši tarpiniai Bajeso tinklai keleivių vežimui oro transportu (A1) ir šeši tarpiniai tinklai kroviniams ir paštui oro transportu (A2). Vizualizuojant juos atskirai, pastebėta tendencija, kaip įtakos veiksniai skiriasi atskirose kintamųjų grupėse ir kaip jie prisideda prie bendro aviacijos konteksto.

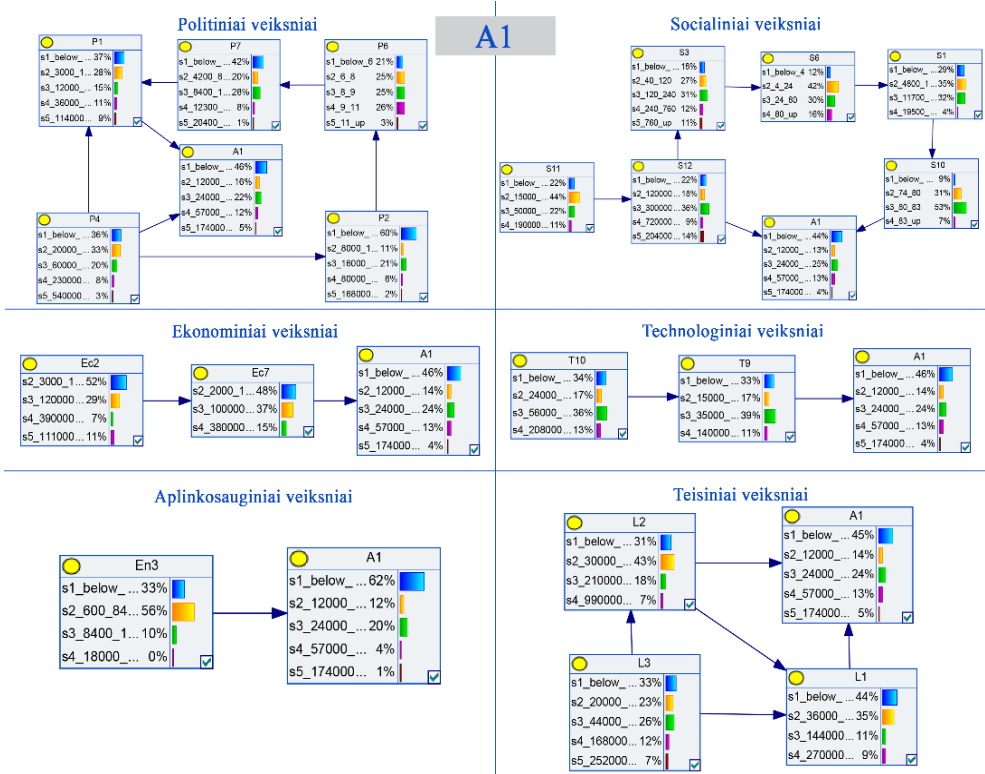
Tarpinių keleivių vežimo oro transportu (A1) Bajeso tinklų analizė šešiose kintamųjų grupėse sudarė skirtingus įtakos modelius (3.1 pav.). Ekonominių, aplinkosauginių ir technologinių kintamųjų išsidėstymas sudarė trumpas, linijines įtakos grandines, tai leidžia manyti, jog daromas tiesioginis ir stiprus poveikis aviacijos rezultatams, vertinant kintamuosius tik analizuojamoje grupėje. Priešingai, politiniai ir socialiniai kintamieji daro įtaką keleivių vežimui oro transportu per ilgesnes ir daugiasluoksnes grandines, o tai rodo laipsnišką ir kompleksinį poveikį. Teisiniai kintamieji parodė mišrų išsidėstymą, sudarant tiek tiesioginę, tiek netiesioginę įtaką. Šie rezultatai atskleidžia, kad išoriniai veiksniai oro keleivių vežimą veikia nevienodu greičiu ir per skirtingas poveikio grandines, todėl išryškėja dinamiško pokyčių valdymo ir scenarijų planavimo poreikis.

Krovinių bei pašto oro transportu (A2) tarpinių Bajeso tinklų analizė atskleidė skirtingus šešių kintamųjų grupių įtakos modelius (3.2 pav.). Ekonominiai ir technologiniai kintamieji sudarė linijines bei trumpas įtakos grandines, rodančias stiprų tiesioginį poveikį krovinių ir pašto oro transportu rezultatams.

Atsižvelgiant į gautus rezultatus galima teigti, kad:

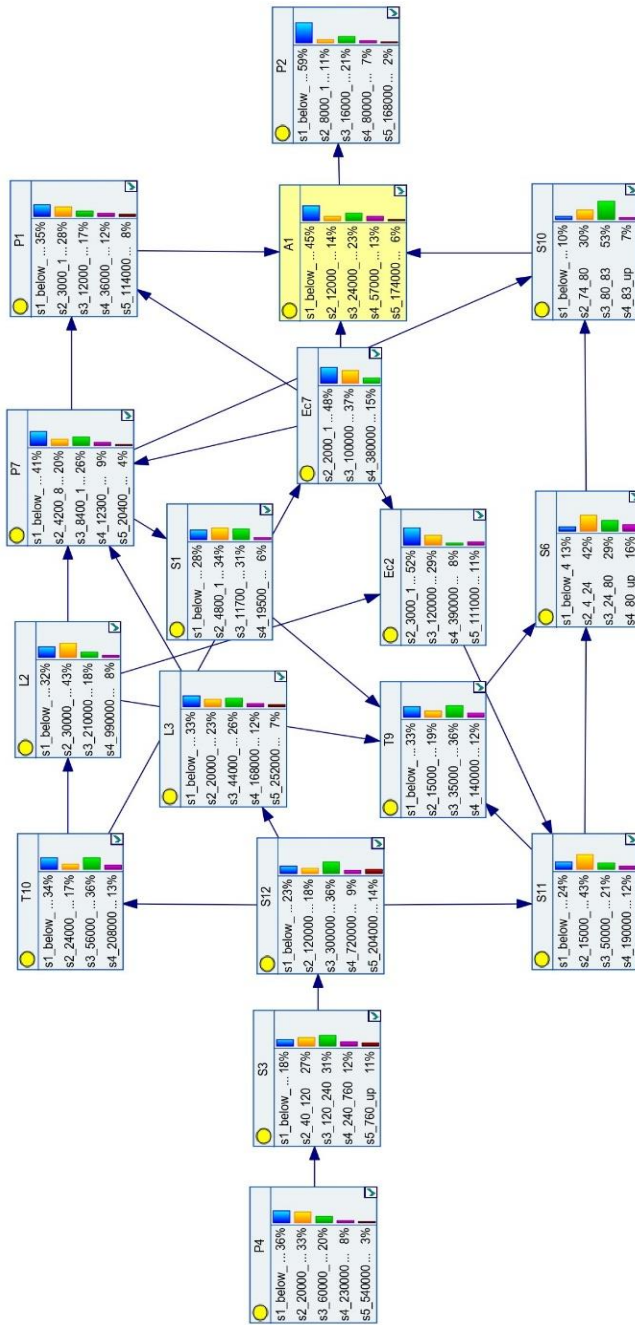
- 1) Politiniai ir aplinkosauginiai veiksniai turi įtaką krovinių ir pašto rezultatams per tarpinius sluoksnius, tai rodo laipsnišką ir netiesioginį poveikį.
- 2) Socialinės ir teisinės grupės sudaro tarpusavyje susijusias struktūras, pabrėžiant socialinės ir reguliavimo įtakos krovinių ir pašto vežimo veiklai sudėtingumą.

Šie rezultatai pabrėžia, kad krovinių ir pašto vežimo dinamiką formuoja išorinės aplinkos veiksnių pokyčiai ir daugialypė jų sąveika, todėl reikalingi pokyčių valdymo scenarijai, kuriuose į tai būtų atsižvelgiama.



3.1 pav. Tarpiniai Bajeso tinklai, grupėmis nurodantys išorinius veiksnius, kurie daro įtaką keleivių vežimui oro transportu (A1) (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.1. Intermediate Bayesian networks indicating in groups the external factors that influence passenger air transport (A1) (source: compiled by the author)



3.3 pav. Galutinis tinklas ir kintamųjų įtakos pasiskirstymas keleivių vežimui oro transportu (A1). Spalvotos juostos kiekviename mazge (pvz., mėlyna, geltona, žalia, violetinė) rodo tikimybių skirstinius tarp kintamojo skirtingų verčių reikšmių intervalų (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.3. Final network and the distribution of the variables' influence on air passenger transport (A1). The coloured bars at each node (e.g., blue, yellow, green, purple) indicate the probability distributions between the intervals of values of the variable (source: compiled by the author)

Identifikuoti (3.3 pav.) kintamieji rodo didelę įtaką keleivių vežimui oro transportu. Tarp jų svarbiausi veiksniai:

- Pilietybės (P1) ir pirmųjų leidimų gyventi gavimas (P4) rodo, kad politiniai ir demografiniai pokyčiai daro stiprią įtaką keleivių transporto srautams, greičiausiai dėl poveikio migracijos dinamikai ir kelionių paklausai.
- Užimtumas kultūros srityje – visi ISCED 2011 lygiai (S3) ir asmenys, dalyvaujantys turizme asmeniniais tikslais (1 nakvynė ar ilgiau) (S12), reprezentuoja socialinius veiksnius ir ypač kultūrinės veiklos bei turizmo dalyvavimo vaidmenį generuojant kelionių oru paklausą.
- Bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių ekvivalentas (T10) pabrėžia technologinės pažangos ir inovacijų veiklos vaidmenį skatinant arba keičiant keliavimo modelius.
- Galutinės namų ūkių vartojimo išlaidos (EC7) – svarbus ekonominis rodiklis, tiesiogiai siejantis namų ūkių finansinę padėtį su oro keleivių skaičiaus pokyčiais ir patvirtinantis oro transporto jautrumą ekonominiams ciklams.
- Atlyginimas darbuotojams (L2) ir įmonių likvidavimas – verslo ekonomika, išskyrus kontroliuojančiųjų bendrovių veiklą (L3) daro įtaką aviacijai per asmenų užimtumo ir įmonių sąlygų perspektyvą.
- Bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (P7) ir tikėtina gyvenimo trukmė pagal amžių (S10) patvirtina gerovės sąlygų ir demografinio ilgaamžiškumo įtaką oro keleivių skaičiaus pokyčiams.

Keletas tarpinių kintamųjų, darančių reikšmingą poveikį oro transportu vežamų keleivių skaičiui (A1):

- Įmonių apyvartos dalis, gauta iš elektroninės prekybos – turinčios 10 ar daugiau darbuotojų (T9), ir namų ūkių pajamos – pirminių pajamų balansas / nacionalinės grynosios pajamos (Ec2) veikia kaip ekonominiai-technologiniai tarpiniai veiksniai, netiesiogiai nukreipiantys inovacijas ir pajamų stabilumą keleivių vežimo oru paklausos link.
- Užimtumas sporte – visi ISCED 2011 lygiai (S6) ir santuokos rodikliai (S11) prisideda per sociodemografines įtakos grandines, o skurdo rizikos ribos (60 % medianinių ekvivalentinių pajamų) – vienišas asmuo (S1) atspindi pagrindinį socialinį pažeidžiamumą, kartu apimant gyventojų elgesio pokyčius, susijusius su mobilumu ir gyvenimo būdo įpročiais.

Struktūroje pastebimas pilkas mazgas rodo keleivių oro transportu (A1) įtaką prieglobsčio prašytojų skaičiui (P2) – tai rodo nedidelį grįžtamąjį ryšį, kai mobilumo pokyčiai gali turėti įtakos politiniam spaudimui. Ši asimetrinė struktūra rodo, kad nors oro keleivių srautus daugiausia lemia išoriniai veiksniai, pati aviacijos veikla gali turėti įtakos politinei aplinkai. Keleivių oro transporto Bajeso tinklas identifikuoja kompleksinę bei jautrią sistemą, kurioje oro keleivių srautai

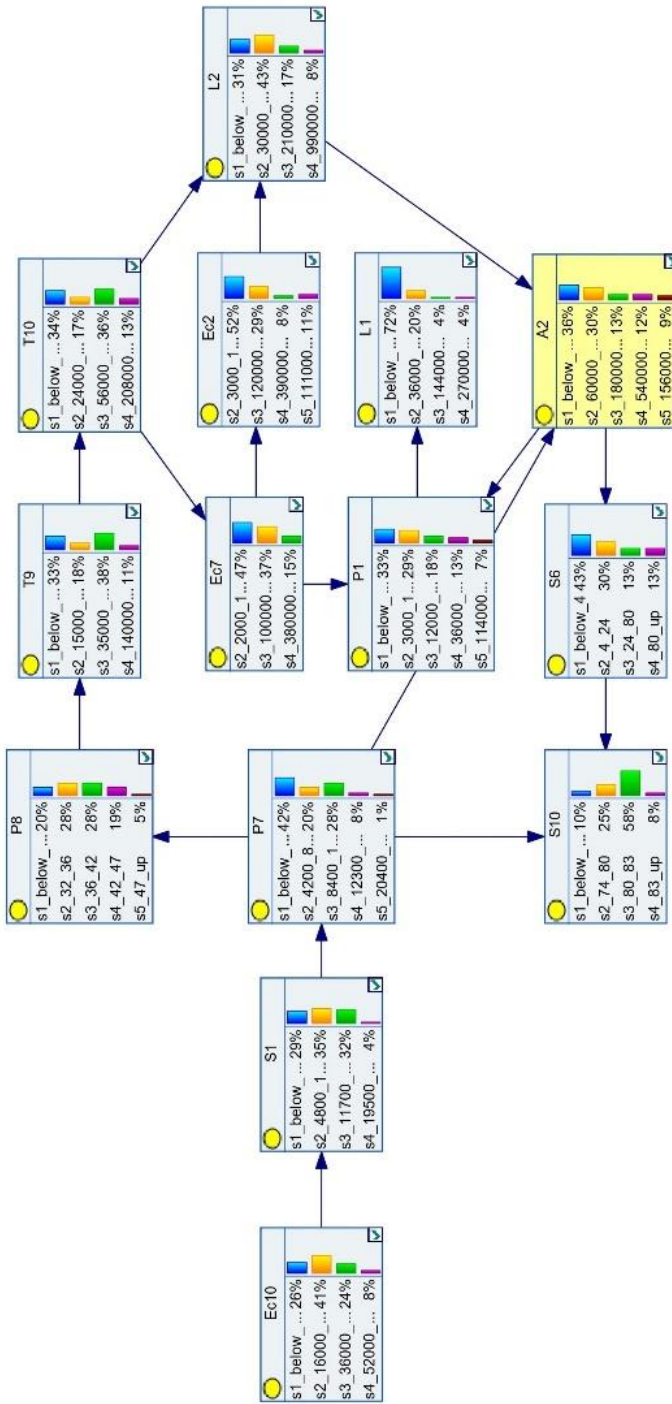
veikia kaip dinamiškas aplinkos spaudimo ir pokyčių rodiklis. Šie rezultatai rodo, kad ekonominė gerovė, socialinis mobilumas, dalyvavimas turizme ir technologinė pažanga yra tiesioginiai oro keleivių srautų svyravimų veiksniai.

Analizuojant pakrautų ir iškrautų krovinių ir pašto oro transportu (A2) Bajeso tinklą (3.4 pav.), identifiikuotas aiškus įtakos modelis, atskleidžiantis kelių sluoksnių laipsniškai struktūrintą sistemą. Įtakos grandinės kryptys iliustruoja, kaip krovinių ir pašto oro transportu kiekiai yra glaudžiai susiję su ekonomine dinamika, technologinėmis inovacijomis ir socialinės gerovės sąlygomis.

Žymus kintamųjų stiprumas (3.4 pav.) rodo didelę įtaką kroviniams ir paštui oro transportu:

- Bendrasis vidaus produktas (BVP) rinkos kainomis (EC10) yra pagrindinis makroekonominis rodiklis, atspindintis bendrą ekonominę veiklą, nuo kurios priklauso prekybos veikla ir krovinių gabenimo paslaugų paklausa.
- Skurdo rizikos ribos (60 % medianinių ekvivalentinių pajamų) – vienišas asmuo (S1) ir bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (P7) – atspindi socialinę ir gyventojų gerovės dinamiką, kuri daro įtaką bendram ekonominio dalyvavimo lygiui.
- Bendros pajamos iš mokesčių ir socialinių įmokų (įskaitant priskirtas socialines įmokas) atėmus apskaičiuotas, bet greičiausiai nesurinktas sumas (P8) rodo, kad vyriausybės fiskalinis pajėgumas ir stabilumas atlieka reikšmingą vaidmenį formuojant krovinių ir pašto dinamiką.
- Įmonių apyvartos dalis, gauta iš elektroninės prekybos – turinčios 10 ar daugiau darbuotojų (T9), ir bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (T10) – pabrėžia esminį technologinės pažangos ir skaitmeninės transformacijos vaidmenį skatinant oro krovinių paklausą per inovacijas ir logistikos skaitmeninimą.
- Galutinės namų ūkių vartojimo išlaidos (Ec7) ir namų ūkių pajamos – pirminių pajamų balansas / nacionalinės grynosios pajamos (Ec2) – du esminiai ekonominiai rodikliai, atspindintys vartotojų perkamąją galią ir pajamų pasiskirstymą, kurie tiesiogiai lemia krovinių gabenimo apimtį.
- Atlyginimas darbuotojams (L2) rodo darbo rinkos sąlygas ir darbo užmokesčio lygį, kurie daro įtaką gamybos, paskirstymo ir logistikos poreikiams oro transporto sektoriuje.

Tyrimo metu gauti rezultatai rodo, kad ekonominiai aspektai, technologinė pažanga, fiskalinis stabilumas ir socialinė gerovė yra pagrindiniai tiesioginiai veiksniai, darantys įtaką oru gabenamų krovinių ir pašto apimtims. Be šių tiesioginių poveikių, pastebimos kelios grįžtamojo ryšio įtakos grandinės, kuriose krovinių ir pašto oro transportu (A2) rezultatai daro įtaką išoriniams kintamiesiems.



3.4 pav. Galutinis tinklas ir kintamųjų įtakos pasiskirstymas kroviniams ir paštu oro transportu (A2). Raudonas fonas mazguose rodo įtakos stiprumą (santykinis įtaurumo koeficientas) tiksliniam kintamajam. Spalvotos juostos kiekviename mazge (pvz., mėlyna, geltona, žalia, violetinė) rodo tikimybių skirstinius tarp kintamojo skirtingų verčių reikšmių intervalų (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.4. Final network and distribution of variables' influence on air cargo and mail (A2). Coloured bars at each node (e.g. blue, yellow, green, purple) indicate probability distributions between intervals of values of different values of the variable (source: compiled by the author)

Oro krovinių ir pašto veiklos svyravimai daro įtaką užimtumui sporte – visi ISCED 2011 lygiai (S6), tikėtinai gyvenimo trukmei pagal amžių (S10), pilietybės gavimui (P1) ir įmonių steigimui (verslo ekonomika), išskyrus kontroliuojančiųjų bendrovių veiklai (L1), o tai rodo krovinių vežimo ir socialinių bei ekonominių ir demografinių modelių tarpusavio priklausomybę.

Remiantis dvikrypte A2 tinklo struktūra, galima teigti, kad krovinių ir pašto gabenimo operacijos ne tik reaguoja į išorines ekonomines, politines, socialines, technologines ir teises sąlygas, bet ir prisideda prie darbo rinkos formavimo, gyventojų sveikatos gerinimo, verslumo dinamikos bei visuomenės vystymosi. Apskritai, gautas tinklas yra integruota sistema, kurioje sudėtingos jungtys sustiprina krovinių ir pašto gabenimo operacijų svarbą kaip reakcinių ir skatinamųjų veiksmų, darančių įtaką sisteminiams pokyčiams aviacijos sektoriuje.

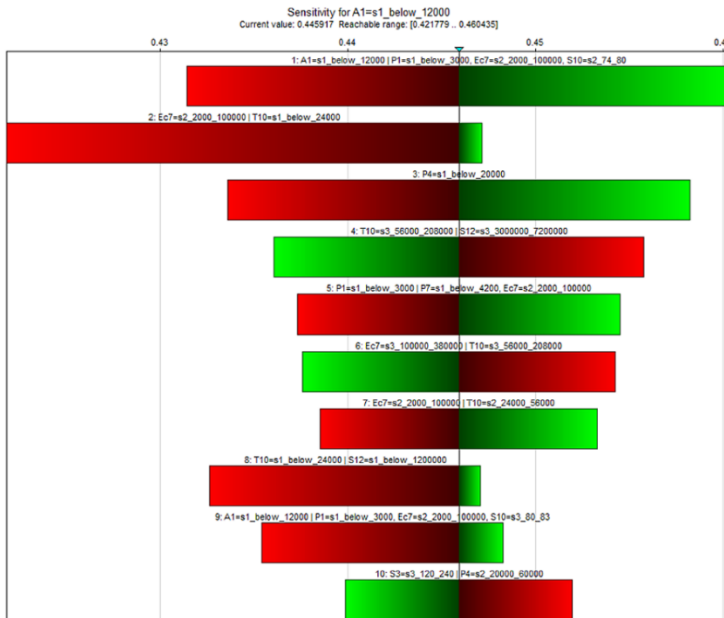
3.1.2. Priežastinių kintamųjų įtakos rangavimas pagal tikslinių aviacijos rezultatų rodiklių pokyčius

Siekiant nustatyti didžiausią įtaką turinčius išorinius veiksmus, Bajeso tinkle taikyta tornado jautrumo analizė, kuria įvertintas išorinės aplinkos veiksmų pokyčių poveikis oro uostų rodikliams (žemiausioms ir aukščiausioms vertėms). Tornado jautrumo analizė – tai matematinė technika, taikoma jautrumo analizėje siekiant nustatyti parametrus, kurie daro didžiausią įtaką tiksliniam rezultatui, kur tikslinių reikšmių diapazonas atspindi minimalią ir maksimalią galutinę (angl. *posterior*) tikimybes, atitinkančias nurodytą parametru diapazoną, kuris apibrėžia minimalias ir maksimalias ribas, pagrįstas parametru sklaida, o esama vertė atitinka nominalią tikimybę, užfiksuotą atitinkamo mazgo sąlyginių tikimybių lentelėje (CPT), unikalai nustatytą pagal jo sąlyginių kintamųjų būsenas (Delgado-Aguilera Jurado, 2023). Šis metodas leidžia analizuoti veiksmų poveikį esant skirtingiems neapibrėžtumo scenarijams, identifikuojant esminius veiksmus ar jų grupes, darančius įtaką aviacijos rezultatams tiek žemo, tiek aukšto aktyvumo laikotarpiams. Keleivių vežimo oro transportu (A1) ir krovinių bei pašto oro transportu (A2) atvejais buvo sukurti du tornadų jautrumo analizės modeliai, kurie vizualizuoja jautrumo pasiskirstymą skirtingomis tikimybinėmis sąlygomis: pirmasis modelis nurodo jautrumą esant žemiems aviacijos rezultatams, tai siejama su kritiškai sumažėjusia paklausa arba apribota veiklos aplinka, o antrasis modelis fiksuoja jautrumą esant kritiškai aukštiems aviacijos rezultatams, kai stebima kritiškai išaugusi paklausa. Analizės rezultatai parodo veiksmų sąveiką su aviacijos rezultatais. Išnagrinėjus tikimybių kitimą, atsirandantį dėl pagrindinių įtaką darančių kintamųjų 10 % padidėjimo ir sumažėjimo, identifikuoti veiksniai, lemiantys tiek tikslinių kintamųjų apimčių sumažėjimus, tiek jų padidėjimą, pabrėžiant sisteminius jautrumus ir augimo veiksmus aviacijos sektoriuje. Šie dviejų lygių tornado jautrumo analizės rezultatai leidžia įvertinti sistemos dinamiką, atskiriant

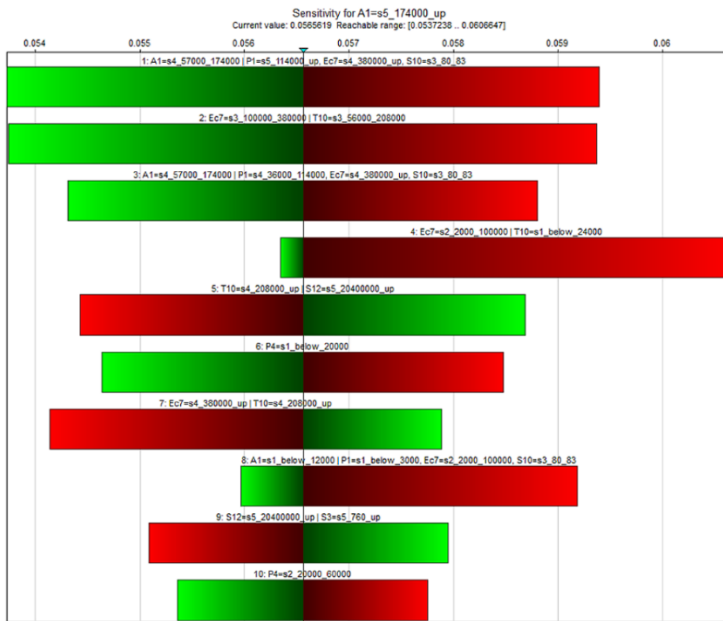
įtaką darančius veiksnius nuo tų, kurių poveikis priklauso nuo konkrečios veiklos būsenos.

Keleivių pervežimo oro transportu tinklui taikyta tornado jautrumo analizė (A1) atskleidė išorinių veiksnių galimą poveikį keleivių pervežimų skaičiui esant skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms. Atliktos dvi tornado jautrumo analizės: viena, orientuota į žemiausią kintamojo verčių intervalą (A1 = „mažiau kaip 12 000 keleivių“), o kita – į aukščiausią kintamojo verčių intervalą (A1 = „virš 174 000 keleivių“) (3.5 pav.).

Remiantis tornado jautrumo analizės, taikytos A1 kintamajam esant žemiausiam verčių intervalo scenarijui (A1 = mažiau nei 12 000 keleivių), rezultatais, galima identifikuoti svarbiausius išorinius veiksnius, lemiančius ryškias keleivių srautų dinamikos kaitas. Galutinės namų ūkių vartojimo išlaidos (Ec7) (S2_2000_100 000) pastebimos kaip dominuojantis veiksnys, nuosekliai pasireiškiantis visuose įtakos grandinėse. Tai rodo, kad namų ūkių finansinio aktyvumo sumažėjimas daro tiesioginį ir stiprų poveikį oro transporto apimčiai. Bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (T10) (S1_žemiau_kaip 24 000) – identifikuojamas kaip ant-rasis svarbus veiksnys, rodantis, kad inovacijų ir mokslinių tyrimų pajėgumų sumažėjimas silpnina oro transporto paklausą net ir įtemptomis sąlygomis.



