

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Povilas ŠVOGŽLYS

PASLAUGŲ KŪRIMO PROCESO MODELIAVIMAS

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
VADYBA (S 003)

Vilnius, 2021

Disertacija rengta 2017–2021 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

doc. dr. Renata KORSAKIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, vadyba – S 003).

Nariai:

prof. dr. Audrius BANAITIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, vadyba – S 003),

doc. dr. Rolandas DREJERIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, vadyba – S 003),

prof. dr. Lars FREDERIKSEN (Orhuso universitetas, Danija, vadyba – S 003),

prof. dr. Asta SAVANEVIČIENĖ (Kauno technologijos universitetas, vadyba – S 003).

Disertacija bus ginama viešame Vadybos mokslo krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje **2021 m. birželio 15 d. 10 val.** Vilniaus Gedimino technikos universiteto senato posėdžių salėje.

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

Tel.: (8 5) 274 4956; faksas (8 5) 270 0112; el. paštas doktor@vilniustech.lt

Pranešimai apie numatomą ginti disertaciją išsiųsti 2021 m. gegužės 14 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus Gedimino technikos universiteto talpykloje <http://dspace.vgtu.lt> ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lietuva).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto 2021-026-M mokslo literatūros knyga

doi: 10.20334/2021-026-M

© Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2021

© Povilas Švogžlys, 2021

povilas.svogzlys@vilniustech.lt

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Povilas ŠVOGŽLYS

MODELING OF SERVICES DEVELOPMENT PROCESS

DOCTORAL DISSERTATION

SOCIAL SCIENCES,
MANAGEMENT (S 003)

Vilnius, 2021

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2017–2021.

Supervisor

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

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

Chairman

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

Members:

Prof. Dr Audrius BANAITIS (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003),

Assoc. Prof. Dr Rolandas DREJERIS (Vilnius Gediminas Technical University, Management – S 003),

Prof. Dr Lars FREDERIKSEN (Aarhus University, Denmark, Management – S 003),

Prof. Dr Asta SAVANEVIČIENĖ (Kaunas University of Technology, Management – S 003).

The dissertation will be defended at the public meeting of the Dissertation Defence Council of Management in the Senate Hall of Vilnius Gediminas Technical University at **10 a. m. on 15 June 2021**.

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 intend defending of the dissertation was send on 14 May 2021.

A copy of the doctoral dissertation is available for review at Vilnius Gediminas Technical University repository <http://dspace.vgtu.lt> and at the Library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lithuania).

Reziუმė

Disertacijoje nagrinėjama naujų paslaugų kūrimo problematika, kuri itin aktuali verslo įmonėms, šiuo metu kuriančioms ar dar tik planuojančioms kurti naują paslaugą, kadangi technologinių inovacijų raida, sparčiai besikeičiantys visuomenės poreikiai bei nuožmi konkurentų aplinka verslo įmones verčia tobulinti ne tik paslaugų teikimo, bet ir jų kūrimo procesus. Naujų paslaugų kūrimas neįmanomas be šio proceso planavimo, kai verslo subjektai, atsižvelgdami į jo sudėtingumą, bendrą trukmę, dalyvių skaičių ar kuriamos paslaugos pobūdį gali racionaliai planuoti laiką, skirstyti išteklius, organizuoti veiklas, taip pat nustatyti prioritetinius darbus. Tyrimų objektas – naujų paslaugų kūrimo procesas. Disertacinio darbo tikslas – parengti nuoseklia formavimo seka grindžiamą naujų paslaugų kūrimo modelį, jungiantį pagrindinius šio proceso etapus, aplinkas ir veiksmus bei leisiantį verslo įmonėms nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, bendrosios išvados, naudotos literatūros sąrašas ir 19 priedų.

Pirmame disertacijos skyriuje išnagrinėta naujų paslaugų kūrimo samprata, pagrindinės probleminės šio proceso sritys, taip pat teoriniai vartotojų įtakos šiam procesui aspektai. Išanalizavus šiuolaikinių mokslininkų siūlomus naujų paslaugų kūrimo modelius aptartas naujo modelio formavimo poreikis. Antrame disertacijos skyriuje pagrįstas modelio rūšies, aplinkų, etapų ir jiems priklausančių veiksmų pasirinkimas bei pagal tai suformuotas naujų paslaugų kūrimo modelis. Pristatytos išskirtinės siūlomo modelio savybės bei jo taikymo algoritmas. Skyriuje taip pat pagrįstas siūlomo modelio empirinio tyrimo metodų pasirinkimas. Trečiame disertacijos skyriuje pristatyti siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimo rezultatai, kuriais remiantis siekta pašalinti esminius modelio trūkumus ir netikslumus. Parengta naujų paslaugų kūrimo modelio taikymo metodika, sudaryta iš trijų etapų. Empirinis tyrimas vykdytas Lietuvos ir Danijos informacinių technologijų įmonėse. Optimistinėms, labiausiai tikėtinioms bei pesimistinėms naujų paslaugų kūrimo proceso veiklų trukmėms (dienomis) nustatyti (angl. *three-point estimation*) atliktas ekspertinis vertinimas. Gauti duomenys matematiškai apdoroti PERT ir Monte Karlo metodais, kurių taikymas ir derinimas sudaro sąlygas maksimaliai saugiausiai veiklos trukmei pasirinkti, taip racionaliai planuojant laiką, skirstant išteklius ar nustatant prioritetinius darbus viso proceso metu. Modelis išbandytas verslo įmonėse, sukūrusiose naują paslaugą.

Abstract

The dissertation investigates the problem of developing new services as this topic is especially relevant for business entities that are currently developing or planning to develop a new service. As the evolution of technological innovations, the rapidly changing needs of society, and an intensely competitive environment force companies to improve not only the provision of their services but also their development processes. Development of new services does not only mean planning this process when businesses entities can rationally plan time, allocate resources, organize stores, and identify the priority works depending on the complexity of the process to develop a new service, the total duration of this process, the number of participants, or the nature of the services that are going to be developed. The object of this research is the process of new services development. The aim of the dissertation is to develop a model for the development of new services based on a consistent formation sequence, combining the main stages, dimensions and actions of this process and allowing businesses to determine the mathematically reasonable duration of this process. The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, list of references and 19 appendices.

The first chapter of the dissertation examines the concept of new service development, the main problematic areas of this process, and the theoretical aspects of consumer influence on this process. After analyzing the models of new service development proposed by modern researchers, the demand to form a new model was discussed. The second chapter of the dissertation provides the reasons for the choices of the model type, environments, stages, and the actions, as well as a model for the development of new service was formed according to the above-mentioned choices. The unique features of the proposed new model and its application algorithm also are presented and explained. Moreover, this section provides the reasons for the choice of empirical research methods. Such a research was conducted to find out the performance of the proposed model in the process of developing new services. The third chapter of the dissertation presents the results of the evaluation of the suitability of the proposed model composition. The aim of this evaluation was to eliminate the main defects and inaccuracies of the new model. A methodology for the practical application of the new service development model has been introduced and it consists of three stages. The empirical research was carried out in Lithuanian and Danish companies of the information technologies. An expert assessment was performed to determine the optimistic, most probable, and pessimistic duration (in days) of the activities of the process of developing new services. The obtained data were mathematically processed by using the methods of PERT and Monte Carlo. The model was tested in companies that had developed a new service.

Žymėjimai

Simboliai

E – vidurkio paklaida;

EF – anksčiausia darbo pabaiga;

ES – anksčiausia darbo pradžia;

LF – vėliausia darbo pabaiga;

LS – vėliausia darbo pradžia;

Me – mediana;

Mo – moda;

n – vertinamųjų rodiklių skaičius;

r – ekspertų skaičius;

R_{i-j} – bendrasis darbo laiko rezervas;

S – efektyvumo rodiklių rangų sumų nuokrypių nuo jų bendro vidurkio kvadratų suma;

S_x – standartinis nuokrypis;

T – darbo atlikimo trukmė, PERT svertinis vidurkis

T_{min} – minimali galima darbo atlikimo trukmė;

T_m – labiausiai tikėtina darbo trukmė;

T_{max} – maksimali priimtina darbo atlikimo trukmė;

W – konkordancijos koeficientas;
 σ – standartinis nuokrypis;
 σ^2 – dispersija;
 z_c – pasitikėjimo lygio vertės (angl. *value of confidence levels*);
 \bar{x} – vidurkis;
 χ^2 – chi-kvadrato kriterijus.

Santrumpos

Agile: XP – Agile: ekstremalus programavimas (angl. *Agile: extreme programming*);
APF – adaptyvi projekto sistema (angl. *Adaptive Project Framework*);
CCPM – kritinės grandinės projektų valdymas (angl. *Critical Chain Project Management*);
CPM – kritinio kelio metodas (angl. *Critical Path Method*);
ES – Europos Sąjunga;
GA – genetiniai algoritmai (angl. *Genetic Algorithm*);
GERT – grafinė vertinimo ir tikrinimo technika (angl. *Graphical Evaluation and Review Technique*);
IRT – informacinės ir ryšių technologijos (angl. *information and communication technology – ICT*);
IT – informacinės technologijos;
NP – nauja paslauga;
NPI – naujo produkto įvedimas (angl. *New Product Introduction*);
NPK – naujų paslaugų kūrimas (angl. *New Service Development, – NSD*);
PERT – programų vertinimo ir tikrinimo technika (angl. *Program Evaluation and Review Technique*);
SVV – smulkusis ir vidutinis verslas;
XPM – ekstremalus projektų valdymas (angl. *Extreme Project Management*).

Turinys

IVADAS	1
Problemos formulavimas.....	1
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas	3
Darbo tikslas.....	3
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	3
Darbo mokslinis naujumas	4
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	4
Ginamieji teiginiai.....	4
Darbo rezultatų aprobavimas.....	5
Disertacijos struktūra.....	5
1. TEORINĖ NAUJŲ PASLAUGŲ KŪRIMO PROBLEMATIKA	7
1.1. Naujų paslaugų kūrimo probleminiai aspektai	7
1.2. Naujų paslaugų kūrimo teoriniai aspektai	11
1.3. Naujų paslaugų kūrimo modelių kritinis vertinimas	15
1.3.1. Naujų paslaugų kūrimo modelių rūšys	15
1.3.2. Naujų paslaugų kūrimo modelio formavimo poreikis	21
1.4. Naujų paslaugų kūrimo transformacijos.....	24
1.4.1. Sėkmės veiksniai, turintys įtakos naujos paslaugos kūrimui	24
1.4.2. Vartotojų įtaka naujų paslaugų kūrimui	27
1.5. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas.....	29

2. NAUJŲ PASLAUGŲ KŪRIMO MODELIO FORMAVIMAS.....	31
2.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotė.....	31
2.1.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio rūšies pasirinkimas	32
2.1.2. Naujų paslaugų kūrimo modelio etapų pasirinkimas.....	35
2.1.3. Naujų paslaugų kūrimo modelio aplinkų pasirinkimas	38
2.1.4. Naujų paslaugų kūrimo modelio etapams ir aplinkoms priskiriamų veiksmų pasirinkimas.....	41
2.2. Siūlomas naujų paslaugų kūrimo modelis	46
2.3. Siūlomo modelio empirinio tyrimo metodų pasirinkimas	54
2.4. Antrojo skyriaus išvados	62
3. NAUJŲ PASLAUGŲ KŪRIMO MODELIO APROBAVIMAS.....	63
3.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotės tinkamumo vertinimo rezultatai	63
3.2. Siūlomo modelio taikymo metodika	73
3.3. Siūlomo modelio empirinio tyrimo rezultatai	84
3.4. Siūlomo modelio taikymo informacinių technologijų įmonėse rezultatai	91
3.5. Trečiojo skyriaus išvados	96
BENDROSIOS IŠVADOS	99
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	103
AUTORIAUS MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS	119
SUMMARY IN ENGLISH.....	121
PRIEDAI ¹	133
A priedas. Naujų paslaugų kūrimo modelių lyginamoji lentelė	137
B priedas. Naujų paslaugų kūrimo modeliuose dažniausiai identifikuojamų etapų palyginimas.....	139
C priedas. Naujų paslaugų kūrimo modelis.....	141
D priedas. Lietuvos ekspertų apklausos anketa (siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimui).....	143
E priedas. Danijos ekspertų apklausos anketa (siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimui).....	148
F priedas. Lietuvos ir Danijos ekspertų vertinimo rezultatai.....	154
G priedas. Lietuvos ekspertų apklausos anketa (trijų taškų vertinimui).....	155
H priedas. Danijos ekspertų apklausos anketa (trijų taškų vertinimui)	158
I priedas. Naujų paslaugų kūrimo etapams priklausančių variacinių eilučių duomenų padėties charakteristikų nustatymas.....	163
J priedas. PERT parametrų skaičiavimas (Lietuva).....	165
K priedas. PERT parametrų skaičiavimas (Danija).....	167

¹ Priedai pateikiami pridėtoje kompaktinėje plokštelėje

L priedas. Pavyzdinės tinklinių grafikų išskotinės.....	168
M priedas. Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Lietuva).....	169
N priedas. Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Danija).....	171
O priedas. Lietuvos ekspertų apklausos anketa (projekto veiklų atlikimo trukmėms nustatyti)	173
P priedas. Apibendrinti tyrimo rezultatai	177
Q priedas. Disertacijos autoriaus sąžiningumo deklaracija	181
R priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijų medžiagą disertacijoje.....	182
S priedas. Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos	183

Contents

INTRODUCTION	1
Formulation of the problem	1
Relevance of the thesis	2
The object of research	3
The aim of the thesis	3
The tasks of the thesis	3
Research methodology	3
Scientific novelty of the thesis	4
Practical value of the research findings.....	4
Defended statements	4
Approval of the research findings	5
The structure of the dissertation	5
1. THEORETICAL PROBLEMS OF NEW SERVICE DEVELOPMENT	7
1.1. Problematic aspects of new service development	7
1.2. Theoretical aspects of new service development.....	11
1.3. Critical evaluation of new service development models	15
1.3.1. Types of new service development models	15
1.3.2. The need to form a model for the development of new services	21
1.4. Transformations of new service development	24
1.4.1. Critical success factors that influence the development of new service	24
1.4.2. Impact of consumers on the new service development	27
1.5. First chapter conclusions and formulation of the tasks of the thesis	29

2. FORMATION OF A NEW SERVICE DEVELOPMENT MODEL.....	31
2.1. Justification of the composition of the new service development model	31
2.1.1. Choice of the type of new service development model	32
2.1.2. Choice of stages of new service development model	35
2.1.3. Choice of dimensions of new service development model.....	38
2.1.4. Choice of actions of the new service development model.....	41
2.2. Proposed new service development model.....	46
2.3. Justification of the choice of empirical research methods of the proposed model	54
2.4. Second chapter conclusions.....	62
3. APROBATION OF NEW SERVICE DEVELOPMENT MODEL.....	63
3.1. Results of the suitability assessment of the composition of the new service development model.....	63
3.2. Methodology of practical application of the proposed model	73
3.3. Results of empirical assesment of the proposed model	84
3.4. Results of the application of the proposed model in information technology companies	91
3.5. Third chapter conclusions	96
GENERAL CONCLUSIONS	99
REFERENCES	103
LIST OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION	119
SUMMARY IN ENGLISH.....	121
ANNEXES ²	133
Annex A. Comparative table of new service development models.....	137
Annex B. Comparison of the most commonly identified stages in new service development models	139
Annex C. New service development model	141
Annex D. Questionnaire of Lithuanian experts (for assessing the suitability of the proposed model composition).....	143
Annex E. Questionnaire of Danish experts (for assessing the suitability of the composition of the proposed model)	148
Annex F. Evaluation results of Lithuanian and Danish experts	154
Annex G. Questionnaire of Lithuanian experts (for three-point estimation).....	155
Annex H. Questionnaire of Danish experts (for three-point estimation).....	158
Annex I. Determining the position characteristics of the data of variation rows belonging to the development stages of new services	163

²The annexes are supplied in the enclosed compact disc.

Annex J. Calculation of PERT parameters (Lithuania).....	165
Annex K. Calculation of PERT parameters (Denmark).....	167
Annex L. Sample PERT layouts.....	168
Annex M. Monte Carlo simulation results (Lithuania)	169
Annex N. Monte Carlo simulation results (Denmark).....	171
Annex O. Questionnaire of Lithuanian experts (to determine the duration of project activities).....	173
Annex P. Evaluation results of Lithuanian and Danish experts	177
Annex Q. The author's declaration of academic integrity.....	181
Annex R. The co-authors's agreements to present publications material in the dissertation	182
Annex S. Copies of scientific publications by the author on the topic of the dissertation.....	183

Įvadas

Problemos formulavimas

Technologinių inovacijų raida, spartėjantis visuomenės gyvenimo tempas bei didėjantys lūkesčiai dėl teikiamos paslaugos lemia ir įmonių veiklos pokyčius. Konkurencinėje kovoje verslo įmonės vis dažniau linkusios pasitelkti naujų paslaugų kūrimą. Deja, šis procesas reikalauja gerokai didesnių administracinių, investicinių ir laiko sąnaudų. Daliai įmonių net ir patenkinus šiuos reikalavimus nepavyksta sukurti vartotojo poreikius atitinkančios paslaugos. Įtakos tam dažniausiai turi netinkamas pasirengimas, išteklių paskirstymas, nesubalansuotas stebėsenos, skirtinguose naujos paslaugos kūrimo etapuose mechanizmas ar sąsajos tarp vartotojo ir organizacijos nebuvimas. Auganti naujų paslaugų kūrimo svarba bei įtaka verslo įmonių veiklai paskatino imtis išsamių šios srities tyrimų.

Moksliniuose darbuose galima rasti įvairių tyrimų, susijusių su naujų paslaugų kūrimu. Viena iš tyrimų kryptių, kuria mokslininkai (Edvardsson *et al.* 2013; Hsu 2017; Jian, Liu 2016; Jin *et al.* 2014; Storey, Perks 2014; Yu, Sangiorgi 2014) domisi vis labiau – tai į naujų paslaugų kūrimo efektyvumą orientuotos priemonės (*vartotojų įtrauktis, žinių valdymas, mokymasis*). Pastebima, jog įprastai tyrimuose siekiama atsakyti ar tokios priemonės gali turėti įtakos bendram proceso efektyvumui. Nepaisant tokių tyrimų plotmės bei poreikio, pasitelkus atitinkamas priemones suteikti daugiau lankstumo NPK proceso užduočių įgyvendinimui, vis dar stokojama tyrimų, kuriuose duomenys būtų paremti laiko išraiškomis

bei leistų verslo subjektui nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę. Galima teigti, jog tokių tyrimų trūkumas apsunkina verslo subjektų galimybes priimti racionalius ir išmatuotus sprendimus kiekviename iš naujų paslaugų kūrimo etapų, sprendžiant apie veiksmų įgyvendinimo trukmę, vartotojų įtraukties būtinybę ar reikalingus išteklius. Dabartiniai naujų paslaugų kūrimo modeliai vis dar nepateikia atsakymų į šiuos itin svarbius klausimus. Atsižvelgiant į tai, darbe sistemiskai sprendžiama naujų paslaugų kūrimo ir jų įvedimo į rinką problema. Jos sprendimas grindžiamas modelio NP kūrimui suformavimu bei empiriniu jo patikrinimu naują paslaugą kuriančioje verslo įmonėje.

Darbo aktualumas

Susidomėjimas naujų paslaugų kūrimu prasidėjo dar dvidešimtojo amžiaus antroje pusėje bei nuosekliai tęsiasi iki šių dienų, ieškant naujų tyrimo krypčių (Biemans *et al.* 2016; Kitsios, Kamariotou 2019; Papastathopoulou, Hultink 2012). Impulsą šio proceso tyrimams suteikia ne tik kintantys vartotojų poreikiai ar nuožmi konkurencija, bet ir paslaugų sektoriaus rodikliai. Pasaulinė praktika rodo, jog potencialūs investuotojai dėl mažesnio investicijų poreikio labiau linkę verslą pradėti paslaugų sektoriuje. Tai atspindi ir statistiniai duomenys: pasaulio paslaugų sektoriaus sukuriamas BVP siekia net – 61 proc. (World Bank 2018). Paslaugų verslai išsivysčiusiose pasaulio valstybėse sukuria daugiausiai darbo vietų: Nyderlanduose – 82 proc.; Didžiojoje Britanijoje – 81 proc.; Švedijoje – 81 proc.; JAV – 79 proc.; Danijoje – 79 proc.; Lietuvoje – 68 proc. (bendras vidurkis – 50,1 proc.) (World bank 2019). World Trade Organization (2019) duomenimis, 2013–2018 metais prekyba prekėmis augo lėčiau nei prekyba paslaugomis. Panašių statistinių duomenų pateikia ir Eurostat (2018a) – 2013–2018 metais Europos Sąjungos (toliau – ES) valstybėse – narėse paslaugų prekybos vertė, nuosekliai augo. Didėjant paslaugų sektoriaus populiarumui, verslo subjektai susiduria su įvairiais naujų paslaugų kūrimo iššūkiais, apimančiais idėjų generavimą, jų išskirtinumo bei tinkamumo vertinimą, vartotojų poreikių nustatymą ar šio proceso planavimą. Pagrįstų duomenų apie naujų paslaugų kūrimą stoka lėtina šį procesą ir kai kuriais atvejais net gali programuoti nesėkmę. Atsižvelgiant į tai, būtini išsamūs naujų paslaugų kūrimo tyrimai, kurių rezultatai galėtų mokslą papildyti naujais duomenimis apie naujų paslaugų kūrimą bei prisidėtų prie tyrimų šia tema tęstinumo. O siūlomo modelio taikymas padėtų paslaugas kuriančioms ar tai besiruošiančioms daryti įmonėms nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.

Tyrimų objektas

Darbo tyrimų objektas – naujų paslaugų kūrimo procesas.

Darbo tikslas

Šio darbo tikslas – parengti nuoseklia formavimo seka grindžiamą naujų paslaugų kūrimo modelį, jungiantį pagrindinius etapus, aplinkas ir veiksmus bei leisiantį verslo įmonėms nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.

Darbo uždaviniai

1. Įvertinti šiuolaikinių mokslininkų nagrinėjamą naujų paslaugų kūrimo problematiką, teorinius vartotojų įtakos šiam procesui aspektus bei kritiškai išanalizuoti naujų paslaugų kūrimo modelius.
2. Suformuoti naujų paslaugų kūrimo modelį, pagrindžiant modelio rūšies, aplinkų, etapų ir jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimą.
3. Pagrįsti siūlomo modelio empirinio tyrimo metodų pasirinkimą.
4. Įvertinti siūlomo naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotės tinkamumą, kad būtų pagrįstai eliminuoti išryškėję modelio trūkumai.
5. Parengti naujų paslaugų kūrimo modelio taikymo metodiką bei empiriniu tyrimu patikrinti siūlomą modelį.

Tyrimų metodika

Disertacijoje naujų paslaugų kūrimo sampratai ir probleminiams aspektams išnagrinėti taikyta loginė analizė bei sintezė. Mokslinėje literatūroje pateikiamiems naujų paslaugų kūrimo modeliams įvertinti pasitelkta lyginamoji analizė. Modeliai analizuoti pagal skirtingus etapus, veiksmus bei kiekvienai modelių grupei būdingus požymius.

Taikant modeliavimą suformuotas naujų paslaugų kūrimo modelis, pagrindžiant jo rūšies, aplinkų, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimus. Pasitelkus abstrahavimo metodą buvo išskirti esminiai siūlomam modeliui būdingi bruožai.

Siūlomo naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotės tinkamumui įvertinti pasitelktas ekspertinis vertinimo metodas, apklausiant ekspertus iš Lietuvos ir Danijos informacinių technologijų įmonių. Optimistinėms, labiausiai tikėtinioms bei pesimistinėms naujų paslaugų kūrimo proceso veiksmų trukmėms (dienomis) nustatyti (angl. *three-point estimation*) ekspertinis vertinimas pakartotas, išsiuntus

naujai parengtas apklausos anketas. Gauti duomenys matematiškai apdoroti PERT ir Monte Karlo metodais. Standartizuotas (struktūruotas) interviu sudarė galimybę gauti faktinius vykdomų ar jau įvykdytų informacinių technologijų įmonių projektinius duomenis bei juos lyginti su modeliuotaisiais.