3.5 pav. pabaiga kitame puslapyje



3.5 pav. Tornado jautrumo analizė, rodanti veiksnius, labiausiai veikiančius žemų (viršuje) ir aukštų (apačioje) aviacijos rezultatų kaitą keleivių vežimo oro transportu srityje (A1) (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.5. Tornado sensitivity analysis showing the factors most affecting the change in low (upper chart) and high (lower chart) aviation performance in the passenger air transport sector (A1) (source: compiled by the author)

Pilietybės gavimas (P1) (*S1_žemiau_kaip 3000*) ir pirmieji leidimai gyventi (P4) (*S1_žemiau_kaip 20 000*) rodo, kad politinė ir demografinė dinamika daro reikšmingą įtaką aviacijos paklausai, formuodama migracijos srautus ir gyventojų mobilumą. Asmenys, dalyvaujantys turizme asmeniniais tikslais (1 nakvynė ar ilgiau) (S12) (*S3_3 000 000–7 200 000*) ir užimtumas kultūros srityje – visi ISCED 2011 lygiai (S3) (*S3_120_240*) išsiskiria kaip vieni svarbiausių socialinių veiksnių, leidžiančių daryti prielaidą, kad aktyvus įsitraukimas į turizmo ir kultūros sektorius atlieka reikšmingą vaidmenį palaikant oro transporto paklausą. Bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (P7) (*S1_žemiau_kaip 4200*) ir tikėtina gyvenimo trukmė pagal amžių (S10) (*S2_74–80*) taip pat daro įtaką, identifikuojant, kad platesnės socialinės gerovės sąlygos ir demografinis ilgaamžiškumas turi vidutinį poveikį oro transporto apimtims.

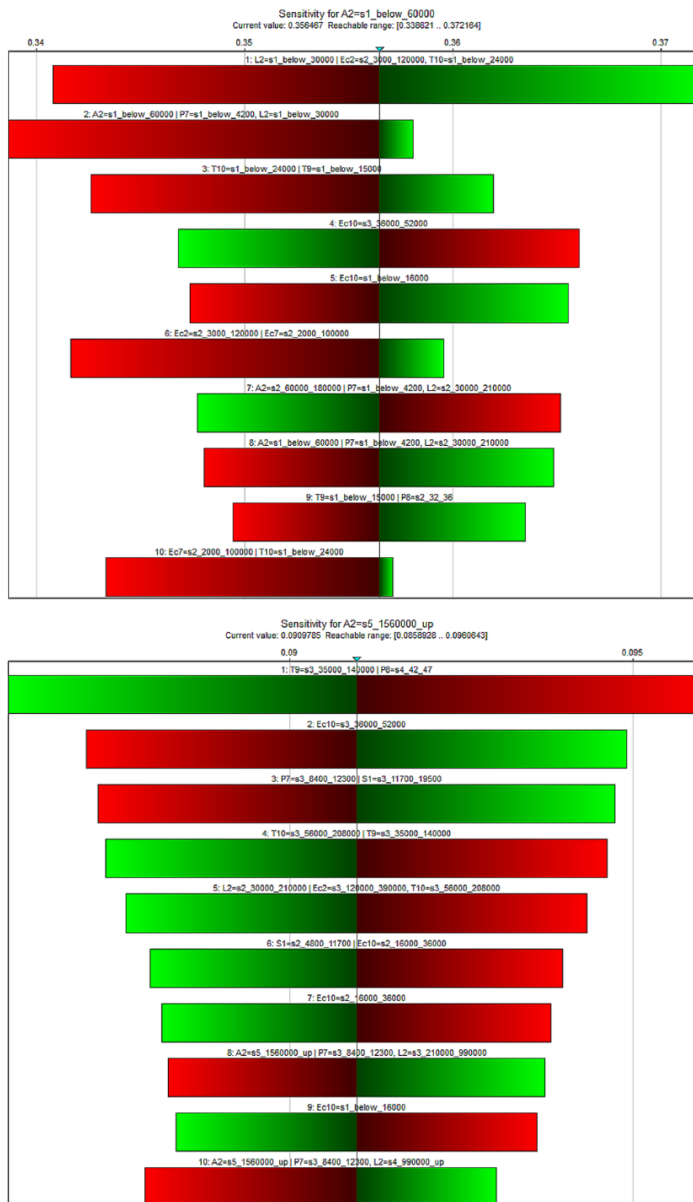
Tornado jautrumo analizė, taikyta A1 kintamajam, esant aukščiausiam verčių intervalo scenarijui (A1 = daugiau nei 174 000 keleivių), identifikuoja pagrindinius išorinius veiksnius, lemiančius ryškų keleivių srautų augimą. Galutinės namų

ūkių vartojimo išlaidos (Ec7) (*S3_100 000_380 000*) ir bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (T10) (*S3_56 000_208 000*) – išsiskiria kaip vieni svarbiausių veiksnių. Tai rodo, kad intensyvi namų ūkių finansinė veikla kartu su aukštu mokslinių tyrimų ir inovacijų rezultatyvumu reikšmingai prisideda prie oro transporto apimčių augimo. Pilietybės gavimas (P1) (*S5_114 000_up*) ir tikėtina gyvenimo trukmė pagal amžių (S10) (*S3_80_83*) taip pat daro poveikį, išskiriant demografinio augimo, gyventojų sveikatos ir mobilumo ciklą sąveiką kaip tarpusavio stiprinimo mechanizmą, palaikantį aukštą keleivių pervežimų oro transportu lygį. Asmenys, dalyvaujantys turizme asmeniniais tikslais (1 nakvynė ar ilgiau) (S12) (*S5_2 040 000_up*), daro teigiamą poveikį aukštų verčių scenarijams, ypač derinant su bendru tyrėjų skaičiumi pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (T10) (*S4_208 000_up*) – leidžia teigti, kad klesintys turizmo ir technologijų ekosistemų ryšiai kartu skatina didėjančią oro transporto paklausą. Pirmųjų leidimų gyventi (P4) (*S1_žemiau 20 000*) poveikis išlieka pastebimas, tačiau vidutiniškas lyginant su žemų verčių scenarijumi, tai rodo, kad politiniai-migraciniai procesai ir toliau reikšmingai prisideda prie stiprios mobilumo plėtros. Užimtumas kultūros srityje – visi ISCED 2011 lygiai (S3) (*S5_760_up*) išlieka tarp esminių socialinių veiksnių, papildomai patvirtinant, kad dinamiški kultūros ir kūrybiniai sektoriai palankiai veikia oro transporto augimą, nors jų poveikis yra antrinis.

Apibendrinant, keleivių pervežimo oro transportu (A1) tornado jautrumo analizės rezultatai atskleidžia dominuojančių veiksnių kaitą. Nors namų ūkių vartojimo modeliai, inovacijos, demografiniai srutai ir turizmo aktyvumas išlieka esminiai abiejuose scenarijuose, jų poveikis didėja ir tampa labiau tarpusavio stiprinimo mechanizmu esant didelės paklausos sąlygoms. Be to, esant žemos paklausos sąlygoms, socialinės gerovės veiksniai atlieka antrinį stabilizavimo vaidmenį, o aukštos paklausos scenarijuose demografinio gyvybingumo ir politinių migracijos procesų sąveika tampa ryškesniu veiksnium, prisidedančiu prie oro transporto augimo palaikymo.

Krovinių ir pašto oro transportu (A2) tornado jautrumo analizės rezultatai leidžia įvertinti poveikį darančius išorinius veiksnius, esant skirtingoms neapibrėžtumo sąlygoms. Atliktos dvi analizės: viena, orientuota į žemiausią kintamojo verčių intervalą (A2 = „mažiau nei 60 000 tonų“), ir kita – į aukščiausią kintamojo verčių intervalą (A2 = „virš 156 000 tonų“) (3.6 pav.).

Tornado jautrumo analizės rezultatai, gauti krovinių ir pašto pakrovimo bei iškrovimo oro transportu (A2) kintamajam, esant žemiausiam verčių intervalo scenarijui (A2 = „mažiau nei 60 000 tonų“), atskleidžia esminius išorinius veiksnius, lemiančius didelius oro krovinių apimties sumažėjimus, esant neapibrėžtomis sąlygoms.



3.6 pav. Tornado jautrumo analizė, rodanti veiksnius, labiausiai veikiančius žemų (viršuje) ir aukštų (apačioje) aviacijos rezultatų kaitą krovinių ir pašto oro transporto srityje (A2) (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.6. Tornado sensitivity analysis showing the factors most affecting the change in low (upper chart) and high (lower chart) aviation performance in the air cargo and mail sector (A2) (source: compiled by the author)

Atlyginimas darbuotojams (L2) (*SI_žemiau_30 000*), kartu su Namų ūkių pajamomis, kurias sudaro pirminių pajamų balansas / nacionalinės grynosios pajamos (Ec2) (*S2_3000_120000*), ir bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius, kurį sudaro visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas (T10) (*SI_žemiau_kaip_24 000*), išsiskiria kaip pagrindinis įtaką darantis veiksmų rinkinys. Darbo rinkos kompensacijų dinamika, namų ūkių finansinis pajėgumas bei mokslinių tyrimų ir inovacijų potencialas daro ryškų poveikį oro krovinių ir pašto apimtims. Bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (P7) (*SI_žemiau_kaip_4200*) ir bendros pajamos iš mokesčių ir socialinių įmokų (įskaitant priskirtas socialines įmokas) atėmus apskaičiuotas, bet greičiausiai nesurinktas sumas (P8) (*S2_32_36*) pasižymi reikšminga įtaka, pabrėžiant, kad silpnėjančios socialinės gerovės ir fiskalinių pajamų struktūros glaudžiai siejasi su žemesniu ekonominio aktyvumo lygiu, o tai lemia mažesnę mažų krovinių pervežimo poreikio tikimybę. Bendrasis vidaus produktas (BVP) rinkos kainomis (Ec10) (*S3_36 000_52 000 ir SI_žemiau_kaip_16 000*) iškyla kaip pagrindinis makroekonominis veiksnys, kur vidutinio BVP lygio nuosmukiai reikšmingai padidina mažų krovinių apimčių tikimybę, o itin žemi BVP lygiai rodo silpnėjančią poveikį, tai leidžia daryti išvadą, kad ekonominiai nuosmukiai oro krovinių dinamiką veikia skirtingai priklausomai nuo ekonominės situacijos sunkumo. Galutinės namų ūkių vartojimo išlaidos (Ec7) (*S2_2000_100 000*) išlieka svarbiu veiksmu, pažymint, kad ilgalaikis namų ūkių vartojimo sumažėjimas daro reikšmingą poveikį oro krovinių srautams, mažinant bendrą transportuojamų prekių paklausą. Įmonių apyvartos dalis, gauta iš elektroninės prekybos – turinčios 10 ar daugiau darbuotojų (T9) (*SI_žemiau_15000*), pasižymi vidutiniu poveikiu, atskleidžiant, kad silpnėjanti e. prekybos veikla yra dar vienas netiesioginis, tačiau reikšmingas kanalas, per kurį mažėja krovinių ir pašto pervežimo apimtys.

Tornado jautrumo analizė, taikyta krovinių ir pašto pakrovimo bei iškrovimo oro transportui (A2), esant aukščiausiam verčių intervalo scenarijui (A2 = „virš 156 000 tonų“), išryškina pagrindinius išorinius veiksmus, kurie yra esminiai palaikant oro krovinių apimčių dinamiką. Įmonių apyvartos dalis, gauta iš elektroninės prekybos – turinčios 10 ar daugiau darbuotojų (T9) (*S3_35 000_140 000*), kartu su bendromis pajamomis iš mokesčių ir socialinių įmokų (įskaitant priskirtas socialines įmokas), atėmus apskaičiuotas, bet greičiausiai nesurinktas sumas (P8) (*S4_42_47*), išryškėja kaip pagrindinis veiksmų rinkinys, leidžiantis daryti prielaidą, kad aktyvi elektroninės prekybos veikla ir tvirta fiskalinė pajamų struktūra reikšmingai prisideda prie oro krovinių ir pašto apimčių augimo. Vis dėlto analizės rezultatai atskleidžia netikėtą tendenciją, kai tolesnis šių kintamųjų augimas šiek tiek sumažina itin didelių oro krovinių apimčių tikimybę. Tai rodo, kad aukštesniuose lygiuose struktūriniai pokyčiai logistikos tinkluose, didėjanti priklausomybė nuo alternatyvių transporto priemonių ar augančios ekonominės sąnaudos

gali veikti kaip veiksniai, moderuojantys oro krovinių paklausos augimą. Bendrasis vidaus produktas (BVP) rinkos kainomis (Ec10) įvairiuose intervaluose (*S3_36 000_52 000*, *S2_16 000_36 000* ir *S1_žemiau_kaip 16 000*) identifikuojamas kaip stiprią įtaką darantis veiksnys, patvirtinant, kad ilgalaikė makroekonominė jėga yra pagrindinis oro krovinių augimo veiksnys, net ir žemesni BVP rezultatai, esant aukščiausiam verčių intervalo scenarijui, daro reikšmingą įtaką augti krovinių apimtims. Bendros socialinės apsaugos išlaidos vienam gyventojui (P7) (*S3_8400_12 300*) ir skurdo rizikos ribos (60 % medianinių ekvivalentinių pajamų) – vienišas asmuo (S1) (*S3_11700_19500*) – kartu daro poveikį krovinių ir pašto pervežimo apimtims, pabrėžiant, kad platesnės socialinės gerovės stiprinimas ir mažėjantis skurdo lygis prisideda prie krovinių transportavimo plėtros palaikymo. Bendras tyrėjų skaičius pagal veiklos sektorius – visą darbo laiką dirbančių asmenų ekvivalentas, visi sektoriai (T10) (*S3_56 000_208 000*) – patvirtina, kad mokslinių tyrimų ir inovacijų ekosistemų proveržis skatina ekonominę veiklą, palaikančią dideles krovinių apimtis. Atlyginimas darbuotojams (L2) (*S2_30 000_210 000*) ir namų ūkių pajamos – pirminių pajamų balansas / nacionalinės grynosios pajamos (Ec2) (*S3_120000_390000*) taip pat daro reikšmingą poveikį, pažymint, kad stiprios darbo rinkos ir aukštas namų ūkių pajamų lygis didina krovinių transporto paklausą, skatinant tiek gamybos, tiek vartojimo pajėgumus.

Šios tornado jautrumo analizės rezultatai rodo, kad krovinių ir pašto pakrovimo bei iškrovimo oro transportu (A2) rodiklių pažeidžiamumas esant žemiausiam verčių intervalo scenarijui pirmiausia yra darbo rinkos silpnumas, namų ūkių pajamų nestabilumas, mažėjantis mokslinių tyrimų ir technologinis įsitraukimas, fiskalinis trapumas bei makroekonominė stagnacija. Šie tarpusavyje susiję veiksniai sudaro ciklą, kuris ekonominės krizės laikotarpiais lemia oro krovinių veiklos slopinimą. Priešingai, esant aukščiausiam verčių intervalo scenarijui, krovinių ir pašto pakrovimo bei iškrovimo oro transportu (A2) rodiklių apimtis daugiausia lemia technologinio-komercinio augimo (elektroninės prekybos ir inovacijų) sinerginis poveikis, makroekonominė gerovė (BVP, namų ūkių pajamos), socialinės gerovės skatinimas ir palankios demografinės tendencijos. Šios įtakos dinamikos sudaro tarpusavio veiksmų stiprinimo ciklą, kuris palaiko ir skatina dideles krovinių bei pašto veiklos apimtis stipraus ekonominio augimo laikotarpiais. Vis dėlto pastebėta svarbi tendencija – peržengus tam tikras verčių ribas, didesnis technologinės veiklos intensyvumas, namų ūkių gerovė ir BVP siejami su mažesne tikimybe pasiekti itin aukštus krovinių pervežimo rodiklius.

Keleivių vežimas oro transportu (A1) formuojamas įvairių tarpsektorinių veiksmų, o pakrauti ir iškrauti kroviniai ir paštas oro transportu (A2) pasižymi labiau ekonomiškai struktūrinta ir nuosekliai progresuojančia dinamika. Keleivių vežimas yra jautresnis socialiniams, politiniams ir gerovės veiksniams, o krovinių ir pašto operacijos glaudžiai susijusios su ekonominiais ciklais, technologine

plėtra ir fiskaliniiais pajėgumais. Vis dėlto pastebėtas svarbus nelinejinis efektas: esant aukštesniam ekonominės ir technologinės gerovės lygiui, itin spartaus oro krovinių apimčių augimo tikimybė mažėja. Tai leidžia daryti prielaidą apie galimą rinkos prisotinimo efektą, logistikos struktūrinius pokyčius ar ekonominės brandos perėjimus, kurie gali lemti krovinių transporto dinamiką, esant palankioms sąlygoms. Be to, identifikuota, kad pati aviacijos veikla daro grįžtamąjį poveikį tinklui – formuoja įdarbinimo struktūras, verslo dinamiką ir demografinius procesus, taip stiprindama aviacijos sektoriaus reikšmę ekonominei aplinkai.

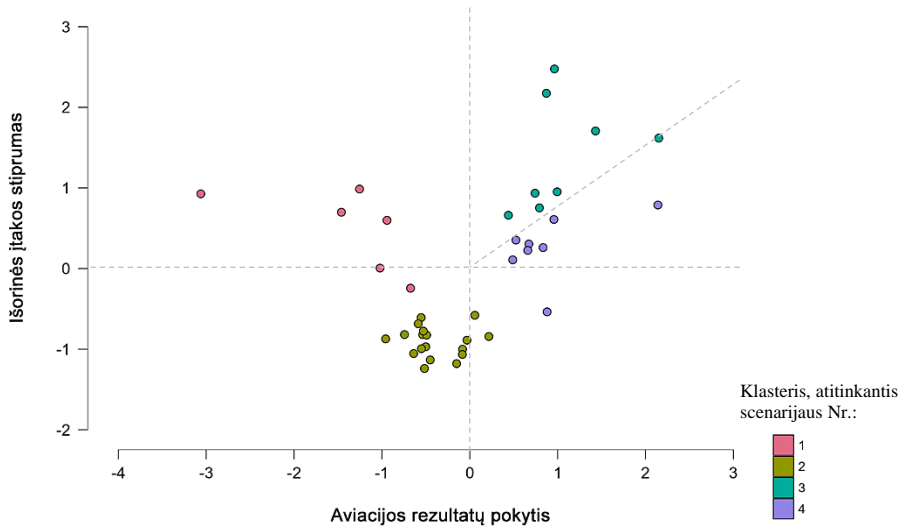
Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, kad dinamiškų aplinkos stebėsenos sistemų diegimas, kurios fiksuoja pagrindinius politinius, ekonominius, socialinius, technologinius ir teisinius rodiklius, leidžia greičiau numatyti kylančias rizikas ir galimybes. Rekomenduojama strategiškai investuoti į technologinę infrastruktūrą ir stiprinti ryšius su inovacijų ekosistemomis, siekiant užtikrinti ilgalaikį augimą ir prisitaikymą prie galimų išorinės aplinkos iššūkių. Be to, atsparumo stiprinimas per bendruomenės įsitraukimą, pajamų diversifikavimą už aviacinių veiklų ribų bei pasirengimas galimiems rinkos persotinimo efektams taikant integruotas logistikos strategijas yra esminės priemonės. Lankstus, scenarijais grįstas pokyčių planavimas turėtų būti integruotas į sprendimų priėmimą, siekiant, kad aviacijos paslaugas tiekiančios organizacijos galėtų operatyviai prisitaikyti tiek prie žemos, tiek prie aukštos paklausos sąlygų. Galiausiai, stipresnė politikos formuotojų įtaka, siekiant palankios reguliacinės aplinkos, dar labiau skatintų proaktyvias ir tvarias pokyčių valdymo praktikas.

Pažymėtina, kad atsparumo ir lankstumo išlaikymas aviacijos sektoriuje reikalauja ne tik nuolatinio išorinės aplinkos stebėjimo ir prisitaikymo, bet ir sisteminio pokyčių valdymo gebėjimų integravimo į organizacinius procesus. Proaktyvūs, duomenimis grįsti ir lankstūs pokyčių valdymo metodai yra esminiai veiksniai, leidžiantys aviacijos paslaugų organizacijoms efektyviai orientuotis ir klestėti dinamiškoje bei neapibrėžtoje išorinėje aplinkoje.

3.1.3. Scenarijų planavimas taikant klasterizaciją pagal išorinės aplinkos poveikio stiprumą ir aviacijos rezultatų pokyčio kryptį

Fuzzy C-Means klasterizavimo rezultatai, paremti aviacijos rezultatų pokyčio krypties (angl. *derivative*) ir išorinės įtakos stiprumo (angl. *target value range: width*) rodiklių kombinacija, leido identifikuoti pagrindinius keturis klasterius, paremtus jautrumo analizės metu nustatytų išorinės aplinkos veiksnių ar jų grupių pasiskirstymu. Klasterių išsidėstymas leidžia atskirti tipines situacijų grupes pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį (neigiama–teigiama) ir išorinės aplinkos įtakos stiprumą. Rezultatai rodo (3.7 pav.), kad aviacijos sektoriaus pokyčio kryptis (X ašis) pereina nuo neigiamų reikšmių, apibūdinančių rezultatų mažėjimą ir

stagnaciją, prie teigiamų – žyminčių augimo fazes. Vertikaliąją ašį (Y) atspindi išorinės aplinkos poveikio intensyvumą: žemesnės reikšmės nurodo silpną, stabilizuojančią aplinką, o aukštesnės – stiprią, dinamišką, didesnio neapibrėžtumo kontekstą.



3.7 pav. *Fuzzy C-Means* klasterizavimo rezultatai (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 3.7. *Fuzzy C-Means* clustering results (source: compiled by the author)

Pažymėtina, kad klasterizavimo rezultatuose (3.7 pav.) neidentifikuotas scenarijus, atitinkantis teigiamą aviacijos rezultatų pokytį esant silpnai išorinės aplinkos įtakai. Tai gali būti interpretuojama kaip empiriškai reikšmingas rezultatas, rodantis, kad sektoriaus augimas analizuojamu laikotarpiu nevyko izoliuotai nuo išorinės aplinkos dinamikos. Tai leidžia daryti prielaidą, kad aviacijos sektoriaus augimas dažniausiai yra susijęs su palankiais arba intensyviais išoriniais impulsais, o silpnos ar stabilios aplinkos įtakos sąlygomis dominuoja stagnacijos, prisitaikymo arba nuosaikaus augimo trajektorijos. Tai sustiprina preskriptyvinio planavimo pagrįstumą, nes pabrėžia būtinybę derinti pokyčių valdymo sprendimus su išorinės aplinkos aktyvumo lygiu, o ne vien su vidiniais organizaciniais pajėgumais.

Gautos klasterių kokybės vertinimo reikšmės ($R^2 = 0,661$; $AIC = 31,400$, $BIC = 44,910$; $Silhouette = 0,460$) patvirtino, kad keturių klasterių sprendinys yra interpretuotinas ir tinkamai atspindi duomenų struktūrą (3.1 lentelė).

Modelio tinkamumo rodikliai taip pat patvirtina keturių klasterių sprendinio stabilumą ir aiškų struktūrinį atskyrimą. Santykinį klasterių taškų glaudumą ir jų išsidėstymą erdvėje rodo maksimalus klasterio skersmuo (2,659) ir minimalus klasterių atstumas (0,218), kurie apskaičiuoti pagal euklidinį atstumą. Papildomą

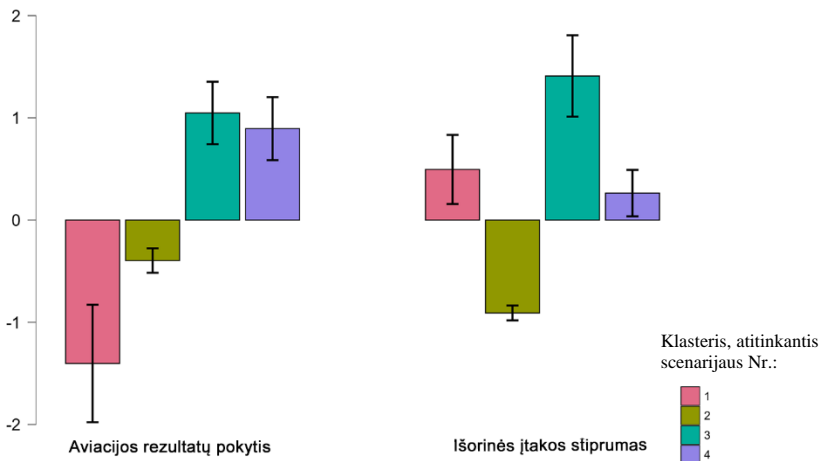
klasterių atskyrimo ir vidinės homogenijos patvirtinimą suteikia Dunn'o indeksas (0,082), rodantis, jog nors mažiausias tarpklasterinis atstumas nėra didelis, klasteriai yra pakankamai kompaktiški.

3.1 lentelė. Klasterių kokybės vertinimo reikšmės (šaltinis: sudaryta autorės)

Table 3.1. Cluster quality assessment values (source: compiled by the author)

Rodiklis	Klasteris, atitinkantis 1 scenarijų	Klasteris, atitinkantis 2 scenarijų	Klasteris, atitinkantis 3 scenarijų	Klasteris, atitinkantis 4 scenarijų
Dydis	6	18	8	8
Paaiškinta proporcija vidinėje heterogeniškumo struktūroje	0,320	0,144	0,339	0,197
Vidinė kvadratinių nuokrypių suma	4,928	2,217	5,213	3,037
Silueto koeficientas	0,256	0,714	0,096	0,415
Centro išvestinė	0,759	0,478	0,638	0,735
Centro tikslinės vertės intervalo plotis	0,105	0,836	0,582	0,388

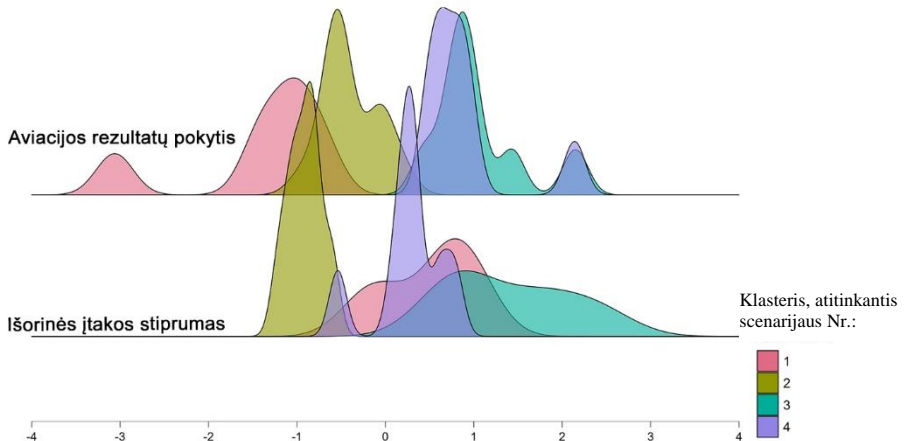
Aukštas Calinski–Harabasz'o indekso įvertis (48,797) ir vidutiniškai teigiamas Pearson'o γ (0,648) rodo gerą tarpklasterinės ir vidinės dispersijos santykį, o žema entropijos reikšmė (1,288) atskleidžia pakankamą narių priskyrimo aiškumą pagal neraisiosios (angl. *fuzzy*) logikos principus. Kiekvienas klasteris pasižymi aiškiai išreikštais vidurkių skirtumais pagal analizuotus kintamuosius, tai patvirtina scenarijų diferenciaciją pagal pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą (3.8 pav.).



3.8 pav. Klasterių vidurkių skirtumai (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.8. Differences in cluster means (source: compiled by the author)

Taip pat apskaičiuoti klasterių tankio parametrai parodo, kad klasteriai išlaiko savitus pasiskirstymo profilius, tačiau ribos tarp jų iš dalies sutampa (3.9 pav.). Tai atitinka neraiškiosios logikos principą, kai tam tikri atvejai gali priklausyti keliems scenarijams, atsižvelgiant į jų tikimybinės priklausomybės laipsnį.



3.9 pav. Klasterių tankių diagrama (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 3.9. Cluster density diagram (source: compiled by the author)

Šių klasterių pasiskirstymą galima interpretuoti atitinkamais scenarijais, kurie reprezentuoja sektoriaus elgseną skirtingomis aplinkos sąlygomis ir atspindi ryšį tarp aviacijos veiklos rezultatų pokyčio ir išorinės aplinkos dinamikos intensyvumo (3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Scenarijų pasiskirstymas ir interpretacija (šaltinis: sudaryta autorės)
Table 3.2. Distribution and interpretation of scenarios (source: compiled by the author)

Scenarijus	Aviacijos rezultatų pokytis	Išorinės įtakos stiprumas	Scenarijaus interpretacija
I scenarijus: neigiamas rezultatų pokytis – silpnai neigiama išorinė įtaka	-0,759	-0,105	Aviacijos rezultatai išlieka neigiami, tačiau išorinės aplinkos poveikis yra ribotas. Tai rodo vidinės stagnacijos arba struktūrinio atsilikimo situaciją, kai veiklos rodikliai mažėja ne dėl išorinių sukrėtimų, o dėl vidinių ribojimų. Šis scenarijus atspindi pereinamąjį etapą, kai išorinių veiksnių neigiama įtaka silpnėja, bet sektorius dar nereaguoja augimu.
II scenarijus: neigiamas rezultatų pokytis – stipriai	-0,478	-0,836	Reikšmingas rezultatų mažėjimas, susijęs su intensyvia išorės įtaka. Tai krizinis scenarijus, apibūdinantis

3.2 lentelės pabaiga

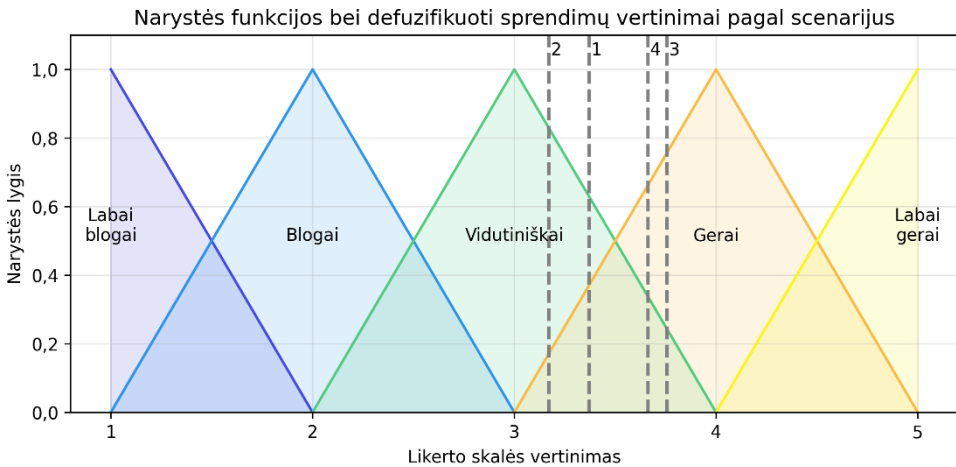
Scenarijus	Aviacijos rezultatų pokytis	Išorinės įtakos stiprumas	Scenarijaus interpretacija
neigiama išorinė įtaka			situaciją, kai aviacijos sektorius patiria stiprų išorinį spaudimą – ekonominius nuosmukius, geopolitinius trikdžius ar kitus apribojimus. Šiuo atveju išoriniai veiksniai turi lemiamą poveikį, o vidaus valdymo pajėgumai išlieka riboti.
III scenarijus: teigiamas rezultatų pokytis – teigiama išorinė įtaka	+0,638	+0,582	Aviacijos rezultatų augimas glaudžiai susijęs su aktyvia ir palankia išorės dinamika – ekonomikos plėtra, technologijų inovacijomis, politiniu palaikymu ir augančia paklausa. Tai išorinės stimuliacijos nulemtas augimo laikotarpis, kai sektorius maksimaliai išnaudoja ekonominės ir politinės aplinkos teikiamas galimybes.
IV scenarijus: teigiamas rezultatų pokytis – vidutinė teigiama išorinė įtaka	+0,735	+0,388	Stabili ir subalansuota plėtros fazė, kai aviacijos augimas palaikomas vidiniais efektyvumo ir valdymo veiksniais, o išorės poveikis yra nuosaikus. Tai tvaraus augimo scenarijus, apibūdinantis sisteminę pusiausvyrą ir gebėjimą palaikyti teigiamą dinamiką net mažėjant išorinių impulsų stiprumui.

Atlikta *Fuzzy C-Means* klasterizavimo analizė parodė, kad vien tik aviacijos rezultatų pokyčio kryptis ir išorinės įtakos stiprumas leidžia išskirti keturis aviacijos sektoriaus scenarijus – nuo struktūrinės stagnacijos ir krizinio nuosmukio iki spartaus ir tvaraus augimo. Galima daryti prielaidą, kad sektoriaus rezultatai yra glaudžiai susiję ne tik su išorinės aplinkos dinamika, bet ir su vidiniu pasirengimu adaptuotis: esant silpnai ar vidutinei išorinės aplinkos įtakai lemiamą reikšmę įgauna vidiniai valdymo sprendimai, o esant stipriems išoriniams impulsams – rezultatai gali priklausyti nuo dinamikos palankumo. Gauti rezultatai patvirtina, jog aviacijos pokyčių valdymo sprendimai turi būti diferencijuojami pagal identifikuotus scenarijus, nes skirtingų klasterių logika suponuoja skirtingas intervencijų kryptis ir galimus prioritetus.

3.1.4. Pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimas neapibrėžtumo sąlygomis

Taikant FCE atliktas pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo skirtinguose scenarijuose vertinimas, remiantis tarptautiniuose oro uostuose dirbančių aukščiausio ir aukštesniojo lygio vadovų iš Europos šalių nuomonėmis. Visi keturi vertinti scenarijai patenka į 3–4 balų intervalą: neigiamo poveikio scenarijų pokyčių valdymo sprendimų įvertiniai svyruoja apie 3,17–3,37, o teigiamo poveikio scenarijų sprendimai apie 3,66–3,76 (3.10 pav.). Tai rodo, kad nagrinėjamas pokyčių valdymo

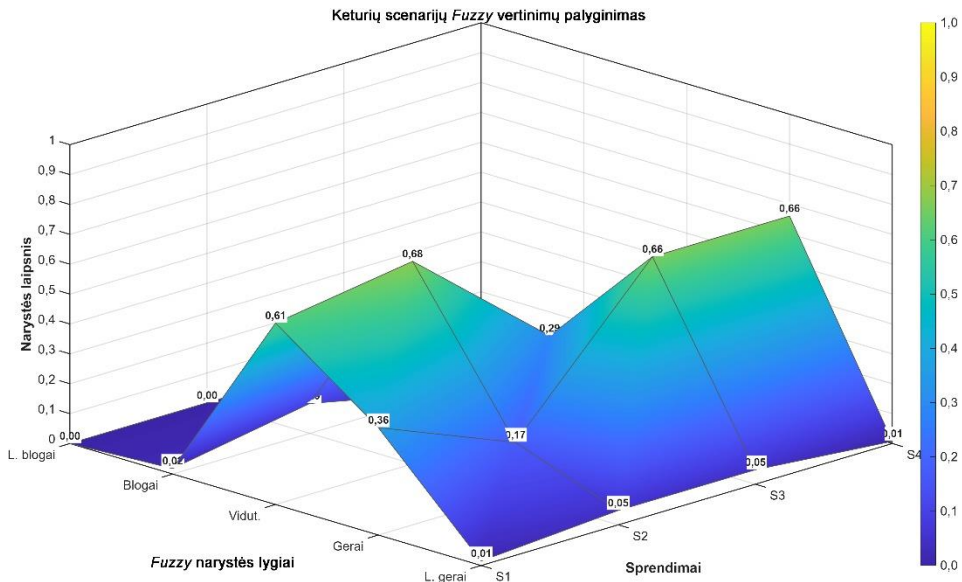
sprendimų rinkinys vertintinas kaip adekvatus ir pakankamai stiprus visose nagrinėjamose situacijose, tad analizė koncentruojama į santykinius skirtumus tarp skirtingų pokyčių valdymo sprendimų kiekvienam scenarijui, o ne į absoliučiai „gerų“ ar „blogų“ vertinimų buvimą.



3.10 pav. Narystės funkcijos bei defuzifikuoti sprendimų vertinimai pagal scenarijus (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.10. Membership functions and defuzzified decision evaluations by scenarios (source: compiled by the author)

Scenarijų palyginimo rezultatus detalizuoja neraiškiojo išsamiojo vertinimo vektoriai, apibūdinantys kiekvieno scenarijaus įverčio dalis, tenkančias atskiriems lingvistiniams lygiams, pavaizduotiems stulpelių segmentais (3.11 pav.). Neigiamo poveikio scenarijuose (I ir II) dominuoja „vidutinis“ lygis: I scenarijaus atveju tenka daugiau kaip pusė narystės, o „gerai“ lygis sudaro apie trečdalį bendro vertinimo, o „blogai“ ir „labai gerai“ lygiai išlieka minimalūs. II scenarijuje, kuriame neigiamą poveikį lemia stipri išorės įtaka, „vidutinis“ lygis dar labiau sustiprėja ir atsiranda didesnė „blogai“ kategorijos dalis, tai atspindi atsargesnį sprendimų rinkinių tinkamumo vertinimą krizės sąlygomis. Teigiamo poveikio scenarijuose (III ir IV) vertinimo struktūra pasikeičia: čia dominuoja „gerai“ lygis, jam tenka apie du trečdalius narystės, o „vidutinis“ lygis sumažėja iki trečdaliu ar mažiau; „labai gerai“ lygis išlieka nedidelis, bet jau pastebimas. Tai reiškia, kad esant palankiai arba subalansuotai išorinei aplinkai tas pats sprendinių rinkinys suvokiamas kaip gerokai stipresnis ir labiau atitinkantis organizacijų poreikius.

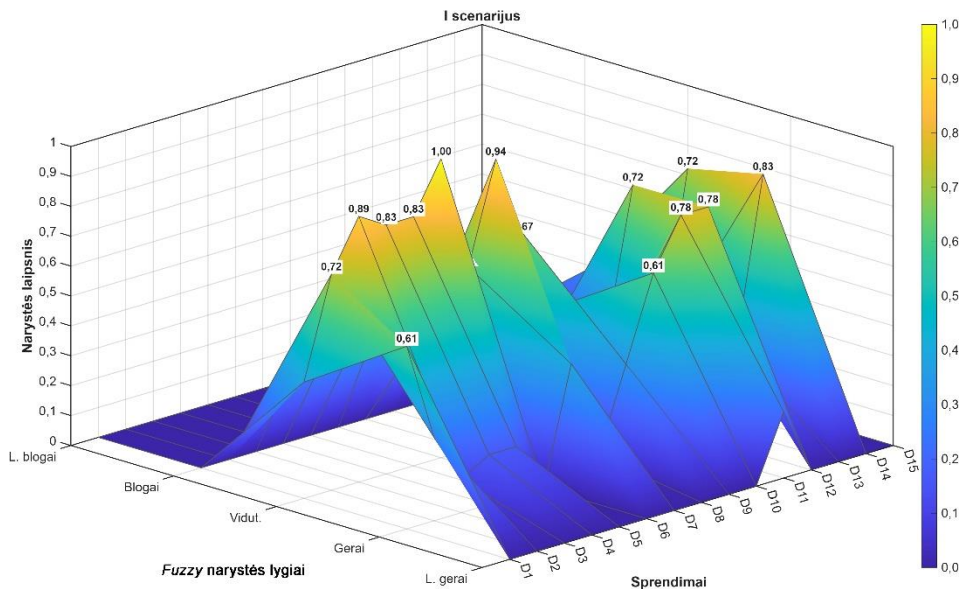


3.11 pav. Sprendimų vertinimų struktūra pagal scenarijus (šaltinis: sudaryta autorės)
Fig. 3.11. Structure of decision evaluations by scenario (source: compiled by the author)

FCE sprendimų vertinimai pagal scenarijus parodo tendenciją, kad pereinant nuo neigiamo prie teigiamo pokyčio poveikio ir nuo stipraus išorinio spaudimo prie subalansuotų sąlygų, pokyčių valdymo sprendimų vertinimai kinta iš vidutinio į gerą tinkamumo lygį, o bendras defuzifikuotas scenarijų įverčių lygis išlieka pakankamai aukštas visame 3–4 balų intervale.

I scenarijuje, apibūdinančiame vidinės stagnacijos situaciją, bendras sprendimų vienareikšmis (defuzifikuotas) rodiklio įvertis siekia 3,37, o neraiškūs vertinimo vektorius (0; 0,019; 0,607; 0,359; 0,015) rodo, kad dominuoja vidutinio tinkamumo lygis (daugiau kaip 60 % narystės), o aukštesnio tinkamumo lygis sudaro apie trečdalį bendro vertinimo. Defuzifikuoti sprendimų balai svyruoja nuo 2,72 iki 4,22 (3.12 pav.), o aukščiausiai šiame scenarijuje įvertintas sprendimas – strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas į atsparumą (D11), kuriam priskirtas 4,22 balo įvertinimas. Taip pat aukštai vertinta sisteminga metodų ir skaitmeninių įrankių atranka ir valdymas gamybinio pobūdžio pokyčiams (D14 – 3,83 balo), struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose (D12 – 3,78 balo), adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija užtikrinant veiklos tęstinumą (D1 – 3,61 balo) ir strateginis skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas (D10 – 3,61 balo). Pokyčių valdymo sprendimų vertinimo pasiskirstymas rodo, kad vidinės stagnacijos sąlygomis ekspertai prioritetą teikia sprendimams, fokusuotiems į

oro uosto augimo logiką ir verslo modelius siekiant atsparumo, kuris palaiko struktūrintus metodus bei įrankius pokyčiams valdyti (D14, D12, D10) ir leidžia transformuoti infrastruktūrą išlaikant veiklos tęstinumą (D1). Silpniausiai šiame scenarijuje vertinamas sprendimas yra simuliaciniu ir žaidybiniu mokymu grindžiamas pasirengimas aukštos rizikos pokyčiams (D15 – 2,72 balo). O santykinai žemesni balai taip pat priskirti sprendimams, orientuotiems į žmogaus ir technologijų sąveiką bei kultūrinius aspektus, pavyzdžiui, į žmogų orientuoto dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų pritaikymo (D6) ir teisingos, mokymu ir gerove grįstos saugos kultūros (D8), kurių įverčiai siekia apie 3 balus. Tai leidžia teigti, kad stagnacijos situacijoje ekspertai visų pirma mato poreikį strategiškai perorientuoti veiklos modelį ir sustiprinti formalų pokyčių valdymą, o ne eksperimentuoti su naujomis mokymo ir organizacinės kultūros keitimo formomis.

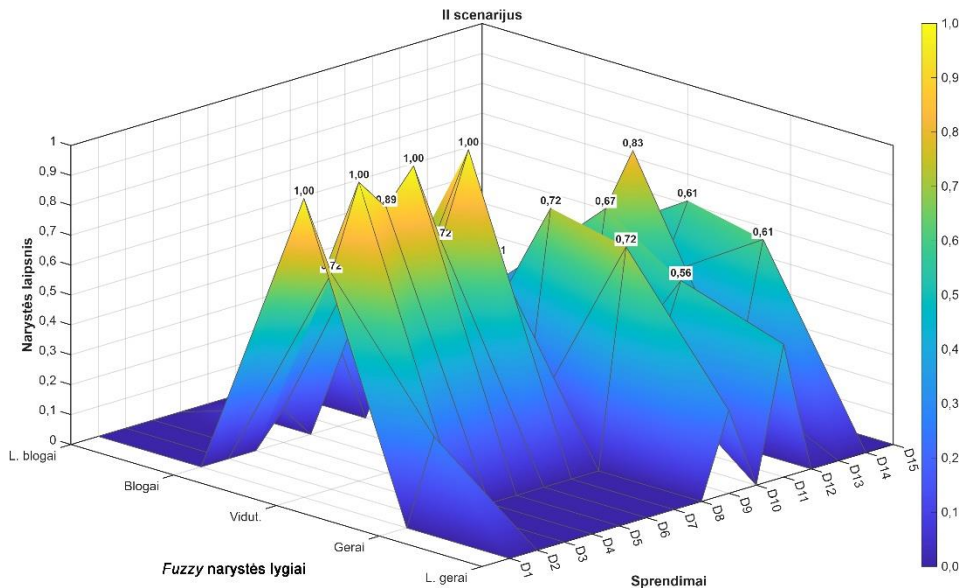


3.12 pav. I scenarijaus tinkamiausių ir mažiausiai tinkamų sprendimų narystės lygiai (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.12. Membership levels of the most and least suitable decisions in scenario I (source: compiled by the author)

II scenarijuje, apibūdinančiame krizę ir stiprią išorinę įtaką, bendras sprendimų vienareikšmis (defuzifikuotas) rodiklio įvertis 3,17, o neraiškūs vertinimo vektorius (0; 0,10; 0,678; 0,174; 0,048) rodo didžiausią narystę vidutiniame lygmenyje ir didesnę žemesnio lygio dalį, palyginti su I scenarijumi, tai patvirtina, jog krizės sąlygomis bendras pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimas

yra atsargesnis ir konservatyvesnis. Defuzifikuoti balai atskleidžia, kad aukščiausiai vertinamas strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas į atsparumą (D11 – 4,44 balo) ir rezultatų principais grindžiamas viešųjų finansų valdymas (D9 – 4,28 balo) (3.13 pav.). Šie rezultatai rodo, kad stipraus išorinio spaudimo sąlygomis ekspertai pirmiausia akcentuoja finansinį atsparumą, pajamų struktūros diversifikavimą ir aiškesnį atsiskaitymą už rezultatus. Žemesniais balais, bet palankiai vertinama sisteminga metodų ir skaitmeninių įrankių atranka ir valdymas (D14 – 3,61 balo), strateginis skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas (D10 – 3,28 balo) ir teisinga, įtrauki ir psichologiškai saugi darbo aplinka pokyčių metu (D2 – 3,28 balo). Tai rodo, kad krizės kontekste svarbus ne tik finansinis ir strateginis stabilumas, bet ir nuoseklus pokyčių valdymo metodų bei įrankių taikymas, užtikrinant darbuotojų psichologinį saugumą ir teisingumą. Silpniausiai vertinami sprendimai, susiję su į žmogų orientuoto dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų pritaikymu (D6 – 2,72 balo), simuliaciniu ir žaidybiniu mokymu grindžiamu pasirengimu aukštos rizikos pokyčiams (D15 – 2,61 balo), taip pat teisinga, mokymu ir gerove grįsta saugos kultūra (D8 – 2,61 balo) ir struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose (D12 – 2,67 balo).

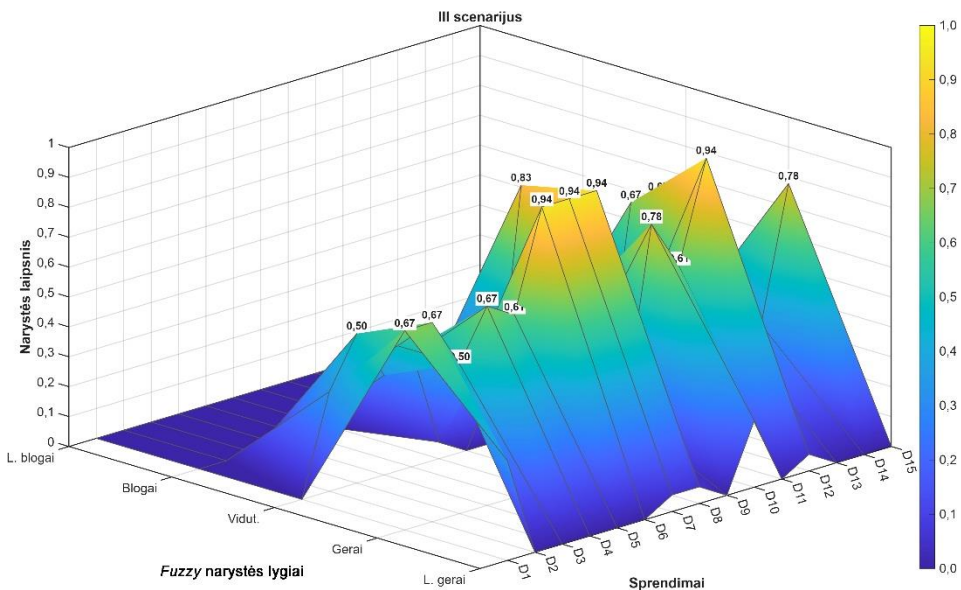


3.13 pav. II scenarijaus tinkamiausių ir mažiausiai tinkamų sprendimų narysčių lygiai (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.13. Membership levels of the most and least suitable decisions in scenario II (source: compiled by the author)

Tai rodo, kad esant stipriam išoriniam spaudimui labiausiai vertinami sprendimai, tiesiogiai susiję su finansiniu ir strateginiu stabilumu bei formaliu valdymu, o minkštosios inovacinės priemonės kaip simuliacinis mokymas ir gebėjimų ugdymas vertinami atsargiau ir traktuotini kaip antrinio prioriteto priemonės.

III scenarijaus, apibūdinančio augimą, skatinamo palankios išorės dinamikos, bendras sprendimų vienareikšmis (defuzifikuotas) rodiklio įvertis 3,76, o neraiškūs vertinimo vektorius (0; 0; 0,293; 0,659; 0,048) rodo, kad dominuoja aukštesnio pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo lygis, nors vidutinio lygio dalis išlieka didelė, tačiau nėra dominuojanti, tai leidžia sprendimus vertinti kaip iš esmės pakankamai ambicingus. Aukščiausi defuzifikuoti balai šiame scenarijuje skiriami adaptyvios, tvarios ir įtraukios terminalų infrastruktūros transformacijai (D1 – 4,33 balo) ir strateginiam skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimui (D10 – 4,22 balo), kurie rodo infrastruktūros ir transformacinių organizacinių gebėjimų svarbą (3.14 pav.).



3.14 pav. III scenarijaus tinkamiausių ir mažiausiai tinkamų sprendimų narysės lygiai (šaltinis: sudaryta autorės)

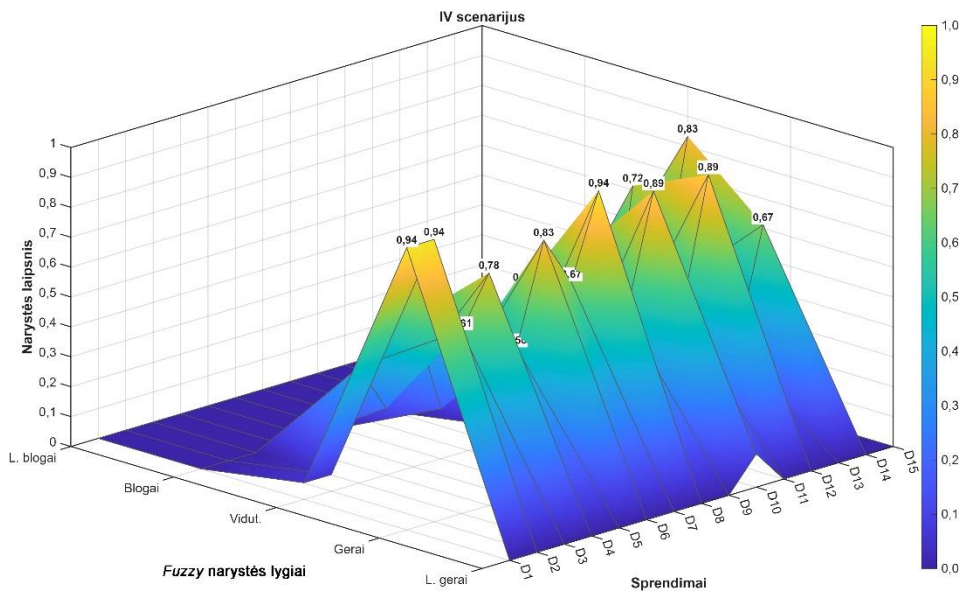
Fig. 3.14. Membership levels of the most and least suitable decisions for Scenario III (source: compiled by the author)

Taip pat aukštai vertinta struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose (D12 – 4,06 balo), teisinga, mokymu ir

gerove grindžiama saugos kultūra (D8 – 4,06 balo), integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas (D7 – 4,06 balo), į žmogų orientuoto dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų pritaikymas (D6 – 3,94 balo) ir simuliaciniu ir žaidybiniu mokymu grindžiamas pasirėngimas aukštos rizikos pokyčiams (D15 – 3,78 balo). Esant stipriai palankiai išorinei dinamikai organizacijos turėtų maksimaliai pritaikyti transformacinius sprendimus, orientuotus į infrastruktūrą, technologijas, skaitmenizaciją ir žmonių įgalinimą. Žemiausiai įvertintas, nors ir vidutinį lygį viršijantis rezultatų principais grindžiamas viešųjų finansų valdymas (D9 – 3,17 balo) rodo, kad tokioje aplinkoje finansų valdymas išlieka svarbus, tačiau nėra pagrindinis augimo variklis, kai pati išorinė aplinka generuoja stiprius teigiamus impulsus.

IV scenarijus atspindi tvaraus, vidiniais veiksniais palaikomo augimo situaciją, kurio bendras sprendimų vienareikšmis (defuzifikuotas) rodiklio įvertis 3,66, o neraiškūs vertinimo vektorius (0; 0,011; 0,322; 0,659; 0,007) rodo panašų sprendimų vertinimą kaip III scenarijuje. Aukščiausiai šiame scenarijuje vertinamas strateginis skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas (D10 – 4,11 balo) (3.15 pav.), kuris rodo, kad tvaraus augimo sąlygomis ypač svarbu nuosekliai kurti organizacijos pasirėngimą skaitmeninei ir tvarumo transformacijai. Taip pat aukštai vertinama adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija užtikrinant veiklos tęstinumą (D1 – 3,94 balo), teisinga, įtrauki ir psichologiškai saugi darbo aplinka pokyčių metu (D2 – 3,94 balo) ir teisinga, mokymu ir gerove grindžiama saugos kultūra (D8 – 3,94 balo), atskleidžiant, kad tvaraus augimo procese pabrėžiama tiek fizinės infrastruktūros transformacija, tiek darbuotojų psichologinis saugumas, įtrauktis ir ilgalaikė saugos kultūra. Šiek tiek žemesniais, bet santykinai aukštais balais įvertinta struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose (D12 – 3,89 balo), į žmogų orientuoto dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų diegimas (D6 – 3,83 balo) ir formalios saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems pokyčiams (D4 – 3,78 balo) bei integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas kompleksinėms transformacijoms (D7 – 3,67 balo) ir sisteminga metodų ir skaitmeninių įrankių atranka ir valdymas gamybinio pobūdžio pokyčiams (D14 – 3,67 balo). Remiantis rezultatais galima teigti, jog tvaraus augimo sąlygomis labiausiai vertinamas vidinių gebėjimų, kultūros ir valdymo sistemų stiprinimas – nuo skaitmeninės ir tvarumo transformacijos kompetencijų iki darbuotojų saugumo ir įtraukties, nuoseklaus technologijų integravimo ir formalizuoto rizikos valdymo. Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas į atsparumą (D11 – 3,44 balo) šiame scenarijuje išlieka svarbus, tačiau kiek mažiau kritiškas nei kriziniuose ar stagnacijos scenarijuose, nes akcentuojamas jau pasirinktų augimo krypčių įtvirtinimas per valdančiųjų struktūrų ir organizacinės kultūros išgryninimą. Silpniausiai vertinamas simuliaciniu ir žaidybiniu mokymu grindžiamas pasirėngimas aukštos rizikos pokyčiams (D15 –

2,83 balo), kuris, nors ir patenka į 3–4 balų vertinimo lygmens ribą, aiškiai išsiskiria kaip mažiausiai prioritetas, leidžiantis daryti išvadą, kad simuliacinis ir žaidybinis mokymas tvaraus augimo scenarijuje suvokiamas labiau kaip papildoma, o ne pagrindinė pokyčių valdymo priemonė.