Darbo mokslinis naujumas

1. Nuosekliai pagrindus modelio rūšies, aplinkų bei etapų pasirinkimus, pasiūlytas naujų paslaugų kūrimo modelis leidžiantis identifikuoti, kokias užduotis įmonės turi atlikti, siekdamas nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.
2. Vadybos teorijas siekiama papildyti tokiomis naujomis įžvalgomis. Inovacijų sklaidos teoriją (Rogers (1962) diffusion of innovation theory), išskiriant naujų paslaugų kūrimo etapų veiksmus bei juos priskiriant konkretiems organizacijos aplinkos elementams, kas sudaro sąlygas taikyti tikslingus sprendimus siekiant racionaliai valdyti naujų paslaugų kūrimo procesą. Paslaugų marketingo teoriją (Grönroos (1982), Shostack (1982) service marketing theory) siūlant naujų paslaugų kūrimo sprendimų bei plečiant požiūrį į PERT ir Monte Karlo metodų taikymo galimybes ir naudą šiam procesui tobulinti.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

1. Naujų paslaugų kūrimo modelis gali būti taikomas IT įmonėse, kuriančiose ar ketinančiose kurti naują paslaugą.
2. Naujų paslaugų kūrimo modelio taikymas IT įmonėms leidžia nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę bei spręsti pagrindinius su naujų paslaugų kūrimu ar jų įvedimu į rinką kylančius iššūkius.
3. Parengta naujų paslaugų kūrimo modelio taikymo metodika empiriškai patikrinta ir gali būti pasitelkta kaip pagalbinė priemonė IT įmonėms, pasirengusioms taikyti siūlomą modelį.

Ginamieji teiginiai

4. Sparčiai keičiantis vartotojų poreikiams bei didėjant konkurencingumui paslaugų sektoriuje nebepakanka naujų paslaugų kūrimo modelio, orientuoto tik į organizacijos aplinką, todėl tikslinga modelį papildyti vartotojų ir konkurentų aplinkomis.

5. Pasiūlytas savitas naujų paslaugų kūrimo modelis grindžiamas nuoseklia jo formavimo seka, apimantis organizacijos, vartotojų ir konkurentų aplinkas ir gali būti taikomas tose įmonėse, kurios siekia naujos paslaugos kūrimo metu nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.
6. Sukurta metodika yra tinkama patikrinti NPK modelį verslo įmonėse, nustatyti pagrįstas veiksmų įgyvendinimo trukmes bei priimti racionalius NPK sprendimus.

Darbo rezultatų apibavimas

Disertacijos tema yra atspausdinti aštuoni moksliniai straipsniai: šeši – recenzuojamuose mokslo žurnaluose (Skačkauskienė, Švogžlys 2021; Skačkauskienė, Švogžlys 2018; Skačkauskienė, Švogžlys, Lemańska-Majdzik 2019; Švogžlys 2019; Švogžlys 2020a, Švogžlys 2020b), du – recenzuojamoje tarptautinės konferencijos medžiagoje (Skačkauskienė, Radzevičienė, Švogžlys 2018; Skačkauskienė, Švogžlys 2018).

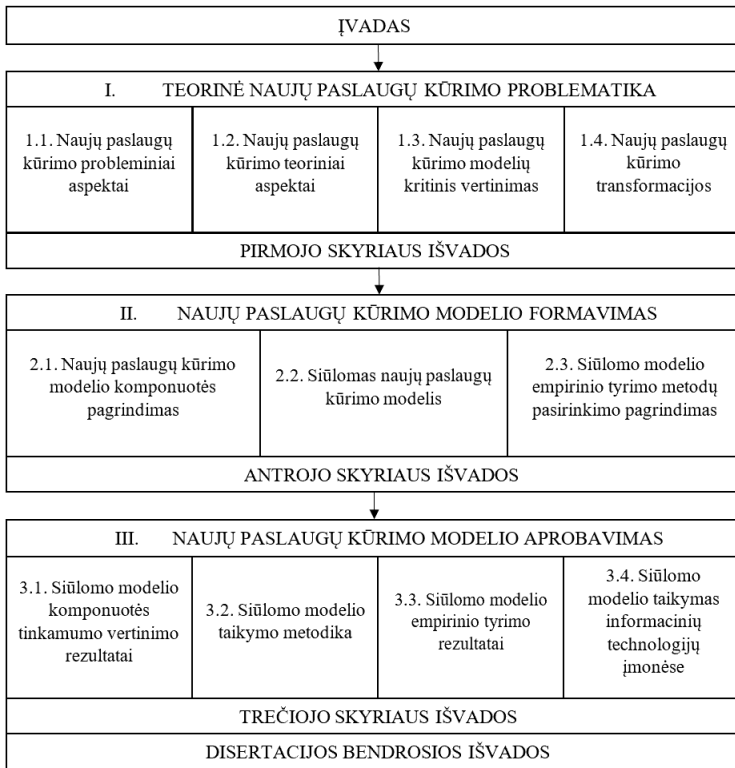
Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti penkiose mokslinėse konferencijose Lietuvoje ir užsienyje:

- Tarpiniai tyrimų rezultatai pristatyti tarptautinėje Klaipėdos universiteto organizuotoje konferencijoje „*Social innovations for sustainable regional development*“ 2020 m. Klaipėdoje;
- Jaunųjų mokslininkų konferencijoje „*Mokslas – Lietuvos ateitis*“ 2018–2019 m. Vilniuje;
- Tarptautinėje konferencijoje „*Business and Management 2018*“ 2018 m. Vilniuje;
- Tarptautinėje konferencijoje „*Business and management sciences: new challenges in theory and practice*“ 2018 m. Vengrijoje, Godolo.

2020 metų vasario 1 d. – balandžio 5 d. atlikta „Erasmus praktika“ stažuotė „Aarhus BSS“ padalinyje, Orhuso universitete.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, bendrosios išvados ir 19 priedų. Darbo apimtis – 139 puslapiai be literatūros šaltinių ir priedų. Tekste panaudotos 6 numeruotos formulės, 18 paveikslų ir 30 lentelių.



0.1 pav. Disertacijos loginė schema (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Fig. 0.1. Logical scheme of dissertation (source: compiled by the author)

Teorinė naujų paslaugų kūrimo problematika

Pirmame darbo skyriuje analizuojama naujų paslaugų kūrimo (toliau – NPK) problematika, aptariami teoriniai NPK aspektai, pateikiant skirtingas NPK proceso apibrėžtis, pagrindžiant poreikį, verslo įmonėms rinktis NPK bei aptariant jų naudą. Skyriuje pateikiami kritinė NPK modelių analizė ir pradiniai argumentai dėl NPK modelio formavimo poreikio. Taip pat skyriuje aptariama vartotojų įtaka NPK.

Šio skyriaus tematika paskelbti penki autoriaus straipsniai recenzuojamuose leidiniuose (Skačkauskienė, Radzevičienė, Švogžlys 2018; Skačkauskienė, Švogžlys, 2018; Skačkauskienė, Švogžlys, 2018; Švogžlys, 2019, 2020b).

1.1. Naujų paslaugų kūrimo probleminiai aspektai

NPK daugeliui šiuolaikinių verslo įmonių tampa viena iš pagrindinių strategijų, padedančių siekti užsibrėžtų tikslų ar atverti naujų rinkų. Tačiau ne visiems verslo subjektams pavyksta sukurti naują paslaugą (toliau – NP), kuri galėtų būti sėkmingai pozicionuojama rinkoje (Bhuiyan 2011; Kim *et al.* 2016; Koku 2014).

Edvardsson *et al.* (2013) teigimu, viena iš formaliai suprantamo vystymosi interpretacijų yra ta, jog dauguma organizacijų turi parengtą NPK procesą, tačiau

problemiška jį įgyvendinti ir panaudoti praktikoje. Torney *et al.* (2009) pažymi, jog spontaniška ir nesisteminga NPK procedūra yra viena iš pagrindinių priežasčių, lemiančių nesėkmę. Jin *et al.* (2014) nuomone, mažesnės investicijos į žaliavas paslaugų įmones neretai skatina rinktis paprastą ir greitą jų kūrimo procesą, todėl įmonės nelinkusios įgyvendinti sudėtingų ir daug laiko reikalaujančių plėtros projektų. Su tuo sutinka ir Dhargalkar *et al.* (2016), kurių nuomone, įmonės, susiduriančios su poreikiu kurti naują gaminį ar paslaugą, įprastai priima greitus sprendimus, kai idėja lyginama su konkurentų produktais ir bandoma laipsniškai keisti ir gerinti konkurentų produkto savybes. Galima teigti, jog įmonės, kurdamos naują paslaugą spontaniškai ir nuosekliai to neplanuodamos susiduria su aiškiai išreikšta rizika patirti nesėkmę ne tik ilguoju, bet net ir trumpuoju periodais.

Pastebima, jog NPK kontekste kalbama ne tik apie sprendimus, bet ir apie sudėtingą jų priėmimą. Štai Santos ir Spring (2013) nuomone, nors paslaugų teikėjai gali priimti struktūrizuotus sprendimus, orientuotus į būtinas priemones naujai paslaugai kurti, atrodo, jie nuolat ir neformaliai remiasi priemonėmis, kurias turi išnaudoti, siekdami tobulinti ir plėsti esamą paslaugų pasiūlą. Autorių teigimu, neaišku, kodėl paslaugos nuolat atnaujinamos ir kaip vadovai, kurdami naujus pasiūlymus, išnaudoja stipriąsias puses. Stevens ir Dimitiradis (2005) kaip vieną iš pagrindinių problemų NPK išskiria sunkiai suprantamą sprendimo priėmimą. Galima teigti, jog NPK procesas dėl sudėtingumo ar aprėpties verslo subjektus skatina priimti ne visiškai racionalius sprendimus, kiekvieną etapą įgyvendinant sparčiau, dėl to neužtikrinamas subalansuotas jo planavimas. Kindström ir Kowalkowski (2009) nuomone, aktyvus strateginis NPK valdymas yra gyvybiškai svarbus norint įgyti pagreitį ir išlaikyti konkurencinį pranašumą. Galima daryti prielaidą, jog sudėtingą sprendimų priėmimą lemia nevisiškai subalansuotas NPK procesas bei reikalingos informacijos stoka. Neturėdami pagrįstų duomenų, verslo subjektai susiduria su didesne tikimybe priimti neracionalius sprendimus.

Atsižvelgiant į šiuos autorių požiūrius, galima teigti, jog NPK procesui daug įtakos turi ne tik tokie išoriniai veiksniai kaip konkurencinės rinkos dinamika, kintantys vartotojų poreikiai ar sparti technologinių inovacijų raida, bet ir daugelis vidinių veiksnių, kurie priklauso nuo verslo subjekto priimamų sprendimų. Netinkamas pasirengimas, išteklių paskirstymas, sąsajos tarp vartotojo ir organizacijos nebuvimas, per maža vartotojų įtrauktis ar neefektyvus NPK planavimas taip pat gali lemti nesėkmingą šio proceso baigtį. McKinsey & Company (2017) konsultantai, siekę išsiaiškinti, kokie veiksniai turi daugiausiai įtakos sėkmingam prekės ar paslaugos įvedimui į rinką nustatė, jog nėra ryšio tarp sumos, kurią organizacija investuoja į naujo gaminio ar paslaugos kūrimą bei sėkmės. Taip pat nebuvo koreliacijos su vidutiniu įvedimo į rinką dažniu. Galima teigti, jog net ir gerai žinoma NPK specifika dar neužtikrina galutinio rezultato sėkmės, kadangi NP kūrimo metu būtina įvertinti visus šalutinius veiksnius ir nuosekliai planuoti procesą.

Nuo 2012 metų atliktos trys didelės NPK straipsnių apžvalgos, kuriose pateikiama pastarųjų 30-ies metų straipsnių analizė, aptarianti NPK straipsnių probleminius aspektus, tyrimų kryptis, metodikas, taip pat NPK modelių privalumus ir trūkumus. Pirmąją apžvalgą atliko Papastathopoulou ir Hultink (2012), kurie išanalizavę 145 su NPK susijusius straipsnius nustatė, jog dauguma tyrimų rezultatų grindžiami iš pavienių respondentų surinktais duomenimis bei taikant paprastus analitinius metodus. Antrąją atliko Biemans *et al.* (2016), kurie išanalizavę 230 NPK tematikos straipsnius nustatė, jog nepaisant augančio populiarumo, NPK sritis iš esmės nepasistūmėjo į priekį. Autoriai pažymi, jog tolesni tyrimai turėtų būti nuoseklūs, apimantys tiek kiekybinius, tiek kokybinius tyrimo metodus bei nauji. Galiausiai panašų tyrimą atliko ir Kitsios ir Kamariotou (2019), kurie išanalizavę 178 atskirų kategorijų su NPK susijusius straipsnius nustatė, jog NPK vis dar yra nesubrendęs tyrimų laukas, todėl tai galėtų įkvėpti tyrėjus atlikti daugiau empirinių tyrimų. Autorių teigimu, ateities tyrimų temos turėtų apimti išteklius, kurių reikia sėkmingai NPK sistemai suformuoti. Galima teigti, jog tyrimų, susijusių su NPK, skaičius rodo, jog yra nemažai šia tematika besidominčių mokslininkų, tačiau užtikrinant šios disciplinos brandumą tyrimai turėtų būti tikslingi, novatoriški bei grindžiami empiriniais įrodymais.