3.15 pav. IV scenarijaus tinkamiausių ir mažiausiai tinkamų sprendimų narysės lygiai (šaltinis: sudaryta autorės)

Fig. 3.15. Membership levels of the most and least suitable decisions for Scenario IV (source: compiled by the author)

Pastebėtina, nors tų pačių sprendimų balai skirtinguose scenarijuose skiriasi, FCE rezultatai leidžia suformuoti diferencijuotą sprendimų kryptį: neigiamo rezultato pokyčio situacijose prioritetais traktuotini sprendimai, susiję su strateginiu oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimu į atsparumą bei rezultatų principais grindžiamu viešuoju finansų valdymu, o teigiamo augimo scenarijuose identifikuoti sprendimai, orientuoti į adaptyvą, tvarią ir įtraukią terminalų infrastruktūros transformaciją, strateginį skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimą, struktūruotą naujų operacinių technologijų integraciją skrydžių ir oro erdvės operacijose, į žmogų orientuotą dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų pritaikymą, integruotą projektų ir organizacinių pokyčių valdymą bei teisingą, mokymu ir gerove grįstą saugos kultūrą. Tokios priemonės kaip simuliaciniai ir žaidybiniai mokymai grindžiamas pasirėngimas aukštos rizikos pokyčiams ir

kiti panašūs sprendimai FCE rezultatų kontekste labiau identifikuojami kaip papildomi, sustiprinantys elementai, padedantys didinti pagrindinių sprendimų įgyvendinimo kokybę. Tokiu būdu identifikuotas scenarijais segmentuotas pokyčių valdymo sprendimų rinkinys, kuriame kiekvienas sprendimas turi aiškiai apibrėžtą taikymo nišą ir prioritetiškumą esant skirtingam išorinės aplinkos poveikiui. Praktiniu požiūriu tai galėtų reikšti, kad aviacijos paslaugų organizacijos gali diegti pokyčių valdymą, iš anksto susiejant konkrečius sprendimus su galimais ateities scenarijais ir, atsižvelgiant į realiai besiformuojančią situaciją, lanksčiai adaptuoti sprendimų kryptį. Toks pokyčių valdymo sprendimų diversifikavimas didina pokyčių valdymo politikos skaidrumą ir nuspėjamumą, sudaro prielaidas argumentuoti sprendimų prioritetus suinteresuotosioms šalims ir mažina riziką rinktis sprendinius, kurie konkrečiomis sąlygomis gali būti per brangūs, per lėti arba mažai efektyvūs.

3.2. Aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelis: mokslinė diskusija, praktinis pritaikomumas ir būsimų tyrimų kryptys

Siūlomas modelis konceptualiai sutampa su pokyčių valdymo literatūroje aptariamomis nuostatomis apie situacijos analizavimą, pokyčių įgyvendinimo logiką ir grįžtamąjį ryšį (pvz., Lewin (1952); Kotter (1996); Hiatt (2006), tačiau esminis išskirtinumas yra duomenimis grįstas išorinės aplinkos poveikio identifikavimas ir sprendinių diferencijavimas pagal neapibrėžtumo sąlygas. Sukurtas aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo modelis yra išskirtinis tuo, kad integruoja tris sprendimų priėmimo perspektyvas – normatyvinę, preskriptyvinę ir deskriptyvinę. Tokia integracija atliepia sprendimų priėmimo teorijų atskirtį tarp realaus elgesio (pvz., Kahneman & Tversky (1979) ir racionalaus pasirinkimo idealizacijų (pvz., Simon (1957), suteikdama duomenimis pagrįstą pokyčių valdymo modelį. Modelio pritaikymas atitinka literatūroje esamus sprendimus: identifikuojamas išorinės aplinkos poveikis, formuojami alternatyvūs ateities scenarijai (pvz., Schoemaker (1995); van der Heijden (1996) ir įvertinamas pokyčių valdymo sprendimų tinkamumas (pvz., Zadeh (1965) skirtingomis neapibrėžtumo sąlygomis. Nors siūlomas modelis atliepia linijinių ir nelinijinių pokyčių valdymo modelių prielaidas, tačiau jas taip pat papildo tikimybinių priežastinių sąveikų analizės komponentu, užtikrina sąsają su išorinės aplinkos stebėseną bei analize ir poveikio įvertinimu, prioritetų suteikimu ir konkrečių pokyčių valdymo sprendimų parinkimu skirtingomis neapibrėžtumo sąlygomis. Praktiniu požiūriu tai didina sprendimų pagrįstumą ir skaidrumą bei sudaro prielaidas greičiau adaptuoti pokyčių valdymo sprendimus, atsirandant naujai informacijai ar kintant išorinėms sąlygoms. Tai pabrėžia tarpdisciplinišką aviacijos vadybos pobūdį ir

perkelia sprendimų priėmimą iš intuityvaus lygmens į racionalų, duomenimis pagrįstą ir ekspertinėmis įžvalgomis paremtą procesą.

Modelio pritaikomumo praktikoje potencialas atsiskleidžia per orientaciją į duomenimis grįstus, skaidrius sprendimus. Normatyvinė modelio dalis, paremta Europos šalių statistiniais duomenimis, leidžia identifikuoti išorinės aplinkos (PESTEL) veiksnius ir jų sąsajas su aviacijos sektoriaus rezultatais. Preskriptyvinė dalis, paremta priežastiniais tikimybiniais kintamųjų ryšiais, formuojama identifikuojant scenarijus, veikiančius skirtingomis neapibrėžtumo sąlygomis, o deskriptyvinės dalies pagrindu įvertinamas galimų pokyčių valdymo sprendimų rinkinių tinkamumas ir prioritetinės kryptys. Sukurtas modelis paremtas duomenimis grįstu sprendimų priėmimu – nuo išorinės aplinkos duomenų analizės iki rekomenduojamų pokyčių valdymo sprendimų, todėl gali būti taikomas kaip nepalauotų pokyčių valdymo modelis oro uostams ir kitoms aviacijos paslaugų organizacijoms, veikiančioms nestabilios išorinės aplinkos sąlygomis.

Reikšmingas siūlomo modelio privalumas yra jo pritaikomumas ir adaptuojamumas skirtingiems regionams bei individualioms aviacijos paslaugas teikiančioms organizacijoms. Nors empirinei tyrimo bazei naudoti Europos Sąjungos lygio duomenys, modelio sprendimų priėmimo logika nėra susieta su vienu geografiniu kontekstu: modelis gali būti pritaikomas konkrečiai organizacijai, pakeičiant duomenų bazę lokaliais rodikliais ir aktualiais veiklos parametrais, įtraukiant konkrečios šalies ar regiono ekspertus, užtikrinančius kontekstinį vertinimą, ir pritaikant sprendimų alternatyvų rinkinį vietos reguliacinei, institucinei ir rinkos aplinkai. Tai leidžia modelį taikyti ne tik analitiniam vertinimui, bet ir pokyčių valdymo sprendimų palaikymui, kur identifikuojama sąsaja tarp aplinkos veiksnių įtakos, galimų scenarijų ir pasirenkamų pokyčių valdymo veiksmų. Šio tyrimo indėlis apima ne vien empirines išvadas, gautas Europos kontekste, bet ir sukurtą duomenimis grindžiamą metodinį sprendimų priėmimo procesą, kuris organizacijos viduje padėtų pagrįsti pasirinkimus, mažintų intuityvių sprendimų riziką, skatintų argumentuotą diskusiją ir stiprintų atskaitomybę priimant pokyčių valdymo sprendimus.

Siūlomas modelis turi ir tam tikrų apribojimų. Empirinė normatyvinė dalis paremta konkrečiu laikotarpiu ir regionu, todėl tiesioginis rezultatų apibendrinimas už šio konteksto ribų yra ribotas ir reikalauja papildomos adaptacijos. Metodinė integracija, pabrėžianti modelio privalumą, kartu didina jo jautrumą prielaidoms: Bajeso tinklų struktūros pasirinkimui, sąlyginių tikimybių parametrams, scenarijų konstravimo logikai, narystės funkcijų parinkimui taikant FCE. Be to, modelio rezultatams įtakos turi ekspertų vertinimai, kurie, nepaisant jų kompetencijos, gali būti paveikti subjektyvių nuostatų ir skirtingų nacionalinių ar organizacinių prioritetų. Ekspertų įtraukimas šiame tyrime yra tikslingas, nes vertinti aspektai apima ne tik kiekybiškai išmatuojamus rodiklius, bet ir institucines bei

reguliacines prielaidas, kurios realioje pokyčių valdymo praktikoje dažnai pasireiškia per profesionalų sprendimus. Tarptautinių ekspertų iš skirtingų Europos valstybių dalyvavimas mažina vieno regiono ar vienos organizacijos perspektyvos dominavimo riziką, reprezentuoja skirtingą organizacijų brandos, reguliacinės aplinkos ir veiklos masto patirtį bei sustiprina modelio pritaikomumo potencialą kitoms panašaus tipo aviacijos paslaugų organizacijoms. Ekspertų įtraukimas tyrimo pradžioje ir pabaigoje užtikrina nuoseklų grįžtamąjį ryšį: pradiniam etape ekspertinės įžvalgos padeda konceptualiai suformuoti siūlomo modelio struktūrą, o baigiamajame etape – patikrinti siūlomų scenarijų ir pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą. Tokiu būdu ekspertų vertinimai šiame tyrime veikia ne kaip subjektyvumo aspektas, bet kaip būtinas validavimo ir praktinės reikšmės sustiprinimo elementas, leidžiantis susieti duomenimis grįstą modeliavimą su sprendimų priėmimo praktika. Praktinį modelio taikymą gali apriboti ir techniniai bei organizaciniai veiksniai: specializuotos programinės įrangos poreikis, tikimybių, jautrumo ir scenarijų analizės apimties ribos, reikalaujamos analitinės kompetencijos. Mažose ir vidutinėse organizacijose gali būti įgyvendinamos supaprastintos modelio versijos, susiaurinant veiksmų ar vertinamų sprendinių skaičių. Galiausiai, pilna modelio struktūra yra sąmoningai kompleksiška – sujungia kelis analitinius sluoksnius ir metodus, todėl naudotojams gali kelti aukštesnius reikalavimus metodologiniam raštingumui. Šis kompleksiskumas yra dvejopas, viena vertus, jis apsunkina modelio taikymą, kita vertus, yra būtinas norint adekvačiai atspindėti realias, daugialypes aviacijos paslaugų organizacijų sąveikas su dinamiška išorės aplinka.

Apibendrinant, siūlomas pokyčių valdymo modelis yra tarpdiscipliniškas ir praktiškai pritaikomas, jo pagrindą sudaro duomenimis, tikimybiniais priežastiniais ryšiais ir scenarijais grįstas požiūris į pokyčių valdymą. Siūlomo modelio pagrindiniai privalumai yra skaidrumas, struktūrintas sprendimų pagrindimas ir regioninis adaptuojamumas, o identifikuoti apribojimai, susiję su duomenų kontekstu, metodinėmis prielaidomis, ekspertinio vertinimo galimu subjektyvumu ir taikymui reikalingais išteklių. Modelis turėtų būti vertinamas kaip sprendimų priėmimo įrankis, bet ne kaip automatizuotas sprendimų generatorius – galutiniai sprendimai ir toliau turi būti derinami su organizacijos strateginiais tikslais ir konkrečios situacijos ypatumais.

3.3. Trečiojo skyriaus išvados

1. Bajeso tinklų modeliavimo rezultatai parodė, kad tiek keleivių vežimo oro transportu, tiek krovinių ir pašto rodikliai yra jautrūs išorinės aplinkos dinamikai: keleivių srautų svyravimai sietini su ekonominės ir socialinės gerovės, mobilumo bei technologinės pažangos veiksniais, o krovinių ir pašto rezultatus lemia ekonominiai aspektai, technologinė pažanga,

fiskalinis stabilumas ir socialinė gerovė. Nustatyti ryšiai patvirtino, kad keleivių srantai tiesiogiai lemia prieglobsčio prašytojų skaičių, o krovinių ir pašto vežimo oro transportu pokyčiai sietini su užimtumu sporte, tikėtina gyvenimo trukme, pilietybės gavimo skaičiumi ir įmonių steigimu. Todėl aviacijos rezultatų – keleivių srautų, krovinių ir pašto vežimo oro transportu – kaita interpretuotina ne tik kaip reakcija į išorinius stimulus, bet ir kaip socioekonominių procesų dalis. Papildomai nustatyta, kad veiksmų poveikio reikšmingumas keičiasi priklausomai nuo aviacijos rezultatų pokyčio, todėl prioritetų suteikimas sprendimų parinkimui turėjo būti diferencijuotas pagal tikėtiną situaciją.

2. Suformuoti keturi aviacijos sektoriaus scenarijai pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą: I scenarijus (neigiamas rezultatų pokytis – silpnai neigiama išorinė įtaka) apibūdina vidinės stagnacijos ar struktūrinio atsilikimo situaciją; II scenarijus (neigiamas rezultatų pokytis – stipriai neigiama išorinė įtaka) atspindi krizines būsenas, kuriose rezultatų mažėjimą lemia intensyvus išorinis spaudimas; III scenarijus (teigiamas rezultatų pokytis – teigiama išorinė įtaka) nurodo išorinės stimulų augimo laikotarpį, kai sektoriaus plėtra glaudžiai susieta su palankia ekonomine, technologine ir politine dinamika; IV scenarijus (teigiamas rezultatų pokytis – vidutinė teigiama išorinė įtaka) pabrėžia tvaraus augimo fazę, kai teigiama dinamika palaikoma esant vidutinės įtakos išoriniams impulsams.
3. Papildomai nustatyta, kad analizuojamu laikotarpiu nebuvo identifikuota situacija, kai teigiamas rezultato pokytis pasireikštų esant silpnai išorinei įtakai. Galima teigti, kad aviacijos sektoriaus rezultatų dinamika sietina su išorinės aplinkos veiksmų įtaka. Atsižvelgiant į tai, pokyčių valdymo sprendimai turi būti planuojami kaip išorinių galimybių išnaudojimo, situacijos stabilizavimo ir rezultatų efektyvinimo aspektas.
4. Nustatyta, kad neigiamo išorinės aplinkos poveikio sąlygomis pokyčių valdymo sprendimai orientuoti į atsparumo didinimą ir stabilizavimą: esant stipriai išorinei įtakai tinkamesni strateginio persiorientavimo, veiklos tęstinumo užtikrinimo ir išorinių sukrėtimų amortizavimo sprendimai, o esant vidutinei išorinei įtakai prioritetas teikiamas adaptacijai, vidinių procesų ir išteklių optimizavimui, pajėgumų balansavimui bei operacinio įgyvendinimo užtikrinimui. Teigiamo poveikio sąlygomis sprendimai siejami su transformacija ir pasirengimo stiprinimu: palankios ir intensyvios išorinės įtakos atveju tinkamiausiais sprendimais identifikuota infrastruktūros plėtra ir organizacinių gebėjimų stiprinimas, o tvaraus augimo sąlygomis prioritetas išlieka transformacinių gebėjimų ir infrastruktūros bei sprendimų, orientuotų į darbuotojų gerovę, deriniui.

Bendrosios išvados

1. Aktualizavus paslaugų teikimo ypatumus, pokyčių valdymo tendencijas bei valdymo sprendimų priėmimą, identifikuota, kad esminė paslaugų organizacijų pokyčių valdymo sprendimų prielaida neapibrėžtumo sąlygomis yra išorinės aplinkos veiksnių poveikio pripažinimas. Teigtina, kad sprendimais siekiama ne eliminuoti neapibrėžtumą, o suvaldyti jo neigiamą poveikį, todėl ankstyvas kritinių veiksnių tikėtino poveikio prognozavimas leidžia parengti diferencijuotus pokyčių valdymo sprendimus, didinant organizacijos adaptyvumą.
2. Apibrėžus sprendimų priėmimo logiką, suformuotas ir empiriškai patvirtintas duomenimis grįstas pokyčių valdymo modelis bei parengta jo taikymo metodologija. Pirminio modelio komponuotės ekspertinio vertinimo metu patvirtintas modelio struktūros aiškumas ir pradinųjų etapų nuoseklumas, o atsižvelgiant į vertinimo rezultatus patikslinta vertinimo etapo struktūra, patobulintas reakcijos etapas ir įtrauktas grįžtamojo ryšio mechanizmas prielaidoms atnaujinti kintant duomenims ir aplinkos sąlygoms. Pagrįsta, kad sprendimų parinkimas neapibrėžtumo sąlygomis turėtų būti paremtas statistinių duomenų ir ekspertų vertinimo deriniu, o sprendimų tinkamumo vertinimas – ekspertiniais lingvistiniais vertinimais, kurie neraiškiosios logikos principais paverčiami į palyginamus tinkamumo įverčius.

3. Nustačius išorinės aplinkos veiksnius ir įvertinus jų tikimybinę priežastines sąsajas su aviacijos rezultatų dinamika, patvirtinta, kad aviacijos rezultatai yra veikiami išorinės aplinkos dinamikos, tačiau jų jautrumas skiriasi pagal aviacijos rezultatų segmentą. Keleivių srautus lemia ekonominės ir socialinės gerovės, mobilumo ir technologinės pažangos veiksniai, o krovinių ir pašto rodiklius – ekonominiai aspektai, technologinė pažanga, fiskalinis stabilumas ir socialinė gerovė. Grįžtamieji ryšiai patvirtino sisteminį aviacijos rezultatų pobūdį, todėl sprendimai turi būti grindžiami veiksmų sąveikomis. Galima teigti, kad analizuotu laikotarpiu aviacijos sektoriaus rezultatų pokytis nepasireiškė izoliuotai nuo išorinės aplinkos dinamikos, todėl preskriptyvinis planavimas turi būti derinamas su išorinės aplinkos aktyvumu, neapsiribojant vien vidiniais organizacijos aspektais, nes tai didintų organizacijos pasirengimą išoriniams trikdžiams ir sprendimų taikymo lankstumą.
4. Empiriškai patvirtinta, kad sukurtas pokyčių valdymo sprendimų priėmimo modelis leidžia identifikuoti alternatyvius scenarijus pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį ir išorinės įtakos stiprumą, diferencijuoti sprendimus pagal neapibrėžtumo sąlygas ir įvertinti jų tinkamumą. Patvirtinta, kad sprendimai turi būti diferencijuojami ne tik pagal aviacijos rezultatų pokyčio kryptį, bet ir pagal išorinės įtakos stiprumą, nes vien rezultatų pokytis neatskleidžia išorinės aplinkos poveikio masto. Neigiamo poveikio sąlygomis tinkamesni sprendimai orientuoti į atsparumą ir situacijos stabilizavimą, o teigiamo poveikio sąlygomis – į transformaciją ir pasirengimo stiprinimą.
5. Sukurtas duomenimis grįstas pokyčių valdymo modelis gali būti pritaikomas skirtingoms organizacijoms ir regionams adaptuojant duomenis ir ekspertų sudėtį, mažinant intuityvių sprendimų riziką ir stiprinant organizacijų adaptyvumą. Vis dėlto modelis turi ir tam tikrų apribojimų, kurie sietini su duomenų kontekstu, metodinėmis prielaidomis ir ekspertinio vertinimo galimu subjektyvumu. Ekspertiniai vertinimai atspindi skirtingas nacionalines, institucines ir profesines perspektyvas, tačiau ši įvairovė prisideda prie regioninio konteksto atspindėjimo. Tolesnės tyrimų kryptys galėtų būti orientuotos į modelio pritaikymą regiono dalies ar nacionaliniu mastu, siekiant tikslingai nustatyti specifinius vietos išorinės aplinkos veiksnius, darančius įtaką aviacines paslaugas teikiančioms organizacijoms.

Literatūra ir šaltiniai

Abdi, M. R., & Sharma, S. (2010). An Empirical Study of Information System for Disruption Management. *Creating and Managing a Technology Economy*, 285–312. https://doi.org/10.1142/9789814313391_0012

Adeinat, I. M., & Abdulfatah, F. H. (2019). Organizational culture and knowledge management processes: case study in a public university. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 49(1), 35–53. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-05-2018-0041>

Adelman-Mullally, T., Nielsen, S., & Chung, S. Y. (2023). Planned change in modern hierarchical organizations: A three-step model. *Journal of Professional Nursing*, 46, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2023.02.002>

Airmic, ORIC International, & Barnett Waddingham. (2023). Scenario analysis: A practical guide | Airmic. <https://www.airmic.com/technical/library/scenario-analysis-practical-guide>

Akbarizan, Kurniawan, R., Nazri, M. Z. A., Abdullah, S. N. H. S., Murhayati, S., & Nurcahaya. (2018). Using Bayesian network for determining the recipient of Zakat in BAZNAS Pekanbaru. Proceedings. *2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics: Toward the Most Efficient Way of Making and Dealing with Future Electrical Power System and Big Data Analysis, ICon EEI*, 12–17. <https://doi.org/10.1109/ICON-EEI.2018.8784142>

- Akpur, A. (2024). Adapting to the skies: evolution of qualified personnel in airline operations amid technological advancements. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 16(5), 588–597. <https://doi.org/10.1108/WHATT-05-2024-0111>
- AL Hasani, M. (2019). Rationality and Bounded Rationality in Decision Making. *The European Journal of Economics, Law and Politics*, 06(01). <https://doi.org/10.19044/elpl.v6no1a2>
- Alam, R., & Singla, N. (2025). Correlation. *Translational Urology: Handbook for Designing and Conducting Clinical and Translational Research*, 125–129. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90186-4.00075-4>
- Ali, A. H., Kareem, M. M., Sabbar, B. M., Monir, H. Q. M., Ibrahim, R. K., & Mnati, M. J. (2024). Based on Static And Dynamic: Fuzzy Logic-Based Clustering Optimization for Wireless Sensor Networks. In *2024 International Conference on Advances in Modern Age Technologies for Health and Engineering Science (AMATHE)*. <https://doi.org/10.1109/AMATHE61652.2024.10582062>
- Alix, T., Zacharewicz, G., Vallespir, B., Zacharewicz, G., Zacharewicz, G., & Vallespir, B. (2014). Service systems modelling and simulation: the SERGENT distributed approach. *Proceedings of the I-ESA Conferences*, 7, 357–367. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04948-9_30
- Almanei, M., Saloniitis, K., & Tsinopoulos, C. (2018). A conceptual lean implementation framework based on change management theory. *Procedia CIRP*, 72, 1160–1165. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2018.03.141>
- Almeida, N. M., Camargos, M. O., Mariano, D. G. B., Bomfim, C. H. M., Palhares, R. M., & Caminhas, W. M. (2024). An evolving approach to the similarity-based modeling for online clustering in non-stationary environments. *Evolving Systems*, 16(1), 1–30. <https://doi.org/10.1007/S12530-024-09646-W>
- Alshahrani, A. M. (2020). An Intelligent and Adaptive Model for Change Management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(1), 99–104. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110112>
- Atanasiu, R., Ruotsalainen, R., & N. Khapova, S. (2023). A Simple Rule is Born: How CEOs Distill Heuristics. *Journal of Management Studies*, 60(5), 1064–1104. <https://doi.org/10.1111/JOMS.12808>
- Auer, L., Strauss, C., Kryvinska, N., & Zinterhof, P. (2008). SOA as an effective tool for the flexible management of increased service heterogeneity in converged enterprise networks. *Proceedings - CISIS 2008: 2nd International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems*, 535–539. <https://doi.org/10.1109/CISIS.2008.9>
- Baker, D., Merkert, R., & Kamruzzaman, M. (2015). Regional aviation and economic growth: cointegration and causality analysis in Australia. *Journal of Transport Geography*, 43, 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.02.001>
- Baki, T. A., Noordin, B., Mohamed, N., Idrus, S. M., & Rasid, S. Z. A. (2022). Digitalization of Airside Operations Process to Improve Airport Operations for the Case of Ma-

- laysia Airports. *4th International Conference on Smart Sensors and Application: Digitalization for Societal Well-Being*, ICSSA, 130–134. <https://doi.org/10.1109/ICSSA54161.2022.9870954>
- Bantwal, A., & Fatahi Valilai, O. (2026). Integrated engineering change management framework for efficient information flow to product design systems. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s00170-025-17175-2>
- Bartosova, V., Drobyazko, S., Bielialov, T., Nechyporuk, L., & Dzhyhora, O. (2023). Company strategic change management in the open innovation system. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), Article 100087. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100087>
- Baustert, P. M. (2021). Development of an uncertainty analysis framework for model-based consequential life cycle assessment: Application to activity-based modelling and life cycle assessment of multimodal mobility. *Research Gate*.
- Bavel, J. J. V., Baicker, K., Boggio, P. S., Capraro, V., Cichocka, A., Cikara, M., Crockett, M. J., Crum, A. J., Douglas, K. M., Druckman, J. N., Drury, J., Dube, O., Ellemers, N., Finkel, E. J., Fowler, J. H., Gelfand, M., Han, S., Haslam, S. A., Jetten, J., ... Willer, R. (2020). Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nature Human Behaviour*, 4(5), 460–471. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>
- Baxter, G. S., & Wild, G. (2021). Aviation Safety, Freight, and Dangerous Goods Transport by Air. *International Encyclopedia of Transportation*, 2, 98–107. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10114-9>
- Bellantuono, N., Nuzzi, A., Pontrandolfo, P., & Scozzi, B. (2021). Digital Transformation Models for the I4.0 Transition: Lessons from the Change Management Literature. *Sustainability*, 13(23), Article 12941. <https://doi.org/10.3390/SU132312941>
- Bertsimas, D., & Kallus, N. (2019). From Predictive to Prescriptive Analytics. *Management Science*, 66(3), 1025–1044. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3253>
- Bertz, J., & Quinn, M. (2022). Situated rationalities and management control change – an empirical note on key actors, situated rationalities and generalised practices. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 19(1), 77–100. <https://doi.org/10.1108/QRAM-03-2021-0042>
- Boatman, A. (2023). The Five Stages of Organizational Development (Explained Clearly). *AIHR*. <https://www.aihr.com/blog/stages-of-organizational-development/>
- Bodde, M., van der Wel, K., Driessen, P., Wardekker, A., & Runhaar, H. (2018). Strategies for Dealing with Uncertainties in Strategic Environmental Assessment: An Analytical Framework Illustrated with Case Studies from The Netherlands. *Sustainability*, 10(7), Article 2463. <https://doi.org/10.3390/su10072463>
- Bråthen, S., & Hoff, K. L. (2020). Economic impact assessment of regulatory changes: A case study of a proposed new ICAO standard for contaminated runways. *Sustainability* (Switzerland), 12(15), Article 5897. <https://doi.org/10.3390/su12155897>