Moksliniuose darbuose neretai nagrinėjamos priemonės, susijusios su NPK efektyvumu (angl. *efficiency; process performance*), tačiau pastebima, jog nenurodoma, kada bei koku atveju reikia pasitelkti kokrečias priemones. Šiuo atveju kyla pagrįsti klausimai: Kaip kokrečių priemonių taikymas gali atsiliepti bendrai proceso kokybei?; Kada ir kokią priemonę verslo subjektui reiktų taikyti? Tai leidžia daryti prielaidą, jog į NPK efektyvumą orientuotos priemonės verslo subjektui gali būti siūlomos tik po to, kai žinoma tiksli jų vieta procese. Nors daugumos autorių nuomonės dėl kokrečių priemonių įtakos NPK efektyvumui išsiskiria, pastebima, jog dažniausiai vyrauja šios:

1. Vartotojų įtrauktis. Leidžia užtikrinti NP kūrimo našumą, sklandų bendradarbiavimą su organizacija bei bendrą šio proceso sėkmę (Edvardsson *et al.* 2013; Yu, Sangiorgi 2014). Pasak Jian ir Liu (2016), sąveika su vartotoju reiškia dinamišką veiklą, kurios metu įgyvendindami NPK projektus organizacija ir vartotojas bendradarbiauja ir diegia naujoves. Melton ir Hartline (2010), surinkę duomenis iš 160 įvairių paslaugų sektorių organizacijų, nustatė, jog vartotojų ir profesionalių darbuotojų dalyvavimas kokrečiuose NPK proceso etapuose netiesiogiai daro įtaką efektyviems pardavimo ir projekto plėtros rezultatams. Autorių teigimu, siekdamas sėkmingai teikti naujas paslaugas, įmonės turėtų įtraukti vartotojus į projektavimo ir plėtros etapus, kad nustatytų rinkos galimybes, generuotų ir įvertintų naujų paslaugų idėjas, apibrėžtų norimus potencialios paslaugos pranašumus ir ypatybes bei suteiktų išsamų atsiliepiamą apie paslaugos testavimą. O Carbonell *et al.* (2009) pastebi, jog nepaisant pripažintos

vartotojo elemento svarbos nėra empirinių įrodymų apie sąveikos su vartotojais veiksmingumą bei galimus rezultatus. Autoriai taip pat pažymi, jog tyrimai šia tema dažniausiai vertina tik vartotojų įtraukties įtaką naujų paslaugų teikimo rodikliams (bendrai veiklai, pardavimui, užimamai rinkos daliai). Tam antrina ir Edvardsson *et al.* (2013), kurių teigimu, vis dar trūksta informacijos apie tai, kaip verslo subjekto ir vartotojo tarpusavio sąveika didina NPK našumą.

2. Vidinė ir išorinė komunikacija. Nagrinėdami komunikacijos reikšmę NPK kontekste Gaus *et al.* (2013) nurodo, jog komunikacijos veiksnys pasireiškia visuose NP kūrimo etapuose ir yra aktualus išoriniams subjektams: tiekėjams, konkurentams, potencialiems vartotojams ar investuotojams. Hsu (2017) nuomone, organizacija turi remtis daugiadalykine ir tarpsektorine organišką komandos struktūra, jog jos nariai galėtų dalytis idėjomis per atvirą komunikaciją, taip veiksmingai mažindama rizikas bei didindama NP kūrimo projekto sėkmės procentą. Su tuo sutinka ir Storey ir Perks (2014), kurių teigimu, vidinė komunikacija bei keitimasis informacija yra labai svarbūs NPK efektyvumui ir bendrai šio proceso sėkmei.
3. Mokymasis bei žinių valdymas. Stevens ir Dimitriadis (2005), nustatė, jog mokymosi veiksmų taikymas leidžia efektyvinti NPK procesą. Jin *et al.* (2014), išskėlė išvadą, jog keturios proceso sritys – strategijos valdymas, proceso įforminimas, žinių valdymas ir vartotojų įtraukimas – turi lemiamos reikšmės NPK efektyvumui. O Storey ir Perks (2014), nagrinėję ryšį tarp vidinių komunikacijos būdų, NPK kompetencijų (ypač mokymosi ir tobulinimo) ir NPK rezultatų, nustatė, jog mokymosi kompetencijos skatina tobulinti bazines kompetencijas, o tai savo ruožtu skatina NPK efektyvumą. Backmann *et al.* (2015), tyrę organizacijos darbuotojų gebėjimą įsisavinti žinias, reikalingas naujiems produktams kurti. Remdamiesi 98 produktų kūrimo komandų duomenimis, tyrėjai nustatė, jog gebėjimas įsisavinti žinias (angl. *absorptive capacity*) yra glaudžiai susijęs su darbuotojų efektyvumo rezultatais, reikšmingais kuriant produktus bei valdant inovacijas.

Remiantis šiais tyrimų rezultatais matyti, jog tokios priemonės kaip vartotojų įtrauktis, vidinė ir išorinė komunikacija ar mokymasis bei žinių valdymas bendrame NPK kontekste, nagrinėjamos gana plačiai. Pastebima, jog įprastai tyrimuose siekiama atsakyti ar darbuotojų kompetencija, vartotojų įtrauktis, NPK strategija bei kitos priemonės gali turėti įtakos bendram proceso efektyvumui. Taip pat analizuojama tokių priemonių nauda bei poreikis jas taikyti praktikoje. Nepaisant tyrimų plotmės bei poreikio, pasitelkus atitinkamas priemones suteikti daugiau lankstumo NPK užduočių įgyvendinimui, vis dar stokojama tyrimų, kuriuose duomenys būtų paremti laiko išraiškomis bei leistų verslo subjektui nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę. Į NPK trukmę orientuotas tyrimas

leistų pagrįstai nustatyti laiko taupimo galimybes (rezervą), identifikuoti veiksmus kurie turėtų būti atlikti pirmiausiai / vėliausiai, taip pat kiekvieno iš etapų įgyvendinimo trukmę. Šios priežastys rodo, jog tikslinga suformuoti NPK modelį, kuris leistų verslo subjektams nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę, o laiko normatyvais grindžiami duomenys – priimti racionalius NPK sprendimus.

1.2. Naujų paslaugų kūrimo teoriniai aspektai

Nors prieš 15 metų NPK buvo suvokiamas kaip tam tikrų priemonių, reikalingų paslaugai sukurti, rinkinys, šiuolaikinio verslo sąlygomis šis terminas įgauna gerokai platesnę reikšmę, išryškindamas ne tik santykį tarp verslo subjekto ir vartotojo, bet ir papildomai nagrinėdamas tokius aspektus kaip darbuotojų vaidmuo, darbų pasiskirstymas, kontrolė ar testavimas. Kintantys vartotojų poreikiai bei tobulėjančios technologinės inovacijos mokslininkus skatina ieškoti alternatyvių būdų NPK tobulinti, kartu ir daugiau dėmesio skirti papildomoms šio termino išvestims formuluoti. Prieš pradėdant gilintis į NPK terminologiją būtina išnagrinėti mokslinėje literatūroje pateikiamas NP apibrėžtis bei pagrindines kategorijas, į kurias jos yra klasifikuojamos.

Pastebima, jog daugelis autorių, kalbėdami apie NP koncepciją, yra linke pabrėžti vartotojo lūkesčius. Fitzsimmons ir Fitzsimmons (2001) naują paslaugą apibrėžia per paslaugos koncepciją, teigdami, jog tai yra veiklos planas, kuriuo vartotojams ir darbuotojams pranešama, ką jie turėtų tikėtis gauti. Menor (2000) NP siūlo apibrėžti anksčiau vartotojams nepasiekiamą siūlymą, kuris atsirado dėl paslaugų teikimo ar paslaugų koncepcijos pakeitimo. Johnston (1999) nuomone, NP – tai dalyvių, procesų ir fizinių elementų sąveikos serija.

Neretai NP yra nagrinėjamos jas tapatinant su paslaugų inovacijomis. Toivonen ir Tuominen (2009) apibūdino paslaugų naujoves kaip naują paslaugą arba esamos paslaugos atnaujinimą, kuris suteikia naudos ją sukūrusiai organizacijai. Nauda įprastai gaunama iš pridėtinės vertės, kurią atnaujinimas suteikia vartotojams. Witell *et al.* (2016) atlikę teorinę analizę, teigia, jog paprasčiausias paslaugų naujovių nustatymas kaip „nauja paslauga“ – mokslinėje literatūroje dažniausiai vartojamas aiškinimas, o tai reiškia, kad kiekviena įmonė tam tikra prasme yra novatoriška ir plėtoja paslaugų inovacijas.

Kiek platesnis požiūris į NP sampratą mokslinėje literatūroje formuojamas, jas klasifikuojant į atskiras kategorijas (žr. 1.1 lentelę).

Johnson *et al.* (2000) naujas paslaugas klasifikuoja į tokias grupes:

1. Paslaugas, kuriose naujoves nulemia rinkos konkurencija (sparti technologinių inovacijų raida ar naujai besikuriantys startuolių verslai);
2. Nauji paslaugų pasiūlymai esamiems organizacijos vartotojams;
3. Esamų paslaugų įvairovės didinimas (nauji autobusų maršrutai ir pan.);
4. Šiuo metu siūlomų paslaugų tobulinimas.

1.1 lentelė. Mokslinėje literatūroje klasifikuojamos naujų paslaugų kategorijos (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 1.1. The categories of new services, classified in the scientific literature (source: compiled by the author)

Nr.	Naujos paslaugos kategorija	Trumpas apibūdinimas	Autoriai, nagrinėję NP kategoriją
1.	Pagrindinės paslaugų naujovės	Šiai kategorijai priklauso paslaugos, kurios pirmą kartą pateikiamos į rinką.	Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015); Cooper (2001).
2.	Pagrindinės proceso naujovės	Paslauga išlieka ta pati, tačiau atnaujinamas jos teikimo procesas (pvz., fiziniai seminarai keičiami į e-mokymą). Tai paslaugos, kurios nėra naujos pasaulyje, bet padeda įmonei patekti į naują rinką.	Gremyr <i>et al.</i> (2014) Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015); Cooper (2001).
3.	Asortimento išplėtimas	Plečiamas paslaugų asortimentas.	Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015); Cooper (2001)
4.	Proceso atnaujinimas	Papildomo platinimo kanalo įdiegimas (pvz., internetas, skambučių centrai).	Gremyr <i>et al.</i> (2014) Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015).
5.	Papildančios paslaugų naujovės	Šio tipo naujovės yra reguliarios ir reiškia naujų paslaugų palengvinimo ar patobulinimo elementų pridėjimą prie esamos pagrindinės paslaugos (pvz., suteikiama prieiga prie interneto)	Gremyr <i>et al.</i> (2014) Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015); Cooper (2001).
6.	Stiliaus pakeitimai	Stiliaus pokyčiai reiškia paprasčiausią naujovių tipą nekeičiant procesų.	Lovelock, Wirtz (2016); Johann (2015)
7.	Repozicionavimas	Naujos rinkos pasirinkimas, naujos problemos sprendimas ir (arba) kitos rinkos poreikių tenkinimas.	Cooper (2001)

Pristatydami šią klasifikaciją autoriai siūlo į naują paslaugą žvelgti iš kitos perspektyvos. Jų teigimu, NP samprata neapsiriboja vien išoriniais veiksniais (inovacijomis ar kintančia vartotojų elgsena), tačiau būtina atkreipti dėmesį ir į vidinius veiksnius (minimaliai tobulinti jau siūlomą paslaugą), kurie taip pat didina potencialių vartotojų susidomėjimą.

Išnagrinėjus mokslininkų teorinius požiūrius į NP sampratą galima išžvelgti kelis dominuojančius aspektus: 1) išryškinamas personalo ir vartotojų aspektas – būtinybė atsižvelgti į jų poreikius ar galimybė įtraukti į NPK; 2) išskiriamas išo-

rinių ir vidinių veiklos procesų aspektas, leidžiantis į NPK žvelgti sisteminiu požiūriu. Atlikta analizė suteikia tvirtą pagrindą tolesniems su NPK susijusiems tyrimams.

Dėl staigių rinkos pokyčių daugeliui įmonių nebeužtenka tradicinių priemonių, kai keičiama ar optimizuojama veiklos kryptis, koreguojamas darbuotojų skaičius. Pastebima, jog įmonės vis dažniau ryžtasi NPK ar paslaugų spektro plėtrai. Šiuolaikinės mokslininkų išvalgos apie NPK rodo, jog dažniausiai šis procesas pasižymi itin teigiamu poveikiu organizacijai ir joje veikiantiems subjektams. Service Design Network (2017) nurodo, jog NPK yra itin svarbus visoms privačioms ir viešosioms organizacijoms, norinčioms diegti naujoves ir tobulinti paslaugų strategijas ar pasiūlymus vartotojams. Stickdorn ir Schneider (2011) teigimu, NPK metu diegiamos naujos arba tobulinamos esamos paslaugos, kad jos taptų naudingesnės, veiksmingesnės ir atitiktų šiuolaikinių vartotojų poreikius. Wang ir Yang (2015) taip pat išryškina vartotojo aspektą ir atskleidžia, jog staigus susidomėjimas naujomis paslaugomis gali stiprinti santykį su vartotoju. Holmlid (2010) nurodo, jog NPK yra auganti ir daugialypė sritis, kuri žinias kaupia iš tokių disciplinų kaip antropologija, kognityvinis mokslas, rinkodara ar kompiuteriu perduodama komunikacija.

Rašydami apie NPK reikšmę autoriai linkę išskirti daugybę šio proceso privalumų, tačiau dažnai išryškina konkurencingumą. Sajid *et al.* (2015) nurodo, jog veiksminga naujų gaminių ir paslaugų plėtra išlieka svarbi verslo veikla, kadangi didelės ir mažos įmonės kovoja dėl konkurencinio pranašumo ar palaikymo. Autorių teigimu, ši priemonė įmonei padeda ne tik efektyviai įgyvendinti projektus, bet ir sėkmingai gyvuoti. Pasak Awwad ir Akroush (2016), naujų produktų plėtra organizacijoms padeda ne tik augti rinkoje, bet ir klestėti šiuolaikinėje verslo aplinkoje. Panašios nuomonės yra Bhuiyan (2011), kurios teigimu, naujų produktų kūrimas yra itin svarbus verslo tęstinumui užtikrinti.

Mokslinėje literatūroje aptinkama plati požiūrių į NPK sampratą įvairovė. Kai kurių darbų autoriai, kalbėdami apie NPK, skatina atkreipti dėmesį į santykį tarp vartotojo ir verslo subjekto. Moritz (2010) nurodo, jog NPK – tai procesas, kuriuo siekiama sukurti daugiau pridėtinės naudos abiem rinkos dalyviams. Aurich *et al.* (2010) teigimu, NPK yra žmonių, technologijų ir medžiaginių komponentų planavimas, vartotojų ir paslaugų teikėjų sąveikos kokybei gerinti. Autoriai pažymi, jog tinkamai pasirinkti NP kūrimo metodai gali didinti vartotojų patitenkinimą, taip pat efektyvinti įmonės veiklą. NPK apibrėždami kaip kūrybingą į vartotojus orientuotą projektavimą, Business Innovation Observatory (2015) tyrėjai taip pat nurodo, jog jis yra itin naudingas konkurencinis pranašumas papildomai vertei sukurti. Mayou (2017), NPK nagrinėja kaip į vartotojus orientuotą procesą, kurio metu kūrybiniai sprendimai taikomi patraukliai paslaugai sukurti.

Vartotojo vaidmens išryškėjimas suponuoja, jog negalima apsiriboti tik organizacija, kaip pagrindiniu NPK būtinu elementu. Vartotojas tampa svarbia dedamąja, kuri verslo subjektus skatina priimti papildomus sprendimus, susijusius su NPK.

Išryškindami inovacinį aspektą Gustafsson *et al.* (2020) teigia, jog paslaugų naujovių terminas taip pat vartojamas naujo gaminio ar paslaugos kūrimo procesui apibūdinti. Šioms autorių nuomonėms antrina ir Biemans *et al.* (2016), pabrėždami, jog NPK ir jų inovacijas reikėtų vertinti kaip sinonimus, todėl autoriai šias dvi sąvokas apibrėžia kaip naujos ar patobulintos paslaugos kūrimo procesą, prasidedantį nuo idėjos ar koncepcijos sukūrimo ir pasibaigiantį paslaugos pristatymu vartotojui. Galima teigti, jog kurdami naują paslaugą verslo subjektai inovatyvumo sąlygą gali išpildyti ne tik išoriniu, bet ir vidiniu lygmenimis, kai sukuriamą tokia paslauga, kuri būtų nauja tik pačiai įmonei. Tai taip pat rodo, jog NPK yra glaudžiai susijęs ne tik su paslaugų teorija (angl. *service theory*), bet ir su inovacijų sklaidos teorija (angl. *diffusion of Innovation theory*). Inovacijų sklaidos teorijos pradininku buvo Rogers (1962), siekdamas paaiškinti, kaip laikui bėgant idėja ar produktas įgauna pagreitį ir plinta per konkrečią populiaciją ar socialinę sistemą. Remiantis šia teorija, galutinis sklaidos rezultatas yra tai, kad žmonės, būdami socialinės sistemos dalimi, perima naują idėją ar produktą. Pagrindiniais šios teorijos apribojimais tampa vartotojo požiūris ar išorinės kliūtys, apsunkinančios naujovės priėmimo procesą.

Mokslinėje literatūroje NPK identifikuojamas ir kaip priemonių ar sprendimų rinkinys. Santos ir Spring (2013) šį procesą apibūdina kaip veiklą ir sprendimus rinkai analizuoti, paslaugos koncepcijai plėtoti ar paslaugai įgyvendinti. Cambridge Service Alliance (2017) tyrėjų teigimu, NPK – tai metodų ir priemonių taikymas, kuriant naujas paslaugų sistemas ar paslaugų veiklą, daugiau dėmesio skiriant kokybei, pasitenkinimui ir patirčiai suvokti. Häyhtiö *et al.* (2017) teigimu, NPK yra daugiafunkcis ir daugiadisciplinis procesas. Panašios nuomonės yra ir Riedl *et al.* (2011) – NPK yra gana efektyvus metodas, apibūdinantis pagrindinius procesus ir užduotis. Atsižvelgiant į mokslininkų teorinius požiūrius galima teigti, jog NPK leidžia įgyvendinti organizacijos veiklai itin svarbius kompleksinius uždavinius.

Atlikta lyginamoji analizė atskleidė, jog NPK sampratos sudėtingumą lemia šio termino variacijos mokslinėje literatūroje. Stickdorn ir Schneider (2011) teigia, jog požiūris į NPK vis dar vystosi.

Pastebima, jog globalizacijos procesų kontekste NPK apibrėžtis įgauna daug platesnę reikšmę. Pateiktose teorinėse traktuotėse yra išryškinama keliamo tikslo svarba, taip pat specifinis šio proceso etapiškumas ir eiga. Atliktos analizės rezultatai rodo, jog NPK turi tiksliai apibrėžtą pradžią bei pabaigą: procesas pradedamas idėja bei užbaigiamas paslaugos įvedimu į rinką. Tokie veiksniai kaip vartotojų elgsena ar technologinės inovacijos verslo subjektus skatina priimti aiškiai

išmatuotus ir konkurencingus sprendimus. Atsižvelgiant į atliktos analizės rezultatus, galima teigti, jog NPK – tai nuoseklus į vartotojų poreikių tenkinimą orientuotas procesas, kurio metu vadybiniai sprendimai taikomi naujoms paslaugoms kurti, tokiu būdu išlaikant konkurencinį pranašumą bei verslo tęstinumą.

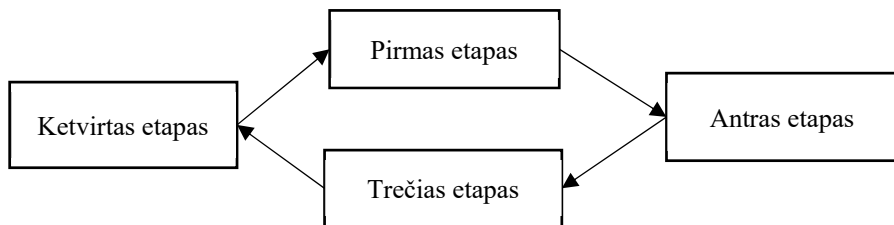
1.3. Naujų paslaugų kūrimo modelių kritinis vertinimas

1.3.1. Naujų paslaugų kūrimo modelių rūšys

Šiame informacijos, technologinių inovacijų ir vartotojiškos visuomenės amžiuje verslo įmonėms kyla vis daugiau iššūkių. Siekdamos nenutolti nuo šiuolaikinių tendencijų bei kuo labiau prisitaikyti prie sparčiai kintančių vartotojų poreikių, organizacijos priverstos ne tik tobulinti ir nuolat atnaujinti esamą paslaugų spektrą, bet ir kurti naujas ar visiškai analogų rinkoje neturinčias. Šiame kontekste itin didelės reikšmės įgyja NPK modeliai, kurie organizacijoms leidžia teikti daugiau inovatyvių paslaugų, prisideda prie NPK spartos, taip pat leidžia labiau pažinti tikslinį vartotoją, į kurį tokia paslauga nukreipta.

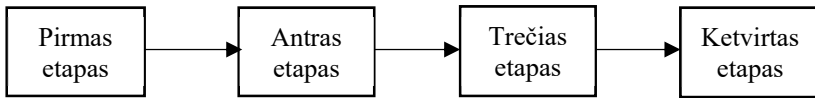
Mokslinėje literatūroje pateikiami NPK modeliai pagal savo struktūrą gali būti suklasifikuoti į 3 grupes: linijinius, ciklinius (Aurich *et al.* 2010; Froehle, Roth 2007; Santos, Spring 2013; Stevens Dimitriadis 2005; Zeithaml *et al.* 2017) ir kompleksinius (dar mokslinėje literatūroje vadinamais išsamiaisiais) (angl. *complex* arba *comprehensive*) modelius (Aurich *et al.* 2010; Drejeris, Vestertė 2015; Jamil *et al.* 2014; Johnson *et al.* 2000; Lin, Hsieh 2011; Reinoso *et al.* 2009; Santos, Spring 2013; Stevens, Dimitriadis 2005).

1. Ciklinių NPK modelių procesas sudaro užbaigtą raidos ratą per tam tikrą laiką: gamybos, plėtos, įdiegimo ir kt. (žr. 1.1 pav.).



1.1 pav. Principinis ciklinio modelio pavyzdys (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Fig. 1.1. Principal example of cyclic model (source: compiled by the author)

2. Linijiniuose NPK modeliuose etapai nuosekliai išdėstomi vertikalia arba horizontalia tvarka (žr. 1.2 pav.).



1.2 pav. Principinis linijinio modelio pavyzdys (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Fig. 1.2. Principal example of linear model (source: compiled by the author)

3. Kompleksiniai / išsamūs modeliai pasižymi gana laisva struktūra, kai daugiau dėmesio skiriama NPK detalizavimui, į jį įtraukiant tokius veiksnius kaip organizacija, vartotojai, metodai, konkurentai ir kt. (Edvardsson *et al.* 2013; Hsu, 2017; Yu, Sangiorgi 2014; Stevens, Dimitriadis 2005). Pasak Lin ir Hsieh (2011), išsamūs modeliai visapusiškai atspindi visą NPK procesą.

Cikliniai NPK modeliai. Su NPK susijusios idėjos, problemos ar mokslininkų požiūriai ciklinio pobūdžio modeliuose pateikiamos formuojant ciklus. Bullinger ir Schreiner (2006) pateikė dviejų ciklų modelį. Išoriniame cikle autoriai įvardijo pagrindines NP kūrimo fazes, o vidiniame yra užduotys, kurių verslo subjektas turėtų imtis, norėdamas paslaugą sėkmingai įgyvendinti: 1) pradžios fazę sudaro idėjų generavimas; 2) analizės fazę sudaro kylančių reikalavimų analizė ir idėjų vertinimas; 3) koncepcijos fazę sudaro bendrosios ir individualios koncepcijų suformavimas; 4) parengiamąją fazę sudaro paslaugos potencialo analizė; 5) testavimo fazę sudaryta iš bendrųjų specifikacijų testavimo; o 6) įgyvendinimo fazę sudaryta iš paslaugos koncepcijos. Modelis gali būti taikomas ne tik NPK, bet ir anksčiau įdiegtoms paslaugoms tobulinti. Autorių teigimu, kiekviena modelyje identifikuota fazė organizacijos sąlygomis gali būti vertinama ne eilės tvarka. Tačiau kiekvieną vis vien rekomenduojama persvarstyti.