- Bucher, J. (2021). Inductive Reasoning. *The Encyclopedia of Research Methods in Criminology and Criminal Justice*, Vol. II: Parts 5–8, 200–204. <https://doi.org/10.1002/9781119111931.ch36>
- Burt, G., & Chermack, T. J. (2008). Learning With Scenarios: Summary and Critical Issues. *Sage Journals*, 10(2), 285–295. <https://doi.org/10.1177/1523422307313334>
- Cai, Q., Zhai, H., Wang, W., & Guo, J. (2018). Application of multi-factor fuzzy comprehensive evaluation method based on analytic hierarchy process in patent transformation. *Journal of Nanjing University of Science and Technology*, 42(4), 497–502. <https://doi.org/10.14177/j.cnki.32-1397n.2018.42.04.016>
- Cankaya, B., Topuz, K., Delen, D., & Glassman, A. (2023). Evidence-based managerial decision-making with machine learning: The case of Bayesian inference in aviation incidents. *Omega*, 120, Article 102906. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2023.102906>
- Cao, Q. K., Ruan, J. H., & Liu, K. Di. (2009). Fuzzy evaluation on mining investment decision based on membership degree transformation new algorithm - M(1,2,3). 2009 *ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management*, 24–28. <https://doi.org/10.1109/CCCM.2009.5267814>
- Carreira, S., Amado, N., & Jacinto, H. (2020). Venues for Analytical Reasoning Problems: How Children Produce Deductive Reasoning. *Education Sciences*, 10(6), 169. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10060169>
- Chai, J., Wang, Z., & Liu, W. (2021). Behavioral Decision Making in Normative and Descriptive Views: A Critical Review of Literature. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(10), 490. <https://doi.org/10.3390/jrfm14100490>
- Chatterjee, S., Das, P. P., & Chakraborty, S. (2025). A novel integrated multi-criteria decision making approach for solving delivery drone selection problem. *OPSEARCH*, 62, 119–148. <https://doi.org/10.1007/S12597-024-00794-W>
- Chaudhary, A., Rastogi, R., Chola, A., Josan, P. K., & Biswas, D. (2024). Cloud based Predictive Maintenance Technique for Aviation System. 10th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, *ICACCS*, 2567–2572. <https://doi.org/10.1109/ICACCS60874.2024.10717276>
- Chege, S. M., Wang, D., & Suntu, S. L. (2019). Impact of information technology innovation on firm performance in Kenya. *Information Technology for Development*, 26(2), 316–345. <https://doi.org/10.1080/02681102.2019.1573717>
- Chen, H., Zeng, S., Lin, H., & Ma, H. (2017). Munificence, Dynamism, and Complexity: How Industry Context Drives Corporate Sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 125–141. <https://doi.org/10.1002/bse.1902>
- Chermack, T. J. (2005). Studying scenario planning: Theory, research suggestions, and hypotheses. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(1), 59–73. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2003.11.003>
- Chester, M. V., & Allenby, B. (2019). Infrastructure as a wicked complex process. *Elementa*, 7, 21. <https://doi.org/10.1525/elementa.360>

- Chkhaidze, I., Makharadze, N., & Devadze, L. (2023). Management Problems of Innovative Business Projects and Ways of Its Improvement. *Economics Ecology Socium*, 7(1), 71–83. <https://doi.org/10.31520/2616-7107/2023.7.1-7>
- Chuang, H. Y., & Chou, W. (2025). SilhouetteScoreinR: Beyond traditional network layouts by leveraging local cohesion and nearest neighbor separation. *MethodsX*, 15, Article 103622. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103622>
- Coelho e Silva, L., & Murça, M. C. R. (2023). A data analytics framework for anomaly detection in flight operations. *Journal of Air Transport Management*, 110, Article 102409. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102409>
- Colak, O., Enoch, M., & Morton, C. (2023). Airport business models and the COVID-19 pandemic: An exploration of the UK case study. *Journal of Air Transport Management*, 108, Article 102337. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102337>
- Cordova-Pozo, K., & Rouwette, E. A. J. A. (2023). Types of scenario planning and their effectiveness: A review of reviews. *Futures*, 149, Article 103153. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.103153>
- Corrado, S. J., Puranik, T. G., Fischer, O. P., Mavris, D. N., Rose, R. L., Heidary, R., & Williams, J. (2021). Deep Autoencoder for Anomaly Detection in Terminal Airspace Operations. *AIAA*. <https://doi.org/10.2514/6.2021-2405>
- Courtney, H., Kirkland, J., & Viguerie, P. (1997). Strategy under uncertainty. *Harvard Business Review*, 75(6), 66+. <https://link.gale.com/apps/doc/A20158667/AONE?u=anon~d5f59cdc&sid=google-Scholar&xid=5fc80395>
- Crosby, T. (2025). Organizational Change for Sustainable Development. *The Palgrave Handbook of Change and Resilience at Work*, 599–620. https://doi.org/10.1007/978-3-031-91493-5_29
- Cucurachi, S., Steubing, B., Siebler, F., Navarre, N., Caldeira, C., & Sala, S. (2022). *Prospective LCA methodology for Novel and Emerging Technologies for BIO-based products - The PLANET BIO project*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/167543>
- de Ridder, D., Kroese, F., & van Gestel, L. (2022). Nudgeability: Mapping Conditions of Susceptibility to Nudge Influence. *Perspectives on Psychological Science*, 17(2), 346–359. <https://doi.org/10.1177/1745691621995183>
- Debnath, S. (2019). About Rough Neutrosophic Soft Sets Theory and Study Their Properties. *Science Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 7(6), 95–102. <https://doi.org/10.11648/J.SJAMS.20190706.11>
- Delgado-Aguilera Jurado, R. (2023). Safety performance functions to predict separation minima infringements in en-route airspace. [Thesis (Doctoral), E.T.S. de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (UPM)]. <https://doi.org/10.20868/UPM.THESIS.77384>
- Delgado-Aguilera Jurado, R., Gómez Comendador, V. F., Zamarreño Suárez, M., Pérez Moreno, F., Verdonk Gallego, C. E., & Arnaldo Valdes, R. M. (2022). Safety performance

functions to predict separation minima infringements in en-route airspace. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 94(9), 1546–1555. <https://doi.org/10.1108/AEAT-11-2021-0331>

Delgado-Aguilera Jurado, R., Gómez Comendador, V. F., Zamarreño Suárez, M., Pérez Moreno, F., Verdonk Gallego, C. E., & Arnaldo Valdés, R. M. (2023). The variables with the greatest influence on ATM safety barriers. *Safety Science*, 163, Article 106101. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106101>

Desideri, L., Stefanelli, B., Bitelli, C., Roentgen, U., Gelderblom, G. J., & de Witte, L. (2016). Satisfaction of users with assistive technology service delivery: An exploratory analysis of experiences of parents of children with physical and multiple disabilities. *Developmental Neuro-rehabilitation*, 19(4), 255–266. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.988303>

Di Luozzo, S., Del Beato, F., & Schiraldi, M. M. (2023). Measuring coherence of performance measurement indicators in complex and changing environments. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 72(3), 625–658. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2021-0176>

Díaz-Olariaga, O. (2023). Green Airport, concept and general development framework. *Hábitat Sustainable*, 13(2), 10–21. <https://doi.org/10.22320/07190700.2023.13.02.01>

Dietrich, F., & Jabarian, B. (2022). Decision under normative uncertainty. *Economics & Philosophy*, 38(3), 372–394. <https://doi.org/10.1017/S0266267121000201>

Dietvorst, B. J., & Bharti, S. (2020). People Reject Algorithms in Uncertain Decision Domains Because They Have Diminishing Sensitivity to Forecasting Error. *Psychological Science*, 31(10), 1302–1314. <https://doi.org/10.1177/0956797620948841>

Dimitriou, D. (2017). Air Transport Economic Footprint in Remote Tourist Regions. *Mobilities, Tourism and Travel Behavior - Contexts and Boundaries*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.71597>

Dmitrijev, G. (2009). Neuroninių-neraiškiųjų tinklų naudojimas verslo taisyklių sistemose [Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. <https://etalpykla.vilniustech.lt/handle/123456789/108453>.

Dobre, C. (2021). Aviation world rethinking strategies after COVID-19 crises. *INCAS Bulletin*, 13(1), 247–256. <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2021.13.1.25>

Dobruszkes, F. (2019). Air services at risk: The threat of a hard Brexit at the airport level. *Environment and Planning A*, 51(1), 3–7. <https://doi.org/10.1177/0308518X18816693>

Domek, S. (2020). Discrete-Time Switched Models of Non-linear Fractional-Order Systems. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1196 AISC, 1176–1188. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50936-1_98

Dong, M. W. Y. (2023). A Critical Analysis on Complex Urban Systems and Complex Systems Theory. *Journal of Computing and Natural Science*, 24–34. <https://doi.org/10.53759/181X/JCNS202303003>

Droege, H., Hildebrand, D., & Heras Forcada, M. A. (2009). Innovation in services: Present findings, and future pathways. *Journal of Service Management*, 20(2), 131–155. <https://doi.org/10.1108/09564230910952744>

- Duchek, S. (2020). Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business Research*, 13(1), 215–246. <https://doi.org/10.1007/S40685-019-0085-7>
- Edvardsson, B., & Olsson, J. (1996). Key concepts for new service development. *Service Industries Journal*, 16(2), 140–164. <https://doi.org/10.1080/02642069600000019>
- El Khattabi, M. Z., El Jai, M., Lahmadi, Y., Oughdir, L., & Rahhali, M. (2023). Understanding the Interplay Between Metrics, Normalization Forms, and Data distribution in K-Means Clustering: A Comparative Simulation Study. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 49(3), 2987–3007. <https://doi.org/10.1007/S13369-023-07741-9>
- Ellisa, D. (2020). Developing a strategic framework of analysis for air transport management. *Transportation Research Procedia*, 51, 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.11.024>
- Erdosi, F. (2015). The Role Weight of Key Factors Determining the (Infrastructure and Traffic) Intensity of Aviation for the Countries of the World. *Területi Statisztika*, 55(2), 82–107. <https://doi.org/10.15196/RS05205>
- Erpolat, S. (2012). A Suggestion for Constructing a Bayesian Network Model with Simple Correlation and an Appropriate Regression Analysis: A Real Medical Diagnosis Application. *Mathematical and Computational Applications*, 17(3), 212–222. <https://doi.org/10.3390/mca17030212>
- Errida, A., & Lotfi, B. (2021). The determinants of organizational change management success: Literature review and case study. *Sage Journals*. <https://doi.org/10.1177/18479790211016273>
- Es-Soufi, W., Yahia, E., & Roucoules, L. (2018). A dynamic contextual change management application for real time decision-making support. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 540, 759–767. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01614-2_69
- Europos Komisija. (2014). 2014 m. vasario 12 d. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 139/2014, kuriuo pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 216/2008 nustatomi su aerodromais susiję reikalavimai ir administracinės procedūros (Konsoliduota redakcija 2025-10-16). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A02014R0139-20251016>
- Ferrari-Toniolo, S., Bujold, P. M., Grabenhorst, F., Báez-Mendoza, R., & Schultz, W. (2020). Non-human primates satisfy utility maximization in compliance with the continuity axiom of Expected Utility Theory. *BioRxiv*, <https://doi.org/10.1101/2020.02.18.953950>
- Fischer, M. (2023). *Disruptive Change and the Capital Markets: On Information, Risk and Uncertainty*. Berlin, Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783111045238>
- Fluit, M., Reindersma, T. S., Broekhuis, H., & Bortolotti, T. (2019). Organising preventive care and support networks: a need for citizen-centred service delivery. *European Journal of Public Health*, 29 (Supplement_4). <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz187.209>
- Fobbe, L., Niss, C., & Hilletofth, P. (2024). Continuous and changing stakeholder engagement for organisational sustainability: Proposing the stakeholder engagement flow model.

Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 31(6), 6061–6074. <https://doi.org/10.1002/csr.2908>

Foley, R., Roy, S., & Crossley, W. (2013). Environmental and economic impacts of advanced aircraft operations technologies on a duopolistic airline model. In *2013 Aviation Technology, Integration, and Operations Conference*. <https://doi.org/10.2514/6.2013-4318>

Forliano, C., Bullini Orlandi, L., Zardini, A., & Rossignoli, C. (2023). Technological orientation and organizational resilience to Covid-19: The mediating role of strategy's digital maturity. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, Article 122288. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122288>

Fulghum, H. S. (2022). Airport digital transformation. *Journal of Airport Management*, 16(3), 268–274. <https://doi.org/10.69554/YSSN9186>

Gatenholm, G., & Halldórsson, Á. (2023). Responding to discontinuities in product-based service supply chains in the COVID-19 pandemic: Towards transilience. *European Management Journal*, 41(3), 425–436. <https://doi.org/10.1016/J.EMJ.2022.02.007>

Gazzo Castañeda, L. E., Sklarek, B., Dal Mas, D. E., & Knauff, M. (2023). Probabilistic and deductive reasoning in the human brain. *NeuroImage*, 275, Article 120180. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.120180>

Geng, B., Chen, Q., & Varshney, P. K. (2021). Cognitive Memory Constrained Human Decision Making based on Multi-source Information. In *ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings* (p. p. 5325–5329). <https://doi.org/10.1109/ICASSP39728.2021.9413745>

Ghosh, S. M., Sharma, H. R., & Mohabay, V. (2011). Software change management-Technological dimension. *International Journal of Smart Home*, 5(2), 29–36.

Glenda, H. E. (2011). Complexity and the dynamics of organizational change. *The Sage Handbook of Complexity and Management*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446201084>

González Muñoz Capgemini Engineering, R. (2022). Change Management Models: Commonalities and Key Challenges in the Industry. *ENTRENOVA - ENTERprise REsearch INNOVation Journal*, 8(1), 239–247. <https://doi.org/10.54820/entrenova-2022-0022>

Górski, J., & Zhao, Y. (2024). Introduction: Challenges to Aviation Global Regulatory Milieu in the Geoeconomic and Long-History Context. In *Aviation Law and Governance: Navigating Global Challenges and Conflicts* (pp. 1–85). Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003593058-1>

Graham, A. (2023). *Managing airports: An international perspective* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003269359>

Graham, A., Papatheodorou, A., & Forsyth, P. (2016). Aviation and Tourism: Implications for Leisure Travel. In *Aviation and Tourism: Implications for Leisure Travel*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315568522>

Grikšienė, D. (2021). Pokyčių valdymo modeliavimas Lietuvos ambulatorinėse asmens sveikatos priežiūros įstaigose [Daktaro disertacija, Mykolo Romerio universitetas]. <https://cris.mruni.eu/cris/handle/007/17895>

Gupta, P., Sachan, A., & Kumar, R. (2020). Different stages of the e-service delivery system process: belief–attitude–intention framework. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 48(7), 687–706. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-01-2019-0014>

Gutiérrez-Iñiguez, Á., Collado-Agudo, J., & Rialp-Criado, J. (2023). The Role of Managers in Corporate Change Management: A Bibliometric Review. *Sustainability*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151410811>

Hagel, J., Brown, J. S., Wooll, M., & De-Maar, A. (2015). *Patterns of disruption - Anticipating disruptive strategies in a world of unicorns, black swans and exponentials*. Deloitte University Press.

Hájek, A. (2011). Conditional Probability. *Philosophy of Statistics: Volume 7 in Handbook of the Philosophy of Science*, 7, 99–135. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-51862-0.50003-4>

Hall, C. (2023). Digitally Transforming Airlines to Stay Competitive in Turbulent Times. *Cutter Business Technology Journal*, 36(5), 14–23.

Hausman, D. M. (2024). Subjective total comparative evaluations. *Economics & Philosophy*, 40(1), 212–225. <https://doi.org/10.1017/S0266267122000311>

Hayes, J. (2014). *The theory and practice of change management* (4th ed.). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-137-28902-5_1

He, X., Mourot, G., Maquin, D., Ragot, J., Beuseroy, P., Smolarz, A., & Grall-Maës, E. (2012). The challenge of system Change in aviation: The MASCA project. *Advances in Safety, Reliability and Risk Management - Proceedings of the European Safety and Reliability Conference*, ESREL 2011, 1825–1832. <https://doi.org/10.1201/b11433-68>

Healey, M. P., & Hodgkinson, G. P. (2024). Overcoming strategic persistence: Effects of multiple scenario analysis on strategic reorientation. *Strategic Management Journal*, 45(8), 1423–1445. <https://doi.org/10.1002/SMJ.3589>

Helmold, M. (2022). Performance Management Excellence Through Change. *Management for Professionals*, Part F369, 179–192. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98725-1_14

Hill, P. (1999). Tangibles, intangibles and services: a new taxonomy for the classification of output. *Canadian Journal of Economics*, 32(2), 426. <https://doi.org/10.2307/136430>

Holzer, J., & Olson, L. J. (2021). Precautionary buffers and stochastic dependence in environmental policy. *Journal of Environmental Economics and Management*, 106, Article 102406. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2020.102406>

Hristov, I., Camilli, R., & Mechelli, A. (2022). Cognitive biases in implementing a performance management system: behavioral strategy for supporting managers' decision-making processes. *Management Research Review*, 45(9), 1110–1136. <https://doi.org/10.1108/MRR-11-2021-0777>

Hsu, H. Y., Liu, F. H., Tsou, H. T., & Chen, L. J. (2019). Openness of technology adoption, top management support and service innovation: a social innovation perspective. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(3), 575–590. <https://doi.org/10.1108/JBIM-03-2017-0068>

- Huang, H., Canoy, R., Brusselsaers, N., & te Bovelde, G. (2023). Criteria preprocessing in multi-actor multi-criteria analysis. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 30(3–4), 132–146. <https://doi.org/10.1002/mcda.1804>
- ICAO, I. C. A. O. (2018). *Safety Management Manual* (Doc 9859).
- Ivannikova, V., Boldyrieva, M., & Konovalyuk, V. (2022). Modern Ecological Approach to Air Transportation Management. *Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure*, Part F1395, 658–670. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94774-3_64
- Ivannikova, V., Sokolova, O., & Cherednichenko, K. (2024). How the War in Ukraine Impacts Global Air Transportation Ecosystem: Assessment and Forecasting of Consequences. *Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure*, Part F2296, 386–401. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52652-7_38
- Jafar, R., & Meilvidiri, W. (2022). Decision Making Under Uncertainty Market During Covid-19. *JDE (Journal of Developing Economies)*, 7(1), 84–99. <https://doi.org/10.20473/jde.v7i1.21243>
- Jafari, H., Jonidi Jafari, A., Nekoei-Moghadam, M., & Goharinezhad, S. (2019). The use of uncertain scenarios in disaster risk reduction: a systematic review. *Foresight*, 21(3), 409–418. <https://doi.org/10.1108/FS-11-2018-0099>
- Jalagat, R. C. (2016). The Impact of Change and Change Management in Achieving Corporate Goals and Objectives: Organizational Perspective. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(11), 1233–1239.
- Jankelová, N., & Puhovichová, D. (2020). Normative and descriptive perception of strategic decision making. *SHS Web of Conferences*, 83, Article 01027. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208301027>
- Juárez-Hernández, L. G., & Tobón, S. (2018). Analysis of the elements implicit in the validation of the content of a research instrument [Análisis de los elementos implícitos en la validación de contenido de un instrumento de investigación]. *Espacios*, 39(53).
- Jucevičius, G., Bakanauskienė, I., Brasaitė, D., Bendaravičienė, R., Linkauskaitė, U., Staniulienė, S., Stonkutė, E., Vveinhardt, J., & Žirgūtis, V. (2017). *Organizacijų valdymas neapibrėžtumų aplinkoje: teorija ir praktika: monografija*. Vytauto Didžiojo universitetas. <https://doi.org/10.7220/9786094673108>
- Kalakou, S., Psaraki-Kalouptsidi, V., & Moura, F. (2015). Future airport terminals: New technologies promise capacity gains. *Journal of Air Transport Management*, 42, 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.10.005>
- Kantabutra, S., & Ketprapakorn, N. (2021). Toward an Organizational Theory of Resilience: An Interim Struggle. *Sustainability*, 13(23), 13137. <https://doi.org/10.3390/SU132313137>
- Kaplan, D. (2021). On the Quantification of Model Uncertainty: A Bayesian Perspective. *Psychometrika*, 86(1), 215–238. <https://doi.org/10.1007/S11336-021-09754-5>
- Karupiah, P. (2022). Positivism. *Principles of Social Research Methodology*, 73–82. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5441-2_6

- Katsaros, K. K., & Tsirikas, A. (2023). Exploring behavioral change support: the role of perceived uncertainty and self- and other-interest in change. *Leadership and Organization Development Journal*, 44(4), 503–519. <https://doi.org/10.1108/LODJ-10-2021-0466>
- Katsaros, K. K., & Tsirikas, A. N. (2022). Perceived change uncertainty and behavioral change support: the role of positive change orientation. *Journal of Organizational Change Management*, 35(3), 511–526. <https://doi.org/10.1108/JOCM-01-2021-0013>
- Khadivar, H., Murphy, M., & Walker, T. (2024). Reducing airline accident risk and saving lives: financial health, corporate governance, and aviation safety. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 96(4), 582–584. <https://doi.org/10.1108/AEAT-01-2024-0010>
- Khan, M., Leoreanu-Fotea, V., & Kokab, S. (2014). (€y, €y Vqđ)-fuzzy right ideals of intra-regular Abel Grassmann's-Groupoids. *Analele Stiintifice Ale Universitatii Ovidius Constanta, Seria Matematica*, 22(3), 95–113. <https://doi.org/10.2478/auom-2014-0052>
- Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Bugayko, D., Hryhorak, M., Butorina, V., & Yashchyshyna, I. (2022). Strategic Scenarios of the Post-War Recovery of the Aviation Transport Sustainable Development: The Case of Ukraine. *Virtual Economics*, 5(3), 7–30. [https://doi.org/10.34021/VE.2022.05.03\(1\)](https://doi.org/10.34021/VE.2022.05.03(1))
- Kim, B. J., & Yoo, K. E. (2012). The implication of environmental costs on air passenger demand for airline networks. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 203 LNEE, 587–593. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5699-1_59
- Kim, S., & Beck, M. R. (2020). Impact of relative and absolute values on selective attention. *Psychonomic Bulletin and Review*, 27(4), 735–741. <https://doi.org/10.3758/S13423-020-01729-4>
- Kirchner, M., Mitter, H., Schneider, U. A., Sommer, M., Falkner, K., & Schmid, E. (2021). Uncertainty concepts for integrated modeling - Review and application for identifying uncertainties and uncertainty propagation pathways. *Environmental Modelling & Software*, 135, Article 104905. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104905>
- Koščáková, M., Korba, P., & Sekelová, I. (2022). Life Cycle Assessment and its Application to the Aviation Sector. *Acta Montanistica Slovaca*, 27(4), 902–915. <https://doi.org/10.46544/AMS.v27i4.06>
- Kosydar-Bochenek, J., Krupa, S., Semań, T., & Mędrzycka-Dąbrowska, W. (2023). Work climate from the perspective of nurses: qualitative research. *Frontiers in Medicine*, 10, Article 1199674. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1199674>
- Kurnaz, S., Rodrigues, A. A. B., & Bowyer, M. D. (2023). *Challenges and Opportunities for Aviation Stakeholders in a Post-Pandemic World*. IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6835-7>
- Kusev, P., van Schaik, P., Martin, R., Hall, L., & Johansson, P. (2019). Preference Reversals During Risk Elicitation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(3), 585–589. <https://doi.org/10.1037/xge0000655>
- Lattuch, F., & Seifert, A. (2015). Insights from Change Management Consulting: Linking the Hard and Soft Side of Change with Heuristics. *Management of Permanent Change*, 177–194. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05014-6_10

- Li, J., Deng, C. C. C., Xu, J., Ma, Z., Shuai, P., & Zhang, L. (2023). Safety Risk Assessment and Management of Panzhihua Open Pit (OP)-Underground (UG) Iron Mine Based on AHP-FCE, Sichuan Province, China. *Sustainability*, 15(5), 4497. <https://doi.org/10.3390/su15054497>
- Lin, K. Y., & Chu, I. T. (2024). A design thinking approach to integrate supply chain networks for circular supply chain strategy in Industry 4.0. *Industrial Management and Data Systems*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2024-0369>
- Lohrke, F. T., Carson, C. M., & Lockamy, A. (2018). Bayesian analysis in entrepreneurship decision-making research: Review and future directions. *Management Decision*, 56(5), 972–986. <https://doi.org/10.1108/MD-12-2016-0948>
- Lopez-Valpuesta, L., & Casas-Albala, D. (2023). Has passenger satisfaction at airports changed with the onset of COVID-19? The case of Seville Airport (Spain). *Journal of Air Transport Management*, 108, Article 102361. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102361>
- Ly, A., & Cornelisse, J. (2019). *How to Train a Machine Learning Model in JASP: Clustering - JASP - Free and User-Friendly Statistical Software*. <https://jasp-stats.org/2019/11/19/how-to-train-a-machine-learning-model-in-jasp-clustering/>
- Majava, J., & Isoherranen, V. (2019). Business model evolution of customer care services. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.3926/jiem.2725>
- Martín, M., Valiña, M. D., Martín, M., & Valiña, M. D. (2023). Heuristics, Biases and the Psychology of Reasoning: State of the Art. *Psychology*, 14(2), 264–294. <https://doi.org/10.4236/psych.2023.142016>
- Marzec, D. (2019). The Management of Change as Part of the Safety Management System of Selected Civil Aviation Organisations. *Zeszyty Naukowe Akademii Sztuki Wojennej*, 115(2), 60–76. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.8159>
- McCann, B. T. (2020). Using Bayesian Updating to Improve Decisions under Uncertainty. *California Management Review*, 63(1), 26–40. <https://doi.org/10.1177/0008125620948264>
- Mccarthy, M. A. (2014). Contending with uncertainty in conservation management decisions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1322(1), 77–91. <https://doi.org/10.1111/nyas.12507>
- McFall, J. P. (2015). Rational, normative, descriptive, prescriptive, or choice behavior? The search for integrative metatheory of decision making. *Behavioral Development Bulletin*, 20(1), 45–59. <https://doi.org/10.1037/h0101039>
- McManus, J., Ardley, B., McManus, J., & Ardley, B. (2018). Innovation and Co-Creation Process within a Service Context: A Matter of Choice or Necessity? *Open Journal of Business and Management*, 7(1), 25–42. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.71002>
- Mereotlhe, E. K. (2024). Problems Associated with Aviation Carbon e-Missions and Carbon Footprint of Tourism in South Africa: Policy, Regulations, and Governance Issues. *Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research*, 17A, 81–99. <https://doi.org/10.1108/S1871-31732024000017A006>

- Merlone, U., & Spilli, G. (2024). Decision under uncertainty: from the normative approach to the Negotiation Analysis. *Sistemi Intelligenti*, 35(1), 9–30. <https://doi.org/10.1422/106986>
- Mishra, D. P. (2000). Interdisciplinary contributions in retail service delivery: Review and future directions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 7(2), 101–118. [https://doi.org/10.1016/S0969-6989\(99\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0969-6989(99)00008-9)
- Miura, K., & Shirasaka, S. (2023). Proposal for a Method of Deriving Performance Indicators Towards Alignment with External Factors to Organization. *IIAI Letters on Business and Decision Science*, 3, 99. <https://doi.org/10.52731/LBDS.v003.099>
- Moeller, S. (2010). Characteristics of services - a new approach uncovers their value. *Journal of Services Marketing*, 24(5), 359–368. <https://doi.org/10.1108/08876041011060468>
- Mortlock, L., & Osiyevskyy, O. (2023). Strategic scenario planning in practice: eight critical applications and associated benefits. *Strategy and Leadership*, 51(6), 22–29. <https://doi.org/10.1108/SL-08-2023-0090>
- Nepomuceno, T. C. C., de Moura, J. A., & Costa, A. P. C. S. (2018). Modeling sequential bargains and personalities in democratic deliberation systems: A NSS for social-efficient agreements. *Kybernetes*, 47(10), 1906–1923. <https://doi.org/10.1108/K-03-2018-0144>
- Nicol, S., Fuller, R. A., Iwamura, T., & Chadès, I. (2015). Adapting environmental management to uncertain but inevitable change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1808). <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2984>
- Nieswandt, K. (2024). Instrumental Rationality in the Social Sciences. *Philosophy of the Social Sciences*, 54(1), 46–68. <https://doi.org/10.1177/00483931231181930>
- Nikolaou, P., & Dimitriou, L. (2021). Investigating and Identifying Critical Airports for Controlling Infectious Diseases Outbreaks. *Transportation Research Procedia*, 52, 437–444. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.01.051>
- Niven, R. K., Noack, B. R., Kaiser, E., Cattafesta, L., Cordier, L., & Abel, M. (2016). Bayesian cyclic networks, mutual information and reduced-order Bayesian inference. *AIP Conference Proceedings*, 1757(1), 20008. <https://doi.org/10.1063/1.4959049>
- Oberle, L. J. (2023). How to build responsive service processes in German banks: the role of process documentation and the myth of automation. *Business Process Management Journal*, 29(2), 578–596. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2022-0573>
- Oliver, J. J., & Parrett, E. (2017). Managing uncertainty: harnessing the power of scenario planning. *Strategic Direction*, 33(1), 5–6. <https://doi.org/10.1108/SD-09-2016-0131>
- Paling, C., & Thomas, C. (2018). Airport sustainability and corporate social responsibility. *The Routledge Companion to Air Transport Management*, 297–310. <https://doi.org/10.4324/9781315630540>
- Paprotny, D., Morales-Nápoles, O., Worm, D. T. H., & Ragno, E. (2020). BANSHEE–A MAT-LAB toolbox for Non-Parametric Bayesian Networks. *SoftwareX*, 12, Article 100588. <https://doi.org/10.1016/J.SOFTX.2020.100588>
- Park, Y. S., Konge, L., & Artino, A. R. (2020). The Positivism Paradigm of Research. *Academic Medicine*, 95(5), 690–694. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003093>

- Parolin, G., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. A. (2023). The Effects of Scenarios on Decision-Making Quality in Early Design – An Empirical Study. *Proceedings of the Design Society*, 3, 3375–3384. <https://doi.org/10.1017/PDS.2023.338>
- Paulus, D., Fathi, R., Fiedrich, F., de Walle, B. Van, & Comes, T. (2024). On the Interplay of Data and Cognitive Bias in Crisis Information Management: An Exploratory Study on Epidemic Response. *Information Systems Frontiers*, 26(2), 391–415. <https://doi.org/10.1007/S10796-022-10241-0>
- Petkov, G. (2022). Context Awareness for Uncertainty Reduction in PSA and HRA. *Proceedings of the 32nd European Safety and Reliability Conference, ESREL 2022 - Understanding and Managing Risk and Reliability for a Sustainable Future*, 512–519. https://doi.org/10.3850/978-981-18-5183-4_R12-11-355-CD
- Pilelienė, L., Grigaliūnaitė, V., & Bakanauskas, A.-P. (2021). *Statinė reklama: teorija ir praktika: mokslo monografija*. Vytauto Didžiojo universitetas. <https://doi.org/10.7220/9786094674716>
- Planas De Lathawer, V. (2022). An exploration of third-year student midwives' experiences of high-risk module assessment in preparation for practice and real-world emergencies. *Midwifery*, 114, Article 103450. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2022.103450>
- Pratama, W. P., Soekarno Hatta, J. K., & Bumi Tadulako Tondo Palu-Sulawesi Tengah, K. (2021). The analysis of hypothesis-deductive reasoning ability in learning particle dynamics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760(1), Article 012005. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1760/1/012005>
- Preedasawakul, O., & Wiroonsri, N. (2025). A Bayesian cluster validity index. *Computational Statistics & Data Analysis*, 202, Article 108053. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2024.108053>
- Prince Raj, L., Mohamed Abubacker Siddique, P. M., & Charana, G. S. (2024). Sensitivity analysis for aerospace engineering applications. *Computational Fluid Flow and Heat Transfer: Advances, Design, Control, and Applications*, 95–111. <https://doi.org/10.1201/9781003465171-6>
- Prodanchuk, M., Dankevych, A., Aksonova, O., & Tomchuk, O. (2023). Digital Tools for Accounting and Analytical Support of Enterprises: Innovation and Management Aspect. *Economics Ecology Socium*, 7(4), 27–39. <https://doi.org/10.61954/2616-7107/2023.7.4-3>
- Raddats, C., Kowalkowski, C., Benedettini, O., Burton, J., & Gebauer, H. (2019). Servitization: A contemporary thematic review of four major research streams. *Industrial Marketing Management*, 83, 207–223. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.03.015>
- Raha, Z. S., Khandaker, M. A. A., Hossain, M. Z., & Akhter, S. (2025). Navigating High-Dimensional Data with Advanced Clustering Algorithms. In *2025 International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE)*, Chittagong, Bangladesh, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ECCE64574.2025.11013204>
- Raj, V. (2021). *The Ethics of Nudge: Towards a governance structure for the ethical use of nudge theory by Governments*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/q79ku>

- Rescorla, M. (2021). Bayesian modeling of the mind: From norms to neurons. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 12(1), e1540. <https://doi.org/10.1002/wcs.1540>
- Riaz, S., Morgan, D., & Kimberley, N. (2023). Managing organizational transformation (OT) using complex adaptive system (CAS) framework: future lines of inquiry. *Journal of Organizational Change Management*, 36(3), 493–513. <https://doi.org/10.1108/JOCM-08-2022-0241>
- Richert, M., & Dudek, M. (2023). Risk Mapping: Ranking and Analysis of Selected, Key Risk in Supply Chains. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(2), 71. <https://doi.org/10.3390/jrfm16020071>
- Ripoll-Zarraga, A. E., & Huderek-Glapska, S. (2021). Airports' managerial human capital, ownership, and efficiency. *Journal of Air Transport Management*, 92, Article 102035. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102035>
- Rivas Castillo, M. I. (2018). Study on airport management from administrative law [Estudio sobre la gestión aeroportuaria desde el derecho administrativo]. *Revista General de Derecho Administrativo*, 47, Article 419788.
- Roberts, P., & Hamilton Edwards, L. (2023). Portfolio management: A new direction in public sector strategic management research and practice. *Public Administration Review*, 83(4), 947–959. <https://doi.org/10.1111/puar.13633>
- Rockstuhl, T., & Lievens, F. (2021). Prompt-specificity in scenario-based assessments: Associations with personality versus knowledge and effects on predictive validity. *Journal of Applied Psychology*, 106(1), 122–139. <https://doi.org/10.1037/apl0000498>
- Rosita, S., Tialonawarmi, F., & Yacob, S. (2023). The impact of leader power on organizational development: a strategic approach to decision-making. *Business: Theory and Practice*, 24(2), 557–570. <https://doi.org/10.3846/btp.2023.19324>
- Rott, J., König, F., Häfke, H., Schmidt, M., Böhm, M., Kratsch, W., & Krcmar, H. (2023). Process Mining for resilient airport operations: A case study of Munich Airport's turnaround process. *Journal of Air Transport Management*, 112, Article 102451. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102451>
- Rubin, O., & de Vries, D. H. (2020). Diverging sensemaking frames during the initial phases of the COVID-19 outbreak in Denmark. *Policy Design and Practice*, 3(3), 277–296. <https://doi.org/10.1080/25741292.2020.1809809>
- Rust, R. T., & Huang, M. H. (2014). The Service Revolution and the Transformation of Marketing Science. *Marketing Science*, 33(2), 206–221. <https://doi.org/10.1287/mksc.2013.0836>
- S. Smith, J., Jayaram, J., Ponsignon, F., & S. Wolter, J. (2019). Service recovery system antecedents: a contingency theory investigation. *Journal of Service Management*, 30(2), 276–300. <https://doi.org/10.1108/JOSM-01-2018-0026>
- Sahlin, U., Troffaes, M. C. M., & Edsman, L. (2021). Robust decision analysis under severe uncertainty and ambiguous tradeoffs: an invasive species case study. *Risk Analysis*, 41(11), 2140–2153. <https://doi.org/10.1111/risa.13722>

- Sala, R., Pezzotta, G., Pirola, F., & Huang, G. Q. (2019). Service Delivery Process improvement using Decision Support Systems in two manufacturing companies. *Procedia CIRP*, 83, 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.130>
- Santos, E., Queiroz, M., Borini, F. M., Carvalho, D., & Dutra, J. S. (2023). The journey of business transformation: unfreeze, change and refreeze – a multiple case study. *Journal of Organizational Change Management*, 36(1), 47–63. <https://doi.org/10.1108/JOCM-03-2022-0063>
- Sari, D. P., Rosadi, D., Effendie, A. R., & Danardono. (2021). Discretization methods for Bayesian networks in the case of the earthquake. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(1), 299–307. <https://doi.org/10.11591/eei.v10i1.2007>
- Scherer, M. (2019). Overview of the assistive technology service delivery process: An international perspective. *Assistive Technology Service Delivery*, 89–101. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812979-1.00006-0>
- Scutari, M. (2024). Entropy and the Kullback–Leibler Divergence for Bayesian Networks: Computational Complexity and Efficient Implementation. *Algorithms*, 17(1), 24. <https://doi.org/10.3390/a17010024>
- Senn, L. (2021). *Air Transport and Its Territorial Implications*. *International Encyclopedia of Transportation*, 5, 208–214. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10428-2>
- Serrao-Neumann, S., Schuch, G., Cox, M., & Low Choy, D. (2019). Scenario planning for climate change adaptation for natural resource management: Insights from the Australian East Coast Cluster. *Ecosystem Services*, 38, Article 100967. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100967>
- Shao, P., Tan, R., Peng, Q., Zhang, L., Wang, K., & Dong, Y. (2022). Problem-Solving in Product Innovation Based on the Cynefin Framework-Aided TRIZ. *Applied Sciences*, 12(9), Article 4157. <https://doi.org/10.3390/app12094157>
- Sher, S., McKenzie, C. R. M., Müller-Trede, J., & Leong, L. (2022). Rational Choice in Context. *Current Directions in Psychological Science*, 31(6), 518–525. <https://doi.org/10.1177/09637214221120387>
- Skačkauskienė, I., Leonavičiūtė, V., & Sakalauskė, A. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic on an aviation company: change management approach. *International Journal of Learning and Change*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1504/IJLC.2023.10055701>
- Skirzyński, J., Becker, F., & Lieder, F. (2021). Automatic discovery of interpretable planning strategies. *Machine Learning*, 110(9), 2641–2683. <https://doi.org/10.1007/s10994-021-05963-2>
- Skorupski, J., & Uchroński, P. (2020). Multi-criteria group decision-making approach to the modernization of hold baggage security screening system at an airport. *Journal of Air Transport Management*, 87, Article 101841. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101841>
- Smyth, C., Dennehy, D., Fosso Wamba, S., Scott, M., & Harfouche, A. (2024). Artificial intelligence and prescriptive analytics for supply chain resilience: a systematic literature review and research agenda. *International Journal of Production Research*, 62(23), 8537–8561. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2341415>

- Soprano, M., Roitero, K., La Barbera, D., Ceolin, D., Spina, D., Demartini, G., & Mizzaro, S. (2024). Cognitive Biases in Fact-Checking and Their Countermeasures: A Review. *Information Processing & Management*, 61(3), Article 103672. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2024.103672>
- Spyropoulou, T., Panas, A., & Pantouvakis, J. P. (2021). Formulation of Change Management Model for Achieving Business Excellence in Large Organizations. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 18, 1452–1460. <https://doi.org/10.37394/23207.2021.18.133>
- Starke, C., Baleis, J., Keller, B., & Marcinkowski, F. (2022). Fairness perceptions of algorithmic decision-making: A systematic review of the empirical literature. *Big Data and Society*, 9(2), 1–16. <https://doi.org/10.1177/20539517221115189>
- Stefánsson, H. O. (2021). The Economics and Philosophy of Risk. *The Routledge Handbook of Philosophy of Economics*, 37–55. <https://doi.org/10.4324/9781315739793-4>
- Stoiber, K., Matzler, K., & Hautz, J. (2022). Ambidextrous structures paving the way for disruptive business models: a conceptual framework. *Review of Managerial Science*, 17(4), 1439–1485. <https://doi.org/10.1007/S11846-022-00589-7>
- Stouten, J., & Rousseau, D. M. (2024). Organizational change. *Elgar Encyclopedia of Organizational Psychology*, 417–421. <https://doi.org/10.4337/9781803921761.00083>
- Stripp, T. A. (2025). Qualitative Testing of Questionnaires on Existential, Spiritual, and Religious Constructs: Epistemological Reflections. *Religions*, 16(2), 216. <https://doi.org/10.3390/rel16020216>
- Sturlaugson, L., & Sheppard, J. W. (2015). Sensitivity Analysis of Continuous Time Bayesian Network Reliability Models. *SIAM/ASA Journal on Uncertainty Quantification*, 3(1), 346–369. <https://doi.org/10.1137/140953848>
- Swannack, T. S., Carrillo, C. C., Hernandez-Abrams, D. D. (2022). *Scenario analyses in ecological modeling and ecosystem management*. Engineer Research and Development Center (U.S.) (ERDC). <https://doi.org/10.21079/11681/44840>
- Takemura, K. (2020). Behavioral Decision Theory. *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.958>
- Tan, F. A., Desai, J., & Sengamedu, S. H. (2024). Enhancing Fact Verification with Causal Knowledge Graphs and Transformer-Based Retrieval for Deductive Reasoning. FEVER 2024 - 7th Fact Extraction and VERification Workshop. *Proceedings of the Workshop*, 151–169. <https://doi.org/10.18653/v1/2024.fever-1.20>
- Taneja, N. K. (2024). Air Travel Partnerships: How to Create Greater Value through Collaboration. *Air Travel Partnerships: How to Create Greater Value through Collaboration*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003483960>
- Thirumalai, C., Chandhini, S. A., & Vaishnavi, M. (2017). Analysing the concrete compressive strength using Pearson and Spearman. *Proceedings of the International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology, ICECA*, , 215–218. <https://doi.org/10.1109/ICECA.2017.8212799>

- Tian, W., Ji, X., Liu, W., Liu, G., Zhai, J., Dai, Y., & Huang, S. (2020). Prospect Theoretic Study of Honeypot Defense against Advanced Persistent Threats in Power Grid. *IEEE Access*, 8, 64075–64085. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2984795>
- Townsend, D. M., Hunt, R. A., McMullen, J. S., & Sarasvathy, S. D. (2018). Uncertainty, Knowledge Problems, and Entrepreneurial Action. *Academy of Management*, 12(2), 659–687. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0109>
- Treichler, E. B. H., Rabin, B. A., Cohen, A. N., & Light, G. A. (2021). How Shared Is Shared Decision Making? Reaching the Full Potential of Patient-Clinician Collaboration in Mental Health. *Harvard Review of Psychiatry*, 29(5), 361–369. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000304>
- Tu, Y., & Zou, T. (2024). Organizational change during economic downturns: Psychological drivers of employee resistance and management strategies. *Environment and Social Psychology*, 9(8), Article 2951. <https://doi.org/10.59429/esp.v9i8.2951>
- Turner, J. R., & Baker, R. M. (2019). Complexity Theory: An Overview with Potential Applications for the Social Sciences. *Systems*, 7(1), 4. <https://doi.org/10.3390/systems7010004>
- Tyre, A. J., & Michaels, S. (2011). Confronting socially generated uncertainty in adaptive management. *Journal of Environmental Management*, 92(5), 1365–1370. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.014>
- Uotila, J. (2018). Punctuated equilibrium or ambidexterity: dynamics of incremental and radical organizational change over time. *Industrial and Corporate Change*, 27(1), 131–148. <https://doi.org/10.1093/icc/dtx018>
- Urfer, B., Weinert, R., Urfer, B., & Weinert, R. (2011). Managing Airport Infrastructure. *Aviation Systems*, 103–131. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20080-9_6
- Vaišnoras, T. (2010). *Scenarijų metodo pritaikymas energetikos politikos formavimo procese: Lietuvos, Latvijos ir Lenkijos energetinio saugumo scenarijai*, 7, 141–160. <https://www.lituanistika.lt/content/31149>
- Vanclay, F., Baines, J. T., & Taylor, C. N. (2013). Principles for ethical research involving humans: ethical professional practice in impact assessment. Part I. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 31(4), 243–253. <https://doi.org/10.1080/14615517.2013.850307>
- van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (1995). Explaining Development and Change in Organizations. *The Academy of Management Review*, 20(3), 510. <https://doi.org/10.2307/258786>
- van der Burg, M. P., & Colvin, M. E. (2024). Using structured decision making to assess management alternatives to inform the 2024 update of the Minnesota Invasive Carp Action Plan. *Open-File Report*. <https://doi.org/10.3133/ofr20241020>
- van der Burg, R. J., Ahaus, K., Wortmann, H., & Huitema, G. B. (2019). Investigating the on-demand service characteristics: an empirical study. *Journal of Service Management*, 30(6), 739–765. <https://doi.org/10.1108/JOSM-01-2019-0025>
- Varga, B., Kavas, L., & Beneda, K. (2020). What is the way forward? Or what kind of challenges the engine manufacturers of international aviation industry have to face. *Transport Means - Proceedings of the International Conference*, 731–736.

- Vendraminelli, L., Macchion, L., Nosella, A., & Vinelli, A. (2023). Design thinking: strategy for digital transformation. *Journal of Business Strategy*, 44(4), 200–210. <https://doi.org/10.1108/JBS-01-2022-0009>
- Vestertė, J. (2022). *Paslaugų modularizavimo sprendimų parama*. Vilniaus Gedimino technikos universitetas. <http://dspace.vgtu.lt/handle/1/4317>
- Walker, W. E., Harremoes, P., Rotmans, J., Van Der Sluijs, J. P., Van Asselt, M. B. A., Janssen, P., Kraymer, M. P., & Krauss, V. (2003). Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support. *Integrated Assessment*, 4. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Afd0105c-e601-402a-8f16-ca97e9963592>
- Wang, Y., Deng, H., Yang, Z., & Zhang, S. (2017). Design of Wing Shapes and Flight Operations of Commercial Aircrafts for Green Aviation. *Zhongguo Jixie Gongcheng / China Mechanical Engineering*, 28(15), 1870–1878. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-132X.2017.15.016>
- Weimer, D. L. (2020). Public Administration Theory: Normative Necessity. *Perspectives on Public Management and Governance*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvy007>
- Xia, N. (2023). A MCMC Algorithm for Improved Bayesian Network Structure Learning. *Proceedings - 2023 International Seminar on Computer Science and Engineering Technology*, SCSET, 56–60. <https://doi.org/10.1109/SCSET58950.2023.00022>
- Xu, X., Munson, C. L., & Zeng, S. (2017). The impact of e-service offerings on the demand of online customers. *International Journal of Production Economics*, 184, 231–244. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.11.012>
- Xue, B., Yu, Z., Yaojin, Z., & Yue, X. (2022). Analysis and Research on Comprehensive Evaluation of Tourist Scenic Benefits Based on Fuzzy Mathematics. *ACM International Conference Proceeding Series*, 37–42. <https://doi.org/10.1145/3584748.3584755>
- Yerbury, L. W., Campello, R. J. G. B., Livingston, Jr., G. C., Goldsworthy, M., & O'Neil, L. (2025). On the Use of Relative Validity Indices for Comparing Clustering Approaches. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 19(8), 1–53. <https://doi.org/10.1145/3748726>
- Yin, J., Zhang, M., Ma, Y., Wu, W., Li, H., & Chen, P. (2024). Prediction and Analysis of Airport Surface Taxi Time: Classification, Features, and Methodology. *Applied Sciences* 14(3), 1306. <https://doi.org/10.3390/app14031306>
- Zainul Abidin, N., & Amir Shariffuddin, N. A. (2019). Engaging consultants in green projects: exploring the practice in Malaysia. *Smart and Sustainable Built Environment*, 8(1), 80–94. <https://doi.org/10.1108/SASBE-06-2018-0033>
- Zakaria, Z., & Zakaria, Z. (2024). Qualitative Study of Stakeholder Influence on Environmental Practices: Evidence from the Malaysian Aviation Industry. *Qualitative Report*, 29(7), 1857–1875. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2024.4542>
- Zefreh, M. M., & Torok, A. (2021). Theoretical Comparison of the Effects of Different Traffic Conditions on Urban Road Environmental External Costs. *Sustainability*, 13(6), 3541. <https://doi.org/10.3390/SU13063541>

- Zhang, F., & Graham, D. J. (2020). Air transport and economic growth: a review of the impact mechanism and causal relationships. *Transport Reviews*, 40(4), 506–528. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1738587>
- Zhang, H. (2023). Fuzzy comprehensive evaluation and quantitative weight analysis in structure management of human resources. *PLOS One*, 18(7), e0288795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288795>
- Zhang, Y., Sun, Y., Chen, Y., & Zhao, R. (2018). Change Risk Management in Civil Aviation. *Proceedings - 12th International Conference on Reliability, Maintainability, and Safety*, ICRMS, 179–184. <https://doi.org/10.1109/ICRMS.2018.00042>
- Ziyae, B., Sadeghi, H., & Golmohammadi, M. (2022). Service innovation in the hotel industry: the dynamic capabilities view. *Journal of Enterprising Communities*, 16(4), 582–602. <https://doi.org/10.1108/JEC-12-2020-0205>

Autorės mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Skačkauskienė, I., & Leonavičiūtė, V. (2025). Change Management in Aviation Organizations: A Multi-Method Theoretical Framework for External Environmental Uncertainty. *Sustainability*, 17(15), 6994. <https://doi.org/10.3390/su17156994>

Skačkauskienė, I., Leonavičiūtė, V., & Sakalauskė, A. (2024). Impact of the COVID-19 pandemic on an aviation company: change management approach. *International Journal of Learning and Change*, 16(2–3), 206–219. <https://doi.org/10.1504/IJLC.2024.137494>

Straipsniai kituose leidiniuose

Skačkauskienė, I., & Leonavičiūtė, V. (2024). Theoretical discourse of organizational change management under conditions of uncertainty. *Proceedings of the EURAM 2024 Conference*, 1–32. ISBN 978-2-9602195-6-2

Skačkauskienė, I., Leonavičiūtė, V., & Bytautė, S. (2024). Peculiarities of service delivery in the context of changes caused by the external environment. *In New Trends in Contemporary Economics, Business and Management. Selected Proceedings of the 14th International Scientific Conference “Business and Management 2024”*, 476–483. <https://doi.org/10.3846/bm.2024.1255>

Leonavičiūtė, V. (2023). Bibliometric data analysis of scientific publications in the field of change management. *13th International scientific conference "Business and management 2023", proceedings*, 125–131. <https://doi.org/10.3846/bm.2023.987>

Summary in English

Introduction

Problem formulation

Change is part of organisations' existence and usually occurs in response to external environmental factors (Chege et al., 2019). Climate change, demographic shifts, geopolitical conflicts, digital transformation, changing consumer needs, and uncertainty pose threats to established business models and encourage organisations to seek innovative change management solutions (Fischer, 2023; Stoiber et al., 2022). The unpredictability of external disruptions and the intensity of their impact determine the need for organisations to be resilient and adaptive, as they are forced to simultaneously restore existing processes and radically change operating models (Gatenholm & Halldórsson, 2023). Resilient organisations treat the challenges of the external environment as opportunities, managing critical changes while adapting to major shocks (Kantabutra & Ketprapakorn, 2021).

Airports are facing changing airline business models, digital transformation, regulatory changes and the need to implement climate change mitigation measures (Díaz-Olariaga, 2023). As a result, the operating model of airports has changed from institutions based on public-sector logic to organisations operating in a dynamic business environment and constantly adapting to external factors. The external environment affects air transport operations, so these organisations must adapt to regulatory changes, technological advances, economic conditions and social and political dynamics (Miura & Shirasaka, 2023). Also, environmental challenges and social responsibility requirements encourage the implementation of greener technologies and sustainable business practices (Zefreh &

Torok, 2021). In addition, increasing economic and technological uncertainty encourages organisations to actively adapt to external challenges, with the impact mechanisms often differing from those of typical internal transformations (Forliano et al., 2023).

This forces organisations to adapt to challenges, improve existing management systems, and implement innovative solutions that meet organisational goals, using resources and investments, but change management remains a complex and risky activity, which often causes organisations to fail in pursuit of the expected results (Chkhaidze et al., 2023; Errida & Lotfi, 2021). Traditional change management models often do not cover the multifaceted, unpredictable external organisational environment, as their static nature is incompatible with the experienced dynamism and unpredictable external conditions (Riaz et al., 2023). Therefore, aviation organisations need flexible and data-driven change management practices that allow them to monitor and analyse external factors to ensure the selection of appropriate change management solutions under conditions of uncertainty, while maintaining organisational resilience and flexibility.

Relevance of the dissertation

Change management in aviation is considered a part of the safety management system for ensuring safety: planned and unplanned changes can have a significant impact on aviation organisations. Therefore, the external environment must be constantly monitored and analysed. Under conditions of a volatile external environment, it is especially important for aviation organisations to effectively manage changes, integrate them into safety performance management, apply tools that ensure the implementation of the principles of the safety management system, and promote a positive safety culture (Helmold, 2022). Global changes in the aviation sector encourage action to ensure flexibility, inclusiveness, orientation towards high-quality and safe service provision, increasing connectivity for the country's population and business, and ensuring consistency and predictability of key decisions in air transport. Proactive change management models based on technology and continuous monitoring are increasingly being implemented in the aviation sector, but even though their choice depends on uncertainty conditions, the scientific validity of selecting the most appropriate solutions under different conditions remains limited (Chaudhary et al., 2024; Taneja, 2024). It should be noted that internal changes are often perceived as secondary, while those caused by the external environment are perceived as primary, because their impact on the organisation is unpredictable (Bartosova et al., 2023).