Analizuodami įmonių išteklių reikšmę NPK Froehle ir Roth (2007) pristatė NPK modelį, kuris susideda iš dviejų vienas kitą veikiančių dalių. Pirmą jo segmentą sudaro trys įmonės išteklius apibūdinantys veiksniai: intelektiniai, organizaciniai ir fiziniai. Antrame modelio segmente autoriai suformavo NP kūrimo ciklą, kurį sudaro keturi etapai: paslaugos planavimas, analizė, plėtra bei paslaugos pristatymas vartotojui. Autorių teigimu, į išteklius orientuotas NPK modelis leidžia efektyviau stiprinti įmonės gebėjimus rinkoje, plėtoti paslaugų paketą, taip pat ugdyti ir motyvuoti komandą.

Atlikę teorinę analizę Kindström ir Kowalkowski (2009) identifiko, jog dauguma su NPK susijusių tyrimų orientuoti į vartotojams kasdien lengvai prieinamas paslaugas, todėl egzistuoja atotrūkis tarp gamybos įmonių, kurios kartu su parduodamomis prekėmis gali siūlyti ir paslaugų paketus. Atsižvelgiant į tai pasiūlytas ciklinis NPK modelis grindžiamas keturiais tarpusavyje susijusiais etapais: rinkos tyrimais, plėtra, pardavimu bei paslaugos pristatymu vartotojams. Autoriai pabrėžia, jog kiekviename šio modelio etape būtinas glaudus ryšys ir dialogas su potencialiu vartotoju.

Riedl *et al.* (2011) ir Menor *et al.* (2002) nagrinėjo Johnson *et al.* (2000) ciklinį NPK modelį, kurį sudaro 4 etapai: planavimas, analizė, plėtra bei paslaugos pristatymas vartotojui. Kiekviename etape autoriai išskyrė 12 užduočių, kurias verslo subjektas turi atlikti, norėdamas sėkmingai sukurti paslaugą. Modelio vidinėje dalyje išskirti 3 veiksniai: organizacinė veikla, komanda bei instrumentai. Kiekvienas veiksnys atsakingas už skirtingų įmonės išteklių panaudojimą kuriant naują paslaugą.

Dalton *et al.* (2009), gilindamiesi į turizmo veiklos aspektus, sukūrė itin išsamią struktūrą NPK modelį. Jame autoriai nusprendė išskirti ne tik NP kūrimo fazes (galimybių paiešką, paslaugų koncepcijos apibrėžtį, paslaugų sistemos apibrėžtį ar įgyvendinimą), tačiau ir integruoti už kiekvienos fazės įgyvendinimą atsakingus dalyvius (planavimo komandą, darbuotojus, vartotojus, tiekėjus ar koordinuojančius asmenis). Modelis pasižymi ir tuo, jog tarp visų keturių fazių rekomenduojama atlikti testavimą, leidžiantį užtikrinti lankstesnį NPK.

Jin *et al.* (2014) pristatė NPK brandos modelį, kuriuo siekiama užtikrinti nuoseklų ir nenutrūkstamą vystymąsi. Jame nėra kitiems modeliams būdingų etapų, tačiau autoriai apibrėžia keturias šio proceso sritis: strateginį valdymą, proceso formalizaciją, žinių valdymą ir vartotojų įtrauktį. Pasak autorių, šis modelis leidžia mažinti atskirtį tarp norimų pasiekti ir faktinių rezultatų.

Stevens ir Dimitriadis (2005), gilindamiesi į organizacinio mokymosi aspektus, pristatė sisteminį mokymosi modelį NPK. Modelis yra suformuotas ciklinės struktūros pagrindu ir jį su sudaro du segmentai. Vidiniame segmente autoriai įvardijo pagrindinius NP kūrimo etapus (naujos idėjos interpretavimą, plėtrą, testavimą, įgyvendinimą), o išoriniame išskyrė veiksnius, į kuriuos reiktų atsižvelgti kiekvienam NP kūrimo atveju (išorinę aplinką, infrastruktūrą, organizacines procedūras, gebėjimą dirbti komandoje bei individualias darbuotojo kompetencijas).

Apibendrinant ciklinių modelių analizę galima teigti, jog dauguma formuojami iš keturių etapų. Pastebima, jog dalis autorių formuoja vidinį ir išorinį ciklus. Tai leidžia ne tik vaizdžiau perteikti patį NP kūrimą, bet ir šiam procesui įtakos turinčius veiksnius: technologijas, vartotojus, konkurentus ir kt.

Linijiniai NPK modeliai. Nors ankstyvieji linijiniai modeliai buvo gana paprastos struktūros, šiuolaikiniame paslaugų sektoriaus kontekste tampa vis sudėtingesni, integruojant į juos ne tik NP kūrimo elementus, bet ir kitas dedamąsias, turinčias įtakos šiam procesui.

Scheuing ir Johnson (1989) suformavo struktūriškai nesudėtingą, NPK modelį, kuriame pabrėžiama kiekvieno etapo tarpusavio sąveika. Nors modelį sudaro net penkiolika etapų, jame nėra identifikuotų papildomų užduočių ar tarpinių NP kūrimo tikslingumą perteikiančių komandų.

Tirdami NP tobulinimo ir diegimo finansų sektoriuje aspektus Alam ir Perry (2002) pristatė linijinį 10 etapų modelį. Tarpinėse modelio elementų srityse autoriai pateikia sprendimų priėmimo galimybes, kurias verslo subjektas gali priimti

įgyvendindamas kitą NP kūrimo etapą (angl. *go or no go decisions*). Modelis taip pat pasižymi ir tuo, jog visuose 10 etapų autoriai išskiria vartotojų įsitraukimo į NPK būtinybę.

Įžvelgusi, jog daugelyje organizacijų personalo įtraukimas į paslaugų teikimą skiriasi, Shekar (2007) įvertino Naujosios Zelandijos vietinės valdžios įstaigų plėtojamas paslaugas. Autorės pateiktas koncepcinis modelis sudarytas iš devynių etapų ir dviejų tarpusavyje susijusių dalių. Pirmoje dalyje autorė įvardijo ankstyvuosius NP kūrimo etapus. Antrame bloke – vėlyvuosius arba paslaugos įgyvendinimo etapus. Koncepcinis modelis išsiskiria tuo, jog kiekviename NP kūrimo etape išryškunami atskiri vartotojų ar personalo darbuotojų vaidmenys. Iš esmės šis modelis – tai priemonė paslaugų vystymui remti ir tobulinti.

Burger *et al.* (2010) suformavo linijinį NPK modelį, kurį sudaro šešios fazės: idėjos generavimas ir valdymas, reikalavimų analizė, paslaugos planavimas, testavimas, įgyvendinimas bei pristatymas vartotojui. Kiekvienai fazei priskiriamos atskirų uždavinių grupės, į kurias projektuodama naują paslaugą organizacija turėtų atkreipti dėmesį.

Pastebėję, jog tyrimų, orientuotų į atskirus NP kūrimo etapus, veiklą ar metodų taikymą yra nedaug, Lin ir Hsieh (2011) nusprendė suformuoti linijinį modelį, grindžiamą teoriniais požiūriais. Jį sudaro penki tarpusavyje sąveikaujantys etapai: paslaugos identifikavimo, jos vertės nustatymo, paslaugos modeliavimo, įgyvendinimo bei komercializacijos. Kiekviename etape autoriai išskyrė po kelias papildomas veiklas (užduotis), kurias verslo subjektas turėtų atlikti kurdamas naują paslaugą.

Siekdami į naujų paslaugų teikimą ir kūrimą įtraukti žmones su negalia, Santana *et al.* (2016) pristatė detalizuotą linijinį modelį. Jis skaidomas į tris blokus: vertės identifikavimą, vertės siūlymą ir vertės teikimą. Po kiekvienu autorai išreiškė 6 NP kūrimo fazes, susidedančias iš 20 atskirų užduočių. Vartotojo įsitraukimą (tiek su negalia, tiek be jos) autoriai išreiškia 7 klausimais (Kas? Kodėl? Kada? Kur? Kam? Kaip? ir Kiek?), kurie pradiniuose NP kūrimo etapuose leistų ją tobulinti.

Apibendrinant galima teigti, jog dėl itin paprastos struktūros linijiniai modeliai kone dažniausiai pasirenkami NP kūrimui perteikti. A priedo apibendrinančioje lentelėje matyti, jog linijiniai modeliai dažniausiai formuojami su daugiau etapų nei cikliniai. Taip pat pastebima, jog mažiau etapų dažniausiai kompensuojama papildomai formuojamomis užduotimis ir veiksmiais verslo subjektui.

Kompleksiniai / išsamūs NPK modeliai. Šiai rūšiai priklausantys modeliai neturi jokios aiškiai išreikštos struktūros, todėl dažniausiai neturi panašumų su linijiniais ar cikliniais modeliais, taip tapdami specifinėmis kiekvieno autoriaus interpretacijomis. Štai Santos ir Spring (2013) pateikia NPK kompleksinį / išsamų modelį, kurį sudaro trys etapai: pradinis, pritaikymo (įgyvendinimo) ir įtvirtinimo. Pradinį etapą autoriai įvardija kaip abipusį teikiamų paslaugų ir bendrovės veiklos

išteklų reguliavimą. Pritaikymo metu verslo subjektas gali sužinoti tai, ką būtina įdiegti įmonės viduje: naujus pajėgumus, technologijas ar kitą vartotojų poreikius atitinkančią įrangą. O įtvirtinimo etapas pasiekiamas tuomet, kai bendrovė geriau supranta NP reikšmę vartotojui ir gali apibrėžti proceso struktūrą, t. y. veiklą, išlaidas, pajėgumus bei pagrindinius reikalavimus. Šis modelis apibūdina procesą, kai paslaugų teikėjai perskirsto savo veiklos išteklius ir pajėgumus naujoms paslaugoms įgyvendinti.

Išanalizavusios paslaugos planavimo ir jos kūrimo sąsajas, Yu ir Sangiorgi (2014) pasiūlė trijų atskirų dalių NPK modelį:

1. Procesas. NPK yra visiškai lankstus ir priklauso nuo kiekvieno projekto konteksto, tačiau įprastai šį procesą sudaro 4 lygiagrečiai einantys etapai: planavimas, rinkos analizė, paslaugos plėtra ir jos pristatymas vartotojui.
2. Objektai. Pridedama prie efektyvesnio paslaugų koncepcijos plėtojimo ir jos pristatymo vartotojui, kadangi čia daugiausia dėmesio skiriama vartotojų patirtims formuoti, paslaugos proceso eigai tinkamai užtikrinti bei geriausiam rezultatui pasiekti.
3. Pagalbininkai. Pagalbinės priemonės, kuriomis siekiama užtikrinti ne tik vartotojų, bet ir organizacijos įsitraukimą į NP kūrimą.

Pirmieji du modelio fragmentai padalinti pusiau, į vienas nuo kito priklausančius blokus. Verslo subjektui būtina atsakyti į du pagrindinius klausimus: „Kaip yra sukurtos paslaugos?“ bei „Kaip teikiamos paslaugos?“. Galima teigti, jog NP kūrimo kontekste šie klausimai įprasmina proceso pradžią ir pabaigą.

Bullinger *et al.* (2003) straipsnyje apie paslaugų planavimą pateikė 1991 metais suformuotą kompleksinį / išsamų Shostack ir Kingman-Brundage NPK modelį. Jis sudarytas iš 8 atskirų blokų ir 11 etapų. Modelio komponentai išdėstyti taip, jog nepabaigus kurti vieno iš 8 NP blokų nebūtų galimybės pereiti prie kito. Taip pat verslo subjektui palikta galimybė valdyti paslaugos planavimo ir analizės trukmę, taip visiškai neribojant šių modelio elementų skaičiaus.

Formuodami kompleksinį / išsamų 5 etapų modelį Edvardsson *et al.* (2013) siekė įprasminti veiksnius, turinčius įtakos NPK sėkmei. Autoriai integravo vartotojų ir darbuotojų įtraukties aspektus bei nurodė stebėsenos veiksmus, rekomenduojamus atlikti sukūrus paslaugą. Panašią NPK modelio interpretaciją pristatė ir Torney *et al.* (2009), kurie į tai pažvelgė gana kompleksiskai, kiekvienam proceso etapui priskirdami mokslinio, organizacinio ir projekcinio lygio procedūras ir įrankius.