Change management is widely analysed in the scientific literature, but fragmentation and a lack of an integrated approach are evident (Gutiérrez-Iñiguez et al., 2023; Stouten & Rousseau, 2024). Change management models define the logic of initiating, planning, and implementing changes, but their applicability in conditions of uncertainty is limited by insufficient integration of uncertainty into decision-making (Tu & Zou, 2024). The research gap is associated with an insufficient link between theoretical models and their practical application, as change management models are difficult to effectively apply in real-world conditions, which leads to unsuccessful change initiatives (Spyropoulou et al., 2021). This research gap is highlighted when examining change management in complex organisations, where existing models are too narrow to reflect the interdisciplinary nature of change; therefore, a need remains to develop holistic, adaptive and context-sensitive change management models (Bantwal & Fatahi Valilai, 2026). Although probabilistic and

statistical modelling methods are used in aviation practice for operational and safety purposes (Petkov, 2022), their application is often based on linear assumptions, which can lead to inaccurate identification of system behaviour in an unstable environment. Such methods do not always include dependencies of external environmental factors; therefore, the importance of their quantitative assessment for decision-making is recognised (Holzer & Olson, 2021), and the analysis of the links between the influence of the external environment and change management decisions under uncertainty remains underdeveloped. Therefore, uncertainty regarding the potential impact of external environmental factors on organisational results encourages the development of this field of research and the search for methodological approaches that are relevant to the management scientific community, to deepen the analysis of the links between the influence of the external environment and change management decisions under conditions of uncertainty, as well as to aviation sector practitioners and decision-makers, allowing them to make reasonable choices in change management decisions.

Research object

The research object is change management decisions in aviation service organisations.

Aim of the dissertation

The dissertation aims to develop and empirically validate a change management model for aviation services organisations by integrating probabilistic identification of causal relationships among external environmental factors, scenario-based planning, and the assessment of decision suitability, thereby enabling data-driven decision-making under conditions of uncertainty.

Tasks of the dissertation

The following tasks are set to achieve the aim of the dissertation:

1. By highlighting the key characteristics of service provision, change management trends, and managerial decision-making, to reveal the theoretical assumptions of change management decisions in service organisations' activities under conditions of uncertainty;
2. To define the logic of decision-making, formulate and empirically validate a data-driven change management model, and develop a methodology for its application;
3. To identify external environmental factors and assess their probabilistic causal relationships with the dynamics of aviation performance, creating prerequisites for the differentiation of change management solutions under conditions of uncertainty;
4. To empirically validate the developed change management decision-making model by identifying alternative scenarios according to the direction of change in aviation results and the strength of external influence.

Research Methodology

The initial structure of the theoretical change management model was formed using comparative, critical literature analysis and synthesis methods to reveal the main theoretical assumptions of change management decisions in service organisations. Next, a semi-structured expert survey was used to assess the structure of the theoretical change management model and, based on the experts' comments on the interrelationships of the components and the logic of application, to prepare an improved proposed change management model.

Spearman correlation was applied to identify statistically significant external environmental factors related to the dynamics of aviation performance. The selected factors were modelled using Bayesian networks, establishing probabilistic causal relationships. Their influence on aviation performance was assessed by performing a sensitivity analysis. Based on the obtained probabilistic dependency structure, aviation sector scenarios were identified using clustering according to the direction of change in aviation performance and the strength of external influence, creating assumptions for differentiation of solutions. To assess the suitability of solutions, a non-descriptive comprehensive assessment was applied, which allows expert linguistic assessments to be converted into numerical estimates and to prioritise solutions in different situations of uncertainty.

Scientific novelty of the dissertation

The following results significant for management science were obtained during the preparation of the dissertation:

1. Linear and nonlinear change management models are broadened with insights that include decision-making under uncertainty, considering external environmental factors.
2. A proposed and empirically substantiated integration of three decision-making perspectives (normative, prescriptive, and descriptive) has been proposed, allowing decision-making to be moved from an intuitive level to a differentiated selection of solutions based on data and expert assessment, considering the state of the external environment.
3. The application of scenario planning has been broadened at the construction level by empirically identifying scenarios by clustering them according to the direction of change in performance results and the strength of external influence, creating the prerequisites for forming decisions for alternative possible states.
4. Bayesian decision, scenario and fuzzy set theories are supplemented with an empirically tested change management model methodology, which allows aviation service organisations to make decisions under uncertainty, considering the links between external environmental factors and performance results.

Practical value of the research findings

The results of the dissertation have the following practical significance:

1. The refined logic of change management decision-making under uncertainty allows aviation service providers to establish data-driven change management decisions to adapt to changing conditions and maintain business continuity.
2. The created change management model ensures data-based decision-making in the context of uncertainty, identifying critical external environmental factors and their links to performance results, constructing alternative scenarios and prioritising change management decisions according to the level of uncertainty, thus reducing the subjectivity of decisions and increasing the validity of decisions.
3. A methodology for applying the change management model has been developed, which describes the process from identifying critical external environmental factors and preparing data to constructing scenarios, differentiating solutions and assessing the suitability of solutions, allowing for the implementation of unplanned changes in organisations providing aviation services, and describes the process of applying the model.
4. A set of scenario-based change management decisions allows for differentiation and prioritisation of decisions made by the management of organisations providing aviation services according to alternative states of the external environment, substantiating decision directions with data and expert assessment in cases of negative and positive external environmental influences, strengthening the organisation's adaptability and continuity of operations under changing uncertainty conditions.

Defended statements

1. The validity of change management decisions of organisations providing aviation services under conditions of uncertainty is confirmed by the data-based probabilistic causal link between external environmental factors and aviation performance results.
2. The change management decision model, which combines probabilistic modelling of causal relationships, construction of alternative scenarios, and assessment of the suitability of decisions, allows for differentiation and prioritisation of decisions, ensuring prioritisation and adaptability of decisions under changing uncertainty conditions.
3. The proposed change management methodology is applicable in aviation service organisations operating in an uncertain environment, and after adapting it to the organisational context and available data, it can be applied nationally and regionally, to ensure continuity of operations and adaptability of management decisions to changing external environmental conditions.

Approval of the research findings

Five scientific articles on the topic of the dissertation have been published: two in peer-reviewed scientific journals (Skačkauskienė & Leonavičiūtė, 2025; Skačkauskienė et al., 2024), and three in peer-reviewed proceedings of international conferences (Skačkauskienė et al., 2024; Skačkauskienė & Leonavičiūtė, 2024; Leonavičiūtė, 2023).

The results of the research conducted in the dissertation were presented at four international scientific conferences:

- International scientific conference “5th Global Conference on Entrepreneurship and Economy in an Era of Uncertainty”, 2025 m., Seoul, South Korea;
- International scientific conference “EURAM 2024”, 2024 m., Bath, United Kingdom;
- International scientific conference “Business and Management”, 2024 m., Vilnius, Lithuania;
- International scientific conference “Business and Management”, 2023 m., Vilnius, Lithuania.

From January to March 2025, a research internship was completed at the Higher Technical School of Aeronautical and Space Engineering, Universidad Politécnica de Madrid, Spain. The final research results were presented at a scientific seminar on 15 December 2025 at the Faculty of Aeronautics and Astronautics, Eskişehir Technical University, Turkey.

Structure of the dissertation

The dissertation consists of an introduction, three chapters, and general conclusions. The dissertation also includes five annexes. It consists of 176 pages, including a list of references and annexes, and nine numbered equations, 36 figures, and 20 tables. In total, 244 references were used in preparing the dissertation.

1. Theoretical assumptions for change management decisions in service organisations

Services are conceptualised as an interactive value-creating process implemented through a delivery system, reflecting the co-creation logic between provider and customer (Hill, 1999; Rust & Huang, 2014). Service provision is treated as a continuous process with distinct phases from pre-service inputs and initiation to delivery, consumption, fulfilment, and post-service activities, where early recognition of external change becomes critical. Systematic monitoring, analysis, evaluation, and response embedded in the service delivery cycle are identified as core preconditions for timely change management decisions in service organisations operating under external pressures. Aviation services are defined as a complex spectrum of activities ensuring the movement of passengers, cargo, and aircraft, which increases interdependencies, operational sensitivity, and decision complexity.

Change management is framed as a multi-perspective organisational process whose effectiveness depends on the alignment between the nature of the change, organisational objectives, and contextual environmental conditions. Environmental uncertainty is operationalised through the combination of dynamism and complexity: under predictable or bounded alternatives, linear change models are more applicable, under a wide range of futures and true ambiguity, nonlinear models become more suitable, with managerial focus shifting to mitigating unintended consequences rather than attempting full elimination of uncertainty (Fig. S1.1).

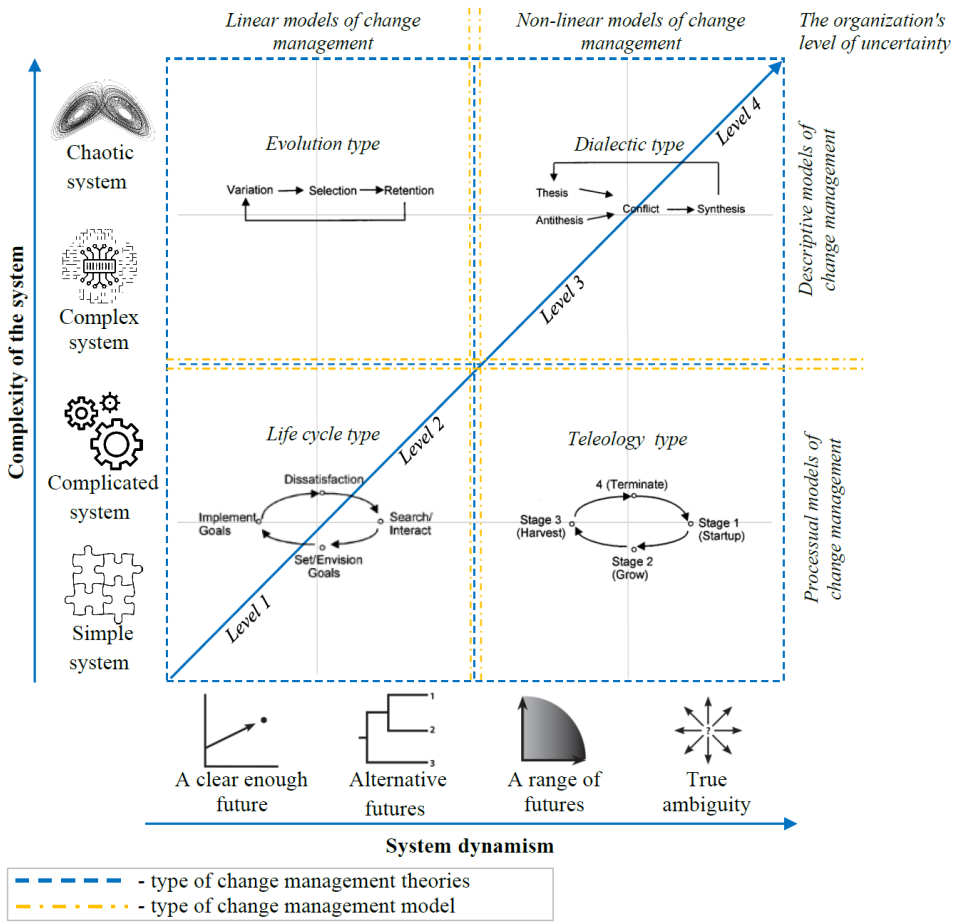


Fig. S1.1. Uncertainty of organisations’ environment through the perspective of dynamism and complexity (source: compiled by authors based on Grikšienė (2021), Hayes (2014), Jucevičius et al. (2017), and van de Ven and Poole (1995))

Managerial decision-making is synthesised by integrating normative, prescriptive, and descriptive perspectives. Normative theories provide structured optimisation logic under uncertainty, descriptive theories explain real-world cognitive limitations, and prescriptive approaches bridge these by offering actionable guidance for complex contexts. This integration is positioned as a coherent theoretical basis for developing decision models in aviation, where decisions must be rapid and well-justified under uncertainty.

2. Theoretical change management model and methodology for its application in aviation service organisations

The methodological framework for selecting change management decisions under external environmental uncertainty is grounded in an integrated decision-making logic that combines normative, prescriptive, and descriptive perspectives. Normative validation is based on Bayesian decision theory and Bayesian networks as a means to update probabilities when new evidence emerges and to structure causal interdependencies, while acknowledging challenges related to subjective priors and interpretation complexity. Prescriptive planning is operationalised through scenario theory, enabling the construction of alternative uncertainty states and descriptive grounding is provided through fuzzy-set logic, linking change management decisions to scenario-specific conditions.

A structured procedure for applying the model is defined through four sequential stages: monitoring, analysis, evaluation, and response, with explicit feedback for iterative updating based on newly observed data and the outcomes of implemented decisions (Fig. S2.1). The model is refined through expert assessment (quantitative and qualitative), maintaining the core structure while improving the clarity and applicability of the evaluation-response linkage, specifying stakeholder roles, and simplifying the evaluation stage through scenario-framework development and assessment.

Empirical application is justified as a mixed-method design, combining statistical data analysis with expert validation. Statistically significant external factors are initially screened using Spearman's rank correlation to establish the strength and direction of relationships, then modelled using Bayesian networks (DAG-based structure) to identify probabilistic causal dependencies. Later, sensitivity analysis is incorporated to test robustness and to isolate the most influential causal links. Scenario identification is operationalised via Fuzzy C-Means clustering, suitable for overlapping and ambiguous social-science patterns where cases can partially belong to multiple clusters. Change management decision suitability is assessed using Fuzzy Comprehensive Evaluation (FCE), converting linguistic expert evaluations into numerical suitability scores to support prioritisation across alternative scenarios.

3. Empirical validation of the operational change management model for aviation service organisations and its application possibilities

Empirical validation confirms the applicability of the proposed change management decision-making model for aviation service organisations by linking external-environment causality, scenario-based differentiation, and scenario-specific prioritisation of change management decisions. The empirical sequence aligns normative analysis of probabilistic dependencies and their influence, prescriptive planning of alternative trajectory scenarios, and descriptive evaluation of expert-based suitability assessment, enabling interventions to be segmented according to the direction of aviation performance change and the strength of external influence.

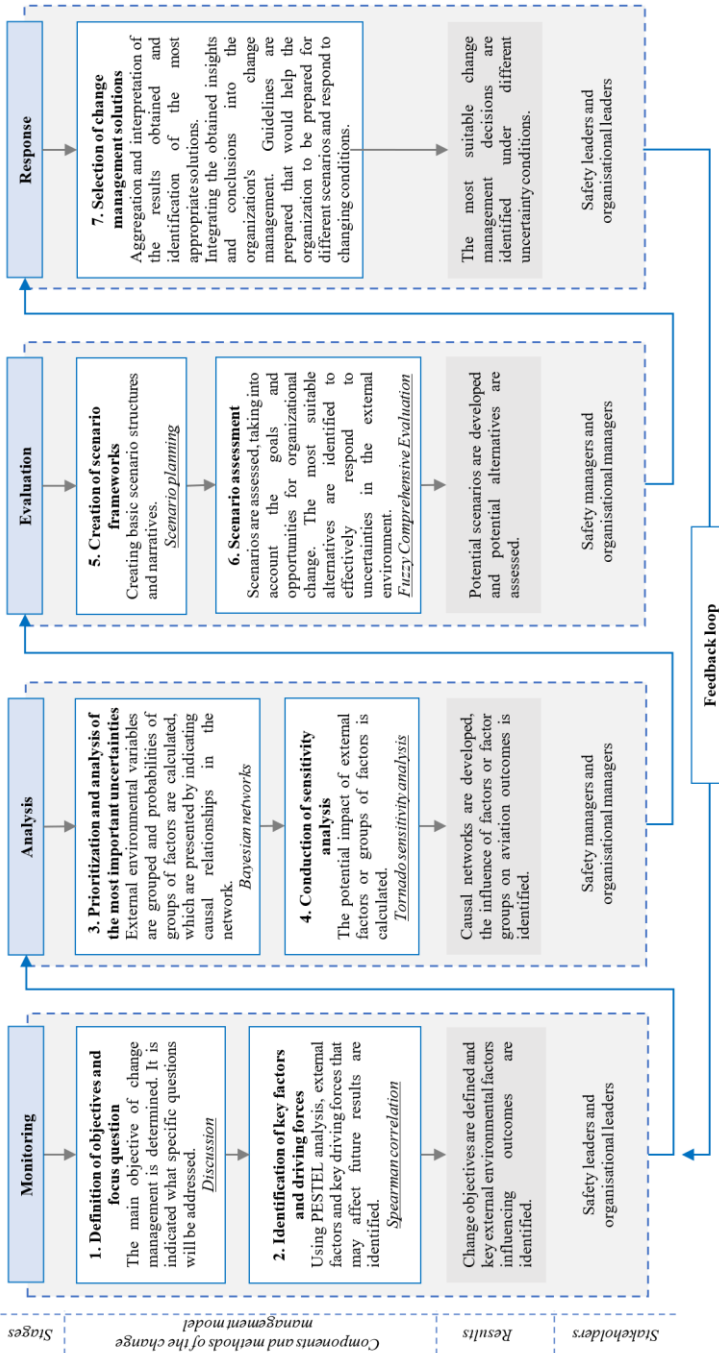


Fig. S2.1. Proposed change management model and its application sequence (source: compiled by the author)

The inferred dependency structures indicate that aviation outcomes are most sensitive to macro-level shocks and policy constraints, particularly demand-disrupting public-health or security events, geopolitical instability affecting connectivity and costs, and regulatory–environmental requirements that reshape operational conditions. In turn, these forces propagate through intermediate nodes such as demand volatility, cost pressure, and capacity feasibility, which become pivotal levers in the scenario logic.

Scenario identification yields four alternative states that structure decision differentiation. Suitability assessment using Fuzzy Comprehensive Evaluation (FCE), based on international airport executives' judgements, shows that all scenarios remain within an overall adequate-to-strong range, while relative differences support prioritisation: negative-impact scenarios cluster around lower defuzzified values, whereas positive-impact scenarios achieve higher values.

Decision-level differentiation further specifies solutions that become most relevant under each scenario. In the favourable-dynamics scenario, the highest-ranked decisions emphasise terminal infrastructure transformation and strengthening digital and sustainability capabilities, alongside structured integration of new operational technologies and safety-culture solutions, while finance-management solutions remain supportive rather than dominant. By contrast, in adverse-dynamics scenarios, the decision hierarchy tends to shift towards financial stabilisation and cost-containment measures, combined with operational resilience actions. In such contexts, infrastructure transformation and long-horizon sustainability programmes typically move to a sequenced or modular pathway, maintained as strategic intent but implemented through phased, risk-gated investments, while digitalisation is prioritised selectively for control, transparency, and efficiency rather than broad transformation.

General conclusions

1. After analysing the characteristics of service provision, trends in change management and management decision-making, the essential prerequisite for change management decisions in service organisations under conditions of uncertainty was identified as the recognition of the impact by external environmental factors. It should be noted that decisions are not aimed at eliminating uncertainty, but at managing its negative impact; therefore, early prediction of the likely impact of critical factors enables the preparation of differentiated change management decisions, increasing the organisation's adaptability.
2. Having defined the decision-making logic, a data-driven change management model was formed and empirically confirmed, and a methodology for its application was developed. During the expert assessment of the initial model composition, the clarity of the model structure and the consistency of the initial stages were confirmed, and considering the assessment results, the structure of the assessment stage was revised, the reaction stage was improved, and a feedback mechanism was included to update assumptions as data and environmental conditions changed. It is justified that the selection of solutions under conditions of uncertainty should be based on a combination of statistical data and expert assessment, and the assessment of the suitability of solutions should be based on

expert linguistic assessments, which are converted into comparable suitability estimates using the principles of fuzzy logic.

3. Having identified external environmental factors and assessed their probabilistic causal links with the dynamics of aviation performance, it was confirmed that aviation performance is affected by the dynamics of the external environment, but their sensitivity varies by aviation performance segment. Passenger flows are determined by factors of economic and social well-being, mobility and technological progress, while cargo and mail indicators are determined by economic aspects, technological progress, fiscal stability and social well-being. Feedback loops confirmed the systemic nature of aviation performance; therefore, decisions must be based on the interactions of factors. It can be stated that during the analysed period, the change in the results of the aviation sector did not occur in isolation from the dynamics of the external environment, therefore, prescriptive planning must be combined with the activity of the external environment, not limited to the internal aspects of the organisation, as this would increase the organisation's preparedness for external disturbances and the flexibility of applying solutions.
4. It has been empirically validated that the developed change management decision model allows identifying alternative scenarios according to the direction of change in aviation results and the strength of external influence, differentiating decisions according to uncertainty conditions and assessing their suitability. It has been confirmed that decisions must be differentiated not only by the direction of change in aviation results, but also by the strength of external influence, since changes in results alone do not reveal the extent of the impact of the external environment. In conditions of negative impact, more appropriate decisions are oriented towards resilience and stabilisation of the situation, and in conditions of positive impact towards transformation and strengthening of preparedness.
5. The developed data-driven change management model can be adapted to different organisations and regions by adapting the data and the composition of experts, reducing the risk of intuitive decisions and strengthening the adaptability of organisations. However, the model has certain limitations, which are related to the data context, methodological assumptions and the possible subjectivity of expert assessment. Expert assessments reflect different national, institutional and professional perspectives, but this diversity contributes to reflecting the regional context. Further research directions could be focused on adapting the model to a part of the region or on a national scale, to purposefully identify specific local external environmental factors that influence aviation service organisations.

Priedai

A priedas. Disertacijos struktūra

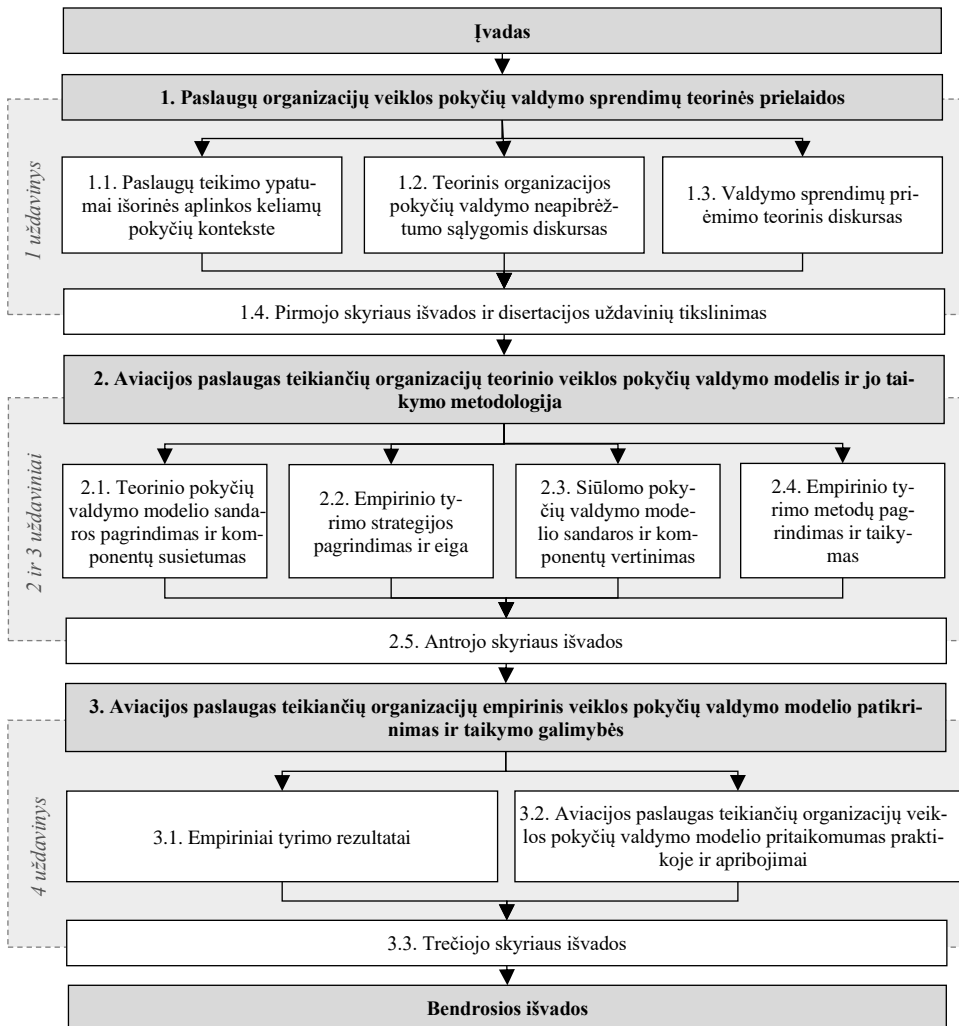
B priedas. Paslaugų papildomos savybės

C priedas. Siūlomo pokyčių valdymo modelio komponuotės tinkamumo vertinimo klausimynas

D priedas. Pokyčių valdymo sprendimų sąrašas

E priedas. Siūlomų pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimo klausimynas

A priedas. Disertacijos struktūra



C priedas. Siūlomo pokyčių valdymo modelio komponentės tinkamumo vertinimo klausimynas

Dalyvauti tyrime sutinku

Jūsų užimamos pareigos, oro uostas:

Darbo patirtis aviacines paslaugas teikiančių organizacijų pokyčių valdymo srityje (apibūdinkite):

Vertinamų dedamųjų tinkamumas

Ar siūlomų dedamųjų sandara tinkamai atspindi pokyčių valdymo procesą aviacijos organizacijoje?

Visiškai neatspindi ¹ ² ³ ⁴ ⁵ *Visiškai atspindi*

Ar yra trūkstamų dedamųjų, kurios turėtų būti įtrauktos? Jei taip, kokios ir kodėl?

Ar yra dedamųjų, kurių būtų galima atsisakyti? Jei taip, kurios ir kodėl?

Vertinamų teiginių formuluotės

Ar etapų formuluotės yra aiškios ir lengvai suprantamos?

1. *Visiškai neaiškios* 2. *Gana neaiškios* 3. *Iš dalies aiškios* 4. *Aiškios* 5. *Visiškai aiškios*

	1	2	3	4	5
1. Tikslų ir fokuso klausimo apibrėžimas					
2. Pagrindinių veiksmų ir varomųjų jėgų identifikavimas					
3. Prioritetų suteikimas svarbiausiems neapibrėžtumams ir jų analizė					
4. Jautrumo analizės atlikimas					
5. Scenarijų karkasų kūrimas					
6. Naratyvų kūrimas kiekvienam scenarijui					
7. Scenarijų vertinimas ir testavimas					
8. Scenarijų išsamus dokumentavimas ir vizualizavimas					
9. Alternatyvų vertinimas ir pokyčių valdymo sprendimų rinkimas					
10. Integravimas į pokyčių valdymą					

Ar etapai tinkami aviacijos organizacijos pokyčiams valdyti?

1. Visiškai netinkami 2. Gana netinkami 3. Iš dalies tinkami 4. Tinkami 5. Visiškai tinkami

	1	2	3	4	5
1. Tikslų ir fokuso klausimo apibrėžimas					
2. Pagrindinių veiksmų ir varomųjų jėgų identifikavimas					
3. Prioritetų suteikimas svarbiausiems neapibrėžtumams ir jų analizė					
4. Jautrumo analizės atlikimas					
5. Scenarijų karkasų kūrimas					
6. Naratyvų kūrimas kiekvienam scenarijui					
7. Scenarijų vertinimas ir testavimas					
8. Scenarijų išsamus dokumentavimas ir vizualizavimas					
9. Alternatyvų vertinimas ir pokyčių valdymo sprendimų rinkimas					
10. Integravimas į pokyčių valdymą					

Ar yra etapų, kuriuos reikėtų suformuluoti tiksliau? Jei taip, kurie ir kodėl?

Iranksio loginė seka

Ar siūlomo pokyčių valdymo modelio sandara yra nuosekli?

Visiškai nenuosekli ¹ ² ³ ⁴ ⁵ Labai nuosekli

Ar siūlomas pokyčių valdymo modelis galėtų būti taikomas siekiant įvertinti išorinę organizacijos aplinką ir priimti pagrįstus pokyčių valdymo sprendimus?

Visiškai neleistų ¹ ² ³ ⁴ ⁵ Visiškai leistų

Ar yra etapų, kurių loginė seka yra neaiški? Jei taip, kurie ir kodėl?

Iranksio pritaikomumas

Kaip vertinate potencialų modelio pritaikomumą aviacijos paslaugas teikiančių organizacijų kontekste?

Visiškai nepritaikomas ¹ ² ³ ⁴ ⁵ Labai pritaikomas

Kokie galėtų būti pagrindiniai iššūkiai taikant šį modelį praktikoje?

Vaizdinis pateikimas

Ar modelio vizualinis pateikimas padeda geriau suprasti pokyčių valdymo procesą?

Visiškai nepadeda ¹ ² ³ ⁴ ⁵ Labai padeda

Ar pateikta informacija yra aiškiai struktūrinta ir suprantama?

Visiškai neaiški ¹ ² ³ ⁴ ⁵ *Labai aiški*

Kokie būtų jūsų siūlymai dėl vizualinio patobulinimo?

Įrankio tobulinimo rekomendacijos

Kokius pagrindinius patobulimus pasiūlytumėte šiam modeliui?

D priedas. Pokyčių valdymo sprendimų sąrašas

In-deksas	Pokyčių valdymo sprendimai	Apibūdinimas	Autoriai
D1	Adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija, užtikrinanti veiklos tęstinumą.	Infrastruktūros transformavimas ir plėtra siekiant išlaikyti nepertraukiamą veikimą, kartu užtikrinant ilgalaikį lankstumą, tvaramumą ir socialinę įtrauktį.	Granato & van der Meulen (2022)
D2	Sąžiningos, įtraukios ir psichologiškai saugios darbo aplinkos puoselėjimas pokyčių metu.	Organizacinį teisingumo, įtraukties, etiško vadovavimo, dalyvavimo, emocinės paramos ir saugių ataskaitų teikimo mechanizmų stiprinimas, siekiant sumažinti nemandagų elgesį ir baimę, gerinant darbuotojų psichologinį saugumą ir pasirengimą konstruktyviai įsitraukti į organizacinius pokyčius.	Breutner & Roth (2025); Nawaz & Babar (2025)
D3	Formalizuota pokyčių kontrolė itin integruotoms techninėms sistemoms	Nustatyti griežtus pokyčių kontrolės procesus, poveikio analizę, reikalavimų valdymą ir integruotą testavimo aplinką, kad itin integruotose techninėse sistemose pokyčiai būtų diegiami saugiai, nesukeliant nenumatytų sąveikų, vėlavimų ar saugos rizikų.	Watkins & Burns (2015)
D4	Formalizuotos saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems operaciniams pokyčiams	Įdiegti struktūrintas saugos valdymo ir rizikos analizės sistemas, įskaitant standartizuotus metodus, dokumentavimą ir priemones, kad operaciniai ir techniniai pokyčiai būtų sistemingai vertinami, valdomi ir atsekami vis sudėtingesnėje ir labiau reguliuojamoje aplinkoje.	Brown & Dillman (2021); Haughey (2019); Komljenovic, Loiselle & Kumral (2017); Tadesse (2018)
D5	Holistinis robotizuotos procesų automatizacijos ir automatizavimo darbo jėgos pokyčių valdymas	Sukurti subalansuotą robotizuotos procesų automatizacijos valdymą, integruojant verslo, IT ir personalo perspektyvas, įtraukiant ir keliant darbuotojų kvalifikaciją bei taikant skaidrią komunikaciją ir nuolatinį tobulinimą, kad automatizavimas taptų atsparumo stiprinimo veiksniu, o ne organizacine rizika.	Cascais, Pereira, Melo, Bianchi & Ribeiro (2025)
D6	Į žmogų orientuota prisitaikymo prie DI ir skaitmeninių technologijų prieiga per kompetencijas, pasirengimą ir bendrą kūrą	Remti dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų diegimą investuojant į tikslinį kvalifikacijos kėlimą ir perkvalifikavimą, stiprinant organizacinį pasirengimą ir išteklių planavimą, mažinant suvokimo skirtumus tarp naudotojų bei įtraukiant pirmosios linijos darbuotojus į naujų sistemų kūrimą ir tobulinimą.	Lemos, Ferreira, Zopounidis, Galariotis & Ferreira (2022); Oostveen, Eimontaite & Fletcher (2025)

D priedo tęsinys

In-dek-sas	Pokyčių val-dymo spren-di-mai	Apibūdinimas	Autoriai
D7	Integruotas pro-jektų ir organiza-cinių pokyčių val-dymas sudėtingoms transformacijoms	Derinti projektų valdymą ir pokyčių valdymą į koordinuotą valdymo priėgą, pokyčių veiklas į-raukiant ankstyvose ciklo stadijose, aiškiai apib-rėžiant vaidmenis ir taikant struktūriną komuni-kaciją bei suinteresuotųjų šalių įtraukimą, kad transformacijos rezultatai būtų tvariai įtvirtinti.	Jääskä, Aaltonen, Hellens & Kujala (2025)
D8	Teisinga (angl. <i>Just</i>), į mokymąsi orientuota ir gerovę akcentuojanti sau-gos kultūra poky-čiams paremti	Plėtoti teisingą, į mokymąsi orientuotą saugos kultūrą, kurioje lyderystė, vadovavimas, moky-masis iš incidentų ir darbuotojų gerovės mecha-nizmai kartu skatintų atvirą pranešimų teikimą, bendrą atsakomybę ir ilgalaikį su sauga susijusių organizacinių pokyčių priėmimą.	Brown & Dillman (2021); Cameron (2019); Komljenovic, Loiselle & Kumral (2017)
D9	Rezultatais grįstas viešųjų finansų val-dymas atskaitomy-bei didinti fiskali-nio spaudimo sąlygomis	Įgyvendinti rezultatais grįstą biudžetavimą per tvarką, supaprastinimą, sistemų integra-ciją, reikalavimų vykdymo užtikrinimą ir esminių vaidmenų profesionalumą, kad viešosios organi-zacijos galėtų į fiskalinį ir politinį spaudimą rea-guoti atskaitingai, veiklos rezultatais pagrįstu iš-teklių paskirstymu.	Mohd Gharib, Isa & Saleh (2025)
D10	Strateginių skait-meninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas	Stiprinti organizacijos gebėjimus skaitmeninei ir tvarumo transformacijai, plėtojant tinkamą lyderystę, kultūrą, valdymo mechanizmus, procesų brandą ir matavimo sistemas, kurios suderina skaitmenines iniciatyvas su tvarumo tikslais ir ilgalaikiu veiklos rezultatyvumu globalių megatendencijų kontekste.	Akinwalere, Chang & Barbhuiya (2025); Bierni-kowicz, Gab-ryelczyk & Ashraf (2025); Hariyani, Hariyani & Mishra (2025)
D11	Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas ats-parumui didinti	Perorientuoti oro uostų augimą nuo didelių, kapi-talui imlių infrastruktūros projektų į lanksčius, technologijomis ir procesais paremtus pajėgumų sprendimus, diversifikuotas pajamų sroves ir eko-sistemos partnerystes, didinančias finansinį tva-rumą ir socialinį legitimumą esant nepastoviai paklausai ir reguliaciniam spaudimui.	Carminati, Lagorio, Cimini, Pirola, Jurczuk & Boucher (2025); Hassert, Mockett & Preud'homme (2021)
D12	Struktūrinė naujų operacinių techno-logijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose	Valdyti naujų technologijų, tokių kaip skaitmeni-nis savarankiškas pasirengimas skrydžiui (angl. <i>self-briefing</i>), ir dronų diegimą taikant planuoja-mas pereinamojo laikotarpio sistemas, stebėseną, mokymus, suinteresuotųjų šalių įtraukimą ir kom-unikacijos mechanizmus, išlaikant saugą ir kartu sudarant sąlygas inovacijoms oro erdvės naudojimo procese.	Domingo & Blic-kensterfer (2021); Knutsen, Loedding Willassen & (2020)

D priedo pabaiga

In-dek-sas	Pokyčių val-dymo spren-di-mai	Apibūdinimas	Autoriai
D13	Struktūrintas personalo pokyčių valdymas saugai kritinėms ir strategiškai svarbioms pareigoms	Įdiegti personalo pokyčių valdymo procesus, įskaitant kritinių pareigų identifikavimą, struktūrintą įvedimą į pareigas ir perdavimą, žinių perdavimą, mentorystę ir kompetencijų stebėseną, siekiant išsaugoti organizacines žinias ir saugą personalo kaitos sąlygomis.	Luebeck (2025)
D14	Sisteminis metodų ir skaitmeninių įrankių atrankos bei valdymo mechanizmas pokyčiams valdyti gamyboje	Sukurti ir palaikyti struktūrintą metodų ir skaitmeninių įrankių katalogą bei sprendimų paramos sistemą, kuri suderina pokyčių scenarijus su tinkamomis priemonėmis, užtikrinant nuoseklų, skaidrų ir efektyvų gamybos organizacinių pokyčių valdymą.	Rammo, Agye-kum & Perez, Zaeh (2025)
D15	Simuliacijomis ir žaidybiniu mokymusi grįstas organizacijų parengimas didelės rizikos pokyčiams	Taikyti perkeltines simuliacijas ir žaidimus kaip kryptingas pokyčių valdymo priemones, leidžiančias išbandyti naujas darbo eigas, atskleisti latentines rizikas, kurti bendrą situacijos supratimą ir stiprinti tarpfunkcinį bendradarbiavimą prieš įgyvendinant reikšmingus organizacinius pokyčius.	Barbieri & Zapata (2025); Oliver, Twentyman & Howie (2025)

E priedas. Siūlomų pokyčių valdymo sprendimų tinkamumo vertinimo klausimynas

Dalyvauti tyrime sutinku

Jūsų užimamos pareigos, oro uostas:

I scenarijus – neigiamas rezultatų pokytis, silpnai neigiama išorinė įtaka (vidinė stagnacija)

Šiame scenarijuje aprašoma situacija, kai aviacijos sektoriaus veiklos rezultatai išlieka neigiami, tačiau išorinės aplinkos įtaka yra ribota ir iš esmės neutrali. Tai gali rodyti vidinės stagnacijos arba struktūrinio atsilikimo būseną, kai veiklos rodikliai prastėja ne dėl išorinių sukrėtimų, o dėl galimų vidinių apribojimų – tokių kaip lėta adaptacija, procesų neefektyvumas ar silpnas inovacijų diegimas. Šiuo atveju sektorius veikia stabilioje, tačiau mažo našumo būsenoje. Tokiomis aplinkybėmis išorinė aplinka demonstruoja santykinę pusiausvyrą. Ekonominiai veiksniai, tokie kaip namų ūkių vartojimo išlaidos ir bendrasis vidaus produktas, išlieka nuosaikaus augimo lygmenyje, o tai gali rodyti laipsnišką ekonomikos atsigavimą. Turizmo srutai ir užimtumas paslaugų ir kultūros sektoriuose taip pat rodo lėtus, bet teigiamus pokyčius. Technologijų srityje mokslinių tyrimų ir inovacijų veikla išlieka vidutinė – tai rodo, kad technologinė pažanga vis dar nepakankama, kad būtų ekonominio proveržio šaltinis. Politinė ir teisinė aplinka išlieka stabili, tačiau trūksta papildomų augimo stimulų. Migracijos srutai ir leidimų gyventi išdavimas reikšmingų pokyčių nerodo, o viešosios socialinės išlaidos mažėja, tiek darbo užmokestis, tiek mokesčių pajamos išlieka gana stabilios. Tai atspindi fiskalinį stabilumą, nors ir be aktyvaus ekonominio skatinimo. Apskritai šis scenarijus atspindi pereinamąjį etapą tarp krizės ir atsigavimo – kai ekonominė ir socialinė aplinka rodo pagerėjimą, tačiau aviacijos sektorius dar nereagavo augimu. Tokia situacija dažnai kyla dėl organizacinės inercijos ir ribotų vidinių valdymo gebėjimų. Tokiomis sąlygomis svarbu nustatyti, kurie pokyčių valdymo sprendimai galėtų pradėti sektoriaus atsigavimą, kai išorinė aplinka jau yra palanki, tačiau vidiniai procesai išlieka neefektyvūs ir nelankstūs.

Prašome įvertinti pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą pateiktame scenarijuje. *(Labai žemas tinkamumas – labai aukštas pateikto pokyčių valdymo sprendimo tinkamumas (pasirinkti vieną)).*

	Labai žemas	Žemas	Vidutinis	Aukštas	Labai aukštas
Adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija, užtikrinanti veiklos tęstinumą.					
Sąžiningos, įtraukios ir psichologiškai saugios darbo aplinkos puoselėjimas pokyčių metu.					
Formalizuota pokyčių kontrolė itin integruotoms techninėms sistemoms					
Formalizuotos saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems operaciniams pokyčiams					
Holistinis robotizuotos procesų automatizacijos ir automatizavimo darbo jėgos pokyčių valdymas					
Į žmogų orientuota prisitaikymo prie DI ir skaitmeninių technologijų prieiga per kompetencijas, pasirengimą ir bendrakūrą					
Integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas sudėtingoms transformacijoms					
Teisinga (angl. <i>Just</i>), į mokymąsi orientuota ir gerovę akcentuojanti saugos kultūra pokyčiams paremti					
Rezultatais grįstas viešųjų finansų valdymas atskaitomybei didinti fiskalinio spaudimo sąlygomis					
Strateginių skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas					
Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas atsparumui didinti					
Struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose					
Struktūrintas personalo pokyčių valdymas saugai kritinėms ir strategiškai svarbioms pareigoms					
Sisteminis metodų ir skaitmeninių įrankių atrankos bei valdymo mechanizmas pokyčiams valdyti gamyboje					
Simuliacijomis ir žaidybiniu mokymusi grįstas organizacijų parengimas didelės rizikos pokyčiams					

Ar norėtumėte pasiūlyti papildomų ar alternatyvių pokyčių valdymo sprendimų, susijusių su šiuo scenarijumi? (Nebūtina)

II scenarijus – neigiamas rezultatų pokytis, stipriai neigiama išorinė įtaka (krizės etapas)

Šis scenarijus atspindi krizės laikotarpį, kurio metu aviacijos sektorius patiria stiprų neigiamą išorinės aplinkos poveikį. Tokia situacija susidaro ekonomikos nuosmukio, geopolitinių sutrikimų ar kitų reikšmingų apribojimų metu, kai išoriniai veiksniai viršija organizacijų prisitaikymo pajėgumus, o aviacijos rezultatų rodikliai prastėja, nepaisant vidinių pastangų stabilizuoti veiklą. Šiame kontekste

ekonominei aplinkai būdingas bendrojo vidaus produkto augimo sulėtėjimas, namų ūkių pajamų mažėjimas ir vartojimo išlaidų mažėjimas. Ši dinamika tiesiogiai mažina kelionių ir aviacijos paslaugų paklausą, todėl susitraukia oro transporto veikla. Technologijų plėtra taip pat lėtėja – inovacijų ir tyrimų intensyvumas mažėja, o elektroninės prekybos veiklos augimas stabilizuojasi arba tik šiek tiek didėja, nekompensuojant platesnio masto ekonomikos nuosmukio. Socialinėje srityje didėja skurdo rizika, gali sutrumpėti vidutinė gyvenimo trukmė, o tiek turizmo, tiek paslaugų sektoriai susiduria su stagnacija. Politinėje ir teisinėje srityse mažėja gyventojų mobilumas, išduodama mažiau leidimų gyventi, lėtėja darbo rinkos atsinaujinimas. Darbo užmokesčio augimas sustoja, o socialinės išlaidos ir vyriausybės intervencija tampa pagrindinėmis priemonėmis krizės pasekmėms sušvelninti. Šis scenarijus iliustruoja sisteminį išorinės aplinkos disbalansą – kai tiek valstybė, tiek organizacijos reaguoja į išorinius iššūkius, o ne aktyviai formuoja savo strategijas. Dėl to aviacijos sektorius susiduria su išoriniu spaudimu, kuris riboja augimo potencialą ir perkelia dėmesį nuo ilgalaikės plėtros į trumpalaikes išlikimo strategijas. Tokiomis sąlygomis svarbu nustatyti, kurie pokyčių valdymo sprendimai galėtų padidinti organizacijos atsparumą ir prisitaikymą, leiddžiant aviacijos sektoriui stabilizuotis net ir esant nepalankiai išorinei aplinkai.

Prašome įvertinti pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą pateiktame scenarijuje. (*Labai žemas tinkamumas – labai aukštas pateikto pokyčių valdymo sprendimo tinkamumas*) (pasirinkti vieną).

	Labai žemas	Žemas	Vidutinis	Aukštas	Labai aukštas
Adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija, užtikrinanti veiklos tęstinumą.					
Sąžiningos, įtraukios ir psichologiškai saugios darbo aplinkos puoselėjimas pokyčių metu.					
Formalizuota pokyčių kontrolė itin integruotoms techninėms sistemoms					
Formalizuotos saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems operaciniams pokyčiams					
Holistinis robotizuotos procesų automatizacijos ir automatizavimo darbo jėgos pokyčių valdymas					
Į žmogų orientuota prisitaikymo prie DI ir skaitmeninių technologijų prieiga per kompetencijas, pasirengimą ir bendrakūrą					
Integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas sudėtingoms transformacijoms					
Teisinga (angl. <i>Just</i>), į mokymąsi orientuota ir gerovę akcentuojanti saugos kultūra pokyčiams paremti					
Rezultatais grįstas viešųjų finansų valdymas atskaitomybei didinti fiskalinio spaudimo sąlygomis					

Strateginių skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas					
Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas atsparumui didinti					
Struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose					
Struktūrintas personalo pokyčių valdymas saugai kritinėms ir strategiškai svarbioms pareigoms					
Sisteminis metodų ir skaitmeninių įrankių atrankos bei valdymo mechanizmas pokyčiams valdyti gamyboje					
Simuliacijomis ir žaidybiniu mokymusi grįstas organizacijų parengimas didelės rizikos pokyčiams					

Ar norėtumėte pasiūlyti papildomų ar alternatyvių pokyčių valdymo sprendimų, susijusių su šiuo scenarijumi? (Nebūtina)

III scenarijus – teigiamas rezultatų pokytis, teigiama išorinė įtaka (skatinamas augimas).

Šiame scenarijuje aprašoma situacija, kai aviacijos sektoriaus plėtra yra glaudžiai susijusi su palankia ir dinamiška išorine aplinka. Tai išoriškai skatinamas augimas – kai ekonomikos plėtra, technologinė pažanga ir socialinis stabilumas kartu sukuria sąlygas sparčiai sektoriaus plėtrai. Ekonomikos augimas lemia didėjančias namų ūkių pajamas ir vartojimo išlaidas, o tai skatina kelionių ir aviacijos paslaugų paklausą. Technologinė pažanga tampa pagrindiniu konkurencinio pranašumo šaltiniu – plečiasi skaitmeninimas, auga elektroninės prekybos apyvarta, didėja mokslinių tyrimų ir inovacijų intensyvumas įvairiose srityse. Socialiniai veiksniai rodo teigiamas tendencijas: gerėja piliečių gerovė, stabilizuojasi darbo rinka, ilgėja gyvenimo trukmė. Šie pokyčiai stiprina gyventojų mobilumą ir pasitikėjimą bendra ekonomine aplinka. Politinė padėtis išlieka stabili, socialinės išlaidos mažėja, o viešieji finansai išlieka tvarūs. Šis scenarijus rodo, kad aviacijos sektorius geba pasinaudoti išorinės aplinkos teikiamomis galimybėmis – investuojant, tobulinant technologijas ir organizacines transformacijas. Tačiau tokia priklausomybė nuo išorinių sąlygų taip pat gali būti rizikinga, jei pasikeičia aplinkybės. Tokiomis sąlygomis svarbu nustatyti, kurie pokyčių valdymo sprendimai padėtų išlaikyti tvarų augimą ir sumažinti priklausomybę nuo išorinių stimulų, užtikrinant ilgalaikį aviacijos sektoriaus stabilumą.

Prašome įvertinti pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą pateiktame scenarijuje. *(Labai žemas tinkamumas – labai aukštas pateikto pokyčių valdymo sprendimo tinkamumas) (pasirinkti vieną).*

	Labai žemas	Žemas	Vidutinis	Aukštas	Labai aukštas
Adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija, užtikrinanti veiklos tęstinumą.					
Sąžiningos, įtraukios ir psichologiškai saugios darbo aplinkos puoselėjimas pokyčių metu.					
Formalizuota pokyčių kontrolė itin integruotoms techninėms sistemoms					
Formalizuotos saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems operaciniams pokyčiams					
Holistinis robotizuotos procesų automatizacijos ir automatizavimo darbo jėgos pokyčių valdymas					
Į žmogų orientuota prisitaikymo prie DI ir skaitmeninių technologijų prieiga per kompetencijas, pasirengimą ir bendrakūrą					
Integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas sudėtingoms transformacijoms					
Teisinga (angl. <i>Just</i>), į mokymąsi orientuota ir gerovę akcentuojanti saugos kultūra pokyčiams paremti					
Rezultatais grįstas viešųjų finansų valdymas atskaitomybei didinti fiskalinio spaudimo sąlygomis					
Strateginių skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas					
Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas atsparumui didinti					
Struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose					
Struktūrintas personalo pokyčių valdymas saugai kritinėms ir strategiškai svarbioms pareigoms					
Sisteminis metodų ir skaitmeninių įrankių atrankos bei valdymo mechanizmas pokyčiams valdyti gamyboje					
Simuliacijomis ir žaidybiniu mokymusi grįstas organizacijų parengimas didelės rizikos pokyčiams					

Ar norėtumėte pasiūlyti papildomų ar alternatyvių pokyčių valdymo sprendimų, susijusių su šiuo scenarijumi? (Nebūtina)

IV scenarijus – teigiamas rezultatų pokytis, vidutinė teigiama išorinė įtaka (subalansuotas augimas)

Šis scenarijus atspindi brandaus ir tvaraus augimo fazę, kai aviacijos sektoriaus rezultatai išlaiko teigiamą veiklos tendenciją, o išorinės aplinkos įtaka išlieka vidutinė ir stabilizuojasi. Ši situacija rodo, kad aviacijos sektorius veikia efektyviai, pasitelkiant vidinius išteklius ir valdymo pajėgumus, o išorinė aplinka sudaro pa-

lankias, bet ne lemiamas sąlygas veiklai. Ekonominiai rodikliai rodo stabilų, nuoseklią augimą – tiek vartojimo išlaidos, tiek bendrasis vidaus produktas išlieka stabilūs. Technologijų plėtra vyksta nuosekliai ir yra gerai integruota į organizacinę veiklą – inovacijos taikomos procesams optimizuoti, o ne radikaliai transformacijai. Socialinėje ir politinėje srityse vyrauja pusiausvyra: socialinės išlaidos ir mokesčių pajamos išlieka stabilios, o visuomenės gerovė ir pasitikėjimas institucijomis didėja. Turizmo aktyvumas išlieka pastovus, o darbo užmokestis palaipsniui auga, atspindint tvarų sektoriaus prisitaikymą prie rinkos sąlygų. Vyriausybės institucijos palaiko stabilią reguliavimo sistemą, o verslo aplinka išlieka nuspėjama. Šis scenarijus apibūdina aplinką, kurioje sektorius pereina nuo išoriškai skatinamos plėtros prie autonominio, sisteminio augimo. Tokia veiksmų pusiausvyra leidžia sektoriui efektyviai veikti net ir silpnėjant išorinei dinamikai. Tokiomis sąlygomis svarbu nustatyti, kurie pokyčių valdymo sprendimai geriausiai palaikytų ilgalaikį tvarumą ir veiksmingą valdymą, kai išorinė aplinka išlieka stabili, o sektoriaus plėtra priklauso nuo vidinių gebėjimų ir sprendimų priėmimo.

Prašome įvertinti pokyčių valdymo sprendimų tinkamumą pateiktame scenarijuje. (*Labai žemas tinkamumas – labai aukštas pateikto pokyčių valdymo sprendimo tinkamumas*) (pasirinkti vieną).

	Labai žemas	Žemas	Vidutinis	Aukštas	Labai aukštas
Adaptyvi, tvari ir įtrauki terminalų infrastruktūros transformacija, užtikrinanti veiklos tęstinumą.					
Sąžiningos, įtraukios ir psichologiškai saugios darbo aplinkos puoselėjimas pokyčių metu.					
Formalizuota pokyčių kontrolė itin integruotoms techninėms sistemoms					
Formalizuotos saugos ir rizikos valdymo sistemos kontroliuojamiems operaciniams pokyčiams					
Holistinis robotizuotos procesų automatizacijos ir automatizavimo darbo jėgos pokyčių valdymas					
Į žmogų orientuota prisitaikymo prie DI ir skaitmeninių technologijų prieiga per kompetencijas, pasirengimą ir bendrakūrą					
Integruotas projektų ir organizacinių pokyčių valdymas sudėtingoms transformacijoms					
Teisinga (angl. <i>Just</i>), į mokymąsi orientuota ir gerovę akcentuojanti saugos kultūra pokyčiams paremti					
Rezultatais grįstas viešųjų finansų valdymas atskaitomybei didinti fiskalinio spaudimo sąlygomis					
Strateginių skaitmeninės ir tvarumo transformacijos gebėjimų stiprinimas					
Strateginis oro uostų augimo ir verslo modelių perorientavimas atsparumui didinti					

Struktūrinta naujų operacinių technologijų integracija skrydžių ir oro erdvės operacijose					
Struktūrintas personalo pokyčių valdymas saugai kritinėms ir strategiškai svarbioms pareigoms					
Sisteminis metodų ir skaitmeninių įrankių atrankos bei valdymo mechanizmas pokyčiams valdyti gamyboje					
Simuliacijomis ir žaidybiniu mokymusi grįstas organizacijų parengimas didelės rizikos pokyčiams					

Ar norėtumėte pasiūlyti papildomų ar alternatyvių pokyčių valdymo sprendimų, susijusių su šiuo scenarijumi? (Nebūtina)

Virginija LEONAVIČIŪTĖ

AVIACIJOS PASLAUGAS TEIKIANČIŲ ORGANIZACIJŲ
POKYČIŲ VALDYMO SPRENDIMAI

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai,
Vadyba (S 003)

CHANGE MANAGEMENT DECISIONS
FOR AVIATION SERVICE ORGANISATIONS

Doctoral Dissertation

Social Sciences,
Management (S 003)

Lietuvių kalbos redaktorė Dalia Markevičiūtė
Anglų kalbos redaktorė Jūratė Griškėnaitė

2026 04 30. 16,2 sp. l. Tiražas 20 egz.
Leidinio el. versija <https://doi.org/10.20334/2026-025-M>
Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius
Spausdino UAB „Ciklonas“,
Žirmūnų g. 68, 09124 Vilnius