Drejeris (2015) pristatė NPK ir diegimo modelį, susidedantį iš 3 etapų: naujų paslaugų koncepcijos formavimo, jų diegimo galimybių vertinimo ir naujų paslaugų projekto įgyvendinimo. Visi etapai skirstomi į smulkesnius blokus, taip siekiant tikslinti užduotis verslo subjektui. Modelis pasižymi galimybe aplenkti NP kūrimo etapus.

Hsu (2017) siekė sukurti etikos principais paremtą NPK modelį. Tam autorius pasirinko 4 segmentų kompleksinio / išsamaus modelio struktūrą, sudarytą iš 6 etapų ir 15 papildomų užduočių. Pirmame segmente autorius išskyrė į vartotoją nukreiptus veiksmus, antrame – parengiamuosius, po to NP kūrimo eigą ir galiausiai – išorinės aplinkos aspektus.

Gaus *et al.* (2013) nagrinėjo Gustafsson ir Johnson (2003) kompleksinį / išsamų NPK modelį. Jį sudaro 7 etapai: 1) jėgų telkimas; 2) vartotojų poreikių nustatymas; 3) idėjų generavimas ir atranka; 4) tinkamumas organizacinės strategijos sąlygomis; 5) paslaugos planavimas; 6) paslaugos testavimas ir įgyvendinimas; ir 7) stebėseną. Modelis išsiskiria tuo, jog pabrėžiama organizacijos ir vartotojo komunikacijos reikšmė.

Apibendrinant NPK modelių analizės rezultatus galima išskirti keletą pagrindinių pastebėjimų:

1. Mažiausiai etapų dažniausiai turi cikliniai modeliai (vidutiniškai 4). Lini-jiniuose ir kompleksiniuose / išsamuose modeliuose NP kūrimo etapų daugiau, dažniausiai svyruoja 6–10. Pastebima, jog mažesni modelio etapų skaičių autoriai dažniausiai kompensuoja papildomomis užduotimis ar veiksmais verslo subjektui (žr. A ir B priedus).
2. Pastebima, jog dalis autorių atsižvelgia ne tik į NPK modelių elementus ar jų išdėstymo tvarką, tačiau imasi keisti ir bendrą modelio struktūrą, taip siekdami išryškinti vartotojo įtraukties ar kitų išorinių veiksnių įtaką NP kurti.
3. Skirtingas NPK modelių rūšis leidžia tapatinti ne tik jų etapai, bet ir požymiai. Pastebima, jog šiuolaikinėje mokslinėje literatūroje dažniausiai yra išskiriami šie:
 - 3.1. Į verslo subjektus orientuotos dedamosios. Plėsdami požiūrį į kiekvieną NP kūrimo etapą jų kūrėjai vis dažniau priskiria specifines užduotis, kurios paslaugą kuriančiam subjektui leistų priimti aiškiau išmatuotus sprendimus (Alam, Perry 2002; Bullinger, Schreiner 2006; Burger *et al.* 2010; Hsu 2017; Yu, Sagiorgi 2014; Lin Hsieh 2011; Santana *et al.* 2016);
 - 3.2. Personalo įtrauktis. Daugelyje modelių personalo įsitraukimas yra įprasminamas kaip siekis į NP kūrimą įtraukti tinkamą kompetenciją turinčius darbuotojus, taip skatinant efektyvią idėjinę sklaidą bei darbų pasidalijimą (Edvardsson *et al.* 2013; Froehle, Roth 2007; Yu, Sagiorgi 2014; Santana *et al.* 2016; Santos, Spring 2013; Shekar 2007).

NPK modeliai, pritaikomi įvairiose srityse veikiančių organizacijų poreikiams, skiriasi struktūra, elementų išdėstymu ar jiems būdingais požymiais. Tai leidžia teigti, jog NPK modelio formavimas turi būti itin nuoseklus: pagrindžiant

rūšies pasirinkimą, aplinkas ar etapus. Nuosekliu formavimu grįstas modelis leistų racionaliai atrinkti visus reikalingus komponentus.

1.3.2. Naujų paslaugų kūrimo modelio formavimo poreikis

Spartus paslaugų sektoriaus vystymasis atskleidžia vis didesnį NPK modelių taikymo poreikį. Siekiant nustatyti tikslų, su NPK susijusių publikacijų skaičiaus pokytį pamečiui, pasirinkta viena didžiausių mokslinių publikacijų duomenų bazių – *ScienceDirect*. Joje buvo įvesti penki raktažodžiai: „new service development“ (liet. *naujų paslaugų kūrimas*), „new service development model“ (liet. *naujų paslaugų kūrimo modelis*), „new service creation“ (liet. *naujų paslaugų kūrimas*) bei „service design“ (liet. *paslaugų planavimas*) (žr. 1.2 lentelę).

1.2 lentelė. Publikacijų skaičiaus pokytis pagal pasirinktus raktažodžius (šaltinis: sudaryta, remiantis *ScienceDirect* puslapiu)

Table 1.2. Change in the number of publications by selected keywords (source: compiled by the author, based on *ScienceDirect* page)

Metai	Raktažodis			
	<i>New service development</i>	<i>New service development model</i>	<i>New service creation</i>	<i>Service design</i>
2011	288	105	51	742
2012	401	142	59	900
2013	415	142	61	995
2014	505	179	64	1 111
2015	617	199	92	1 353
2016	624	235	95	1 455
2017	606	210	83	1 472
2018	636	238	89	1 575
2019	659	261	87	1 764
2020	817	302	98	2 097

Atliktos analizės rezultatai atskleidė, jog per pastaruosius 10 metų mokslinių publikacijų, susijusių su NPK skaičius tendencingai auga šiai temai skiriant vis daugiau dėmesio. Jų formavimas, tobulinimas ir pritaikymas yra nagrinėjamas moksliniuose darbuose apimančiuose, ne tik socialinius, bet ir tiksliuosius mokslus. Pastebėta, jog didelė dalis *ScienceDirect* duomenų bazėje išpublikuotų straipsnių (pagal pasirinktus raktažodžius) priskiriami medicinos ir IT žurnalams. Juose pateikiami NPK modeliai dažniausiai yra orientuojami į siauresnes šio proceso tobulinimo sritis. Didžioji dalis modelių, sutinkamų medicininės krypties publikacijose nagrinėja paslaugų teikimo kokybės gerinimo ir jų prieinamumo klausimus. Tuo tarpu su IT susijusiuose straipsniuose dažniausiai yra generuojami matematiniai, į vartotojus nukreipiami procesų optimizavimo sprendimai

(angl. *user experience design and optimization*). Didelis NPK tyrimų skaičius medicinos ir IT žurnaluose rodo, jog svarbu į šias sritis atsižvelgti renkantis sektorių empiriniam tyrimui.

Daug NPK modelius formuojančių mokslininkų stengiasi juos tobulinti, atsižvelgdami į šiuolaikines paslaugų sektoriaus tendencijas, vartotojų elgseną ar įvertindami praeityje sukurtų modelių efektyvumą ir pritaikymo galimybes dabarties sąlygomis. Deja, vis dar trūksta visą NPK ciklą apimančių įrankių, kurie leistų valdyti šį procesą kiekviename etape (Klein 2007). Jin *et al.* (2014) pastebi, jog trūksta vertinimo priemonių, kurios įvertintų NPK procesus. Kitsios ir Kamariotou (2019) nuomone, į šiuolaikinius NPK modelius turėtų būti dažniau įtraukti tokie veiksniai kaip vartotojų ir darbuotojų dalyvavimas, vadovybės palaikymas, inovacijų kultūra ar NPK strategijos formavimas. Pasak Santana *et al.* (2018) esami NPK modeliai yra nekonkretūs, apibrėžimai pateikiami tik fazės, kai kuriais atvejais – veiklos lygmenimis. Modeliams trūksta konkrečių užduočių, gairių, procedūrų ir įrankių jiems taikyti. Biemans *et al.* (2016) teigimu, atsižvelgiant į tai, koks svarbus aptarnaujančių darbuotojų ir vartotojų vaidmuo NPK, turėtų būti sukurtas naujas modelis. Tuo tarpu Papastathopoulou ir Hultink (2012) nuomone, integruotas inovacijų modelis galėtų būti kompasas būsimiems tyrimams NPK srityje. Galima teigti, jog poreikis formuoti ir tobulinti NPK modelius vis dar ryškus – pasigendama platesnio požiūrio į modelio komponentų atranką, modelio taikymo metodikas ar praktinį jų patikrinimą.

Formuodami NPK modelius, kai kurių darbų autoriai (Dalton *et al.* 2009; Froehle, Roth, 2007; Hsu 2017; Santana *et al.* 2016) linkę juos orientuoti į siauresnę sritį: neįgaliuosius, organizacijos resursų planavimą, kultūros, turizmo ar etikos aspektus ir kt. Tai lemia, jog tokie modeliai pasižymi tik tai sričiai būdingais proceso elementais, jų išdėstymu ar ryšiais tarp jų. Galima teigti, jog šie modeliai taikomi ne tik NP kurti, bet ir prisideda prie nišinių, konkrečioje terpėje egzistuojančių problemų sprendimo (neįgaliųjų įtraukties ir jų poreikių tenkinimo, kultūros aspektais ir kt.). Nors orientuojami į konkrečią probleminę sritį, šie modeliai dėl specifinių elementų dažniausiai negali būti pritaikomi plačiau. Tai skatina suformuoti NPK modelį, kuriame būtų išreikšti komponentai, leisiantys jį taikyti įvairaus pobūdžio sektoriuose.

Pastebima, jog dalis autorių (Gaus *et al.* 2013; Johnson *et al.* 2000; Scheuing, Johnson, 1989; Shostack, Kingman-Brundage 1991; Torney *et al.* 2009) NPK modelių įdiegimo etape (angl. *launch*) linkę išskirti elementus, susijusius su šio proceso stebėsena (angl. *post-launch review*). Įdiegimo etape dažniausiai papildomai išskiriamas kontrolės, patikros arba audito elementas, tačiau ne visuomet tinkamai išreiškiama bendra jų integracija į NPK modelį. Visų pirma, neaišku, kokie veiksmai turi būti atlikti sėkmingam stebėsenos įgyvendinimui užtikrinti. Antra, dažniausiai nėra informacijos, ar įdiegimo etape išskiriami kontrolės, patikros bei au-

dito elementai siejami su trumpalaikė ar ilgalaikė perspektyva. Galiausiai, nevisiškai aišku, kurioje modelių, kuriuose išskiriami tokie elementai, vietoje NP kūrimas nutrūksta ir pradedamas nuolatinis jos teikimas.

Svendsen *et al.* (2011) teigimu, vartotojų įtrauktis yra svarbus veiksnys, turintis įtakos naujo produkto sėkmei. Tačiau Lee ir Chen (2009) teigimu, NPK nesėkmių daug dėl neaiškiai apibrėžiamo proceso ir per menkos orientacijos į vartotojus. O Helm ir Graf (2018) nuomone, vartotojų įtrauktis į NPK plotmė vis dar yra siaura. Nėra užtektinai kompleksinių paslaugų srities argumentų, taip pat neaišku, kokios vartotojų charakteristikos būtinos efektyviai įgyvendinti šį procesą. Atsižvelgiant į tai, maksimaliai naudingam rezultatui pasiekti būtinas abipusis verslo subjekto ir vartotojo savitarpio ryšys.

NPK įgyvendinimo trukmės užuominų buvo galima pastebėti dar Shostack ir Kingman-Brundage (1991) NPK modelyje. Modelio komponentai išdėstyti taip, jog nepabaigus NP kurti viename iš 8 blokų nebūtų galimybės pereiti prie kito. Kartais NPK modeliai numato galimybę aplenkti tuos etapus, kuriuose NP kūrimo darbai netikslingi, atsižvelgiant į konkrečią situaciją (paslaugos pobūdį, ankstesnį įdirbį arba atskirų NP kūrimo etapų įgyvendinimą) (Drejeris, 2015). NP kūrimo trukmė neretai identifikuojama kaip viena iš svarbiausių šio proceso dedamųjų, tačiau pastebima, jog šiuolaikiniuose modeliuose jos įtrauktis gana fragmentiška (žr. A priedą). Nors kiekvieno individualaus NP kūrimo atveju laiko aspektas gali būti suvokiamas visiškai skirtingai, neaišku, į kokią preliminarių laiko diapazoną turėtų orientuotis verslo subjektas, įgyvendindamas NP kūrimo etapo veiksmus. Galima teigti, jog NPK įgyvendinimo trukmės užuominų išskyrimas modelyje ar jo įgyvendinimo algoritme svarbus tuo, jog verslo subjektui dėl ankstesnio su NP kūrimu susijusio įdirbio leistų pradžios etapus ar jiems priklausančius veiksmus (pvz., idėjų generavimą). Taip verslo subjektui suteikiama daugiau lankstumo bei galimybių planuoti veiklas.

NPK modelių analizė atskleidė šiuos probleminius aspektus:

1. Pastebima, jog NPK modeliuose per mažai dėmesio skiriama išorės veiksniams (žr. A priedą). Su išorės veiksniais susijusių dalyvių / aplinkų išskyrimas leistų suvokti jų įtaką kiekvienam NP kūrimo etapui.
2. Nemažai mokslinėje literatūroje aptinkamų NPK modelių yra siauro pobūdžio – orientuojami tik į organizacijos aplinką arba nukreipti konkrečioms problemoms spręsti.
3. Pasigendama platesnio požiūrio į pagrįstą modelio komponentų atranką ar taikymo metodikos parengimą, kadangi ne visuomet aišku kokios siūlomų modelių taikymo galimybės.
4. Ne visiškai aiški ir pagrįsta kai kurių elementų integracija į NPK modelius, pavyzdžiui, įvedimo etape – „stebėsena po įvedimo“ (angl. *post-launch review*).

5. Pasigendama NPK modelio, leidžiančio nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę.

Esami NPK modeliai vis dar nepateikia atsakymų į šiuos svarbius klausimus. Tyrimo rezultatai papildytų mokslą naujais duomenimis apie naujų paslaugų kūrimą bei prisidėtų prie tyrimų šia tema tęstinumo. Tai skatina sukurti NPK modelį, kurio racionaliai atrinkti komponentai leistų jį lanksčiai taikyti verslo įmonėse, nustatant pagrįstą proceso įgyvendinimo trukmę.

1.4. Naujų paslaugų kūrimo transformacijos

Transformacijos NPK vyksta ne tik dėl privataus ar viešojo sektorių pokyčių, tačiau ir dėl besikeičiančių vartotojų poreikių ar ypač sparčios inovacijų plėtros. Keičiasi paslaugos teikimas vartotojui, kadangi dauguma perkeliama į elektroninę erdvę. Daug naujai kuriamų paslaugų grindžiamos dalijimosi (angl. *sharing*), el. komercijos (angl. *e-commerce*) ar individualizavimo (angl. *personalization*) sprendimais. Pokyčiai rinkoje, nuožmi konkurentų aplinka bei kintanti vartotojų elgsena įmones skatina ieškoti naujų vartotojams aktualių idėjų, taip pat galimybių juos aktyviau įtraukti į NPK.

1.4.1. Sėkmės veiksniai, turintys įtakos naujos paslaugos kūrimui

Moksliniuose darbuose, susijusiuose su NPK, vis dažniau galima aptikti tyrimų, nukreiptų į sėkmės veiksnių (angl. *success factors / critical success factors*) įtakos nagrinėjimą. Pasak Thuethongchai *et al.* (2020), sėkmės veiksniai yra esminiai faktoriai, lemiantys NP kūrimo sėkmę. Tam antrina ir Martinez *et al.* (2016), nurodantys, jog sėkmės veiksniai leidžia nustatyti, kaip užtikrinti konkurencingą organizacijos veiklą. Galima teigti, jog tinkamas sėkmės veiksnio identifikavimas turi nemažai įtakos bendram NPK sklandumo užtikrinimui ar įgyvendinimui.

Sėkmės veiksniai skiriasi ne tik dėl kuriamo gaminio ar paslaugos pobūdžio, bet ir sektoriaus, kuriame įmonė veikia. Neretai tampa sudėtinga rasti analogiškų arba panašių sėkmės veiksnių, kurie taptų prioritetiniais daugeliui įmonių. Pavyzdžiui, Ojanen *et al.* (2008), atlikę ekspertinį penkių Suomijos įmonių vertinimą, nustatė, jog svarbiausiu sėkmės veiksniumi ekspertai laiko tinkamą vartotojų poreikių tenkinimą. O Ismail *et al.* (2012), atlikę panašų tyrimą aukštųjų technologijų įmonėje, nustatė, jog svarbiausias veiksnys, lemiantis naujo produkto kūrimo sėkmę, yra vadovavimas. Tai atskleidžia, jog įmonės skirtingai supranta ir vertina sėkmę. Vis dėlto specifinių panašumų galima išvelgti pagal mokslinėje literatūroje aptinkamus pasikartojančius sėkmės veiksnis (žr. 1.3 lentelę).

Remiantis pasikartojimų mokslinėje literatūroje analizės rezultatais nustatyta, jog vienas iš svarbiausių NPK sėkmės veiksnių – aiški strategija. Florén *et al.* (2018) nuomone, sprendimas sukurti arba nutraukti produkto kūrimą turi būti pagrįstas tvirta apibrėžtimi (angl. *robust product definition*). Pasak autorių, tokia apibrėžtis verslo subjektui gali atskleisti, ar planuojamas sukurti produktas turi komercinio potencialo.

1.3 lentelė. Naujų paslaugų kūrimo sėkmę lemiantys veiksniai (sudaryta autoriaus)
Table 1.3. Key success factors for developing new services (compiled by the author)

Nr.	Sėkmės veiksnys	Autorius (-iai)
1	Darbuotojų įtrauktis	Diirr, Santos (2014); Florén <i>et al.</i> (2018); Posselt, Förstl (2011).
2	Darbuotojų kompetencija	Diirr, Santos (2014); Hsu (2017); Ismail <i>et al.</i> (2012); Posselt, Förstl (2011); Rahman <i>et al.</i> (2020)
3	Vartotojų įtrauktis	Bhuiyan (2011); Florén <i>et al.</i> (2018); Posselt, Förstl (2011); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
4	Dėmesys vartotojui ir / arba vartotojų poreikių tenkinimas	Diirr, Santos (2014); Ismail <i>et al.</i> (2012); Ismail <i>et al.</i> (2012); Yang, Yang (2020); Langvinienė, Daunoravičiūtė (2015); Martinez <i>et al.</i> (2016); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
5	Kryžminis bendradarbiavimas	Cooper (2019); Florén <i>et al.</i> (2018); Posselt, Förstl (2011); Ismail <i>et al.</i> (2012); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020); Rahman <i>et al.</i> (2020)
6	NPK kokybė	Ismail <i>et al.</i> (2012); Posselt ir Förstl (2011).
7	Organizacinė kultūra	Cooper (2019); Diirr, Santos (2014); Florén <i>et al.</i> (2018); Hsu (2017); Martinez <i>et al.</i> (2016); Rahman <i>et al.</i> (2020). Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
8	Komunikacija	Almeida <i>et al.</i> (2020); Diirr, Santos (2014); Hsu (2017); Ismail <i>et al.</i> (2012); Posselt, Förstl (2011); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
9	NPK taikomos technologijos	Langvinienė, Daunoravičiūtė (2015); Posselt, Förstl (2011); Rahman <i>et al.</i> (2020); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
10	Aiški strategija ir / arba reguliarus planavimas	Almeida <i>et al.</i> (2020); Bhuiyan (2011); Cooper (2019); Diirr, Santos (2014); Florén <i>et al.</i> (2018); Ismail <i>et al.</i> (2012); Kachouie, Sedighadeli (2015); Martinez <i>et al.</i> (2016); Posselt, Förstl (2011); Thuethongchai <i>et al.</i> (2020)
11	Vadovavimas ir / arba projekto valdymas	Almeida <i>et al.</i> (2020); Cooper (2019); Diirr, Santos (2014); Florén <i>et al.</i> (2018); Ismail <i>et al.</i> (2012); Kachouie, Sedighadeli (2015); Martinez <i>et al.</i> (2016); Posselt, Förstl (2011)

Galima teigti, jog strategijos formavimas ar reguliarus planavimas įmonėms sudaro tvirtą pagrindą kurti efektyvias NP, suteikia pranašumo patenkant į rinką bei leidžia prisidėti prie bendrų įmonės tikslų

Ne mažiau svarbiu sėkmės veiksniumi identifikuotas ir vadovavimas arba projekto valdymas. Pastebėta, jog kalbėdami apie vadovavimą ar projekto valdymą autoriai (Almeida *et al.* 2020; Cooper 2019; Florén *et al.* 2018; Martínez *et al.* 2016) linkę išskirti reguliarių aukštesniųjų vadovų įsitraukimą ir pagalbą NP kuriantiems darbuotojams. Ismail *et al.* (2012), atlikę kiekybinį sėkmės veiksnių vertinimą, nurodo, jog tinkamas vadovybės įsitraukimas yra svarbiausias aspektas, po kurio seka orientacija į klientą ar aukšta proceso kokybė. Kachouie ir Sedighadeli (2015), atlikusių panašų tyrimą, teigimu, aukščiausia vadovybė, orientuota į verslumą, įskaitant autonomiją, novatoriškumą, prisiimamą riziką, aktyvumą, konkurencinį agresyvumą, tarptautinę orientaciją ir polinkį mokytis, lemia naujo produkto sėkmę. Pasak Martínez *et al.* (2016), atsakomybės suteikimas be įgaliojimų bei aukštesnio rango darbuotojų nebuvimas – vieni iš pagrindinių aspektų, kurie skatina nesėkmes. Cooper (2019) nuomone, geriausiai dirbančiuose versluose aukštesnioji vadovybė ilgą laiką įsipareigoja diegti produktus kaip augimo šaltinį. Ji kuria produkto naujovių viziją, tikslus ir strategiją. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, jog NP strategijos formavimas ir jos įgyvendinimas yra neatsiejamas nuo projekto valdymo, ir atvirkščiai.

Taip pat pastebėta, jog vartotojų įtrauktis vertinama kaip mažiau reikšmingas sėkmės veiksnys nei jų poreikių tenkinimas. Diirr ir Santos (2014), nagrinėję IT projektų sėkmės veiksnius, nustatė, jog žmonės, neturintys reikiamų kompetencijų, projektui gali atnešti nesėkmę. Galima daryti prielaidą, jog verslo subjektai atsargiau vertina vartotojų indėlį ne tik dėl ne visuomet praktikoje įgyvendinamų pasiūlymų, tačiau ir dėl žinių spragų.

Bhuiyan (2011) teigimu, naujo produkto kūrimą taip pat galima vadinti sėkmės veiksniumi, kadangi jis formuoja ne tik konkrečios prekės ar paslaugos, bet ir įmonės sėkmę. Panašios nuomonės yra ir Ismail *et al.* (2012), kurių vertinimu, naujo produkto kūrimas ypač svarbus įmonei šiuolaikinės konkurencijos sąlygomis, o sėkmės veiksnio identifikavimas turi daug reikšmės ne tik projekto, bet ir visos įmonės rezultatams. Atsižvelgiant į šias autorių nuomones, kyla klausimų apie bendrą sėkmės veiksnių pritaikymą platesniu nei projektas lygmeniu (pvz.: kitam projektui, įmonei, segmentui). Su tuo susijusį tyrimą atliko Rahman *et al.* (2020), kurie apklausė 570 respondentų iš 4 paslaugų sektoriaus klasterių (kasdienių; technologijoms imlių; daug žinių reikalaujančių; ryšių reikalaujančių paslaugų). Tyrimo rezultatai atskleidė, jog NPK skirtingų paslaugų tipologijų sėkmės veiksniai nesiskiria. Tai leidžia daryti prielaidą, jog identifikavus sėkmės veiksnius, jie gali tapti universaliu projekto ar įmonės veiklos krypties apibūdinimu.

Remiantis atlikta analize, sėkmės veiksnius galima skirstyti į vidinius ir išorinius. Organizacijos pasirengimas (kultūra, technologijos, planavimas, darbuotojų kompetencija) kurti naują paslaugą tampa svarbiu pamatu paslaugos sėkmei. Tuo tarpu sąsaja tarp vartotojo ir verslo subjekto tampa svarbia dedamąja, galinčia suteikti naudingos informacijos bei leisiančia sukurti vartotojo poreikius atitinkančią paslaugą. Be to, vis dažniau minimi ir kiti, ne mažiau šiam procesui reikšmingi veiksniai – NPK kokybė ar greitis. Šie aspektai leidžia pagrįsti poreikį į NPK modelį įtraukti ne tik vidinę, bet ir išorinę aplinkas.

1.4.2. Vartotojų įtaka naujų paslaugų kūrimui

Spartus visuomenės tempas, augantis gyvenimo lygis ir informacijos sklaida dar labiau intensyvina verslo subjektų siekius NPK kontekste ne tik įvertinti vartotojų elgsenos pokyčius, tačiau ir įtraukti juos į šį procesą. Vartotojų elgsenos supratimas verslo subjektams leidžia formuoti potencialaus kliento portretą ir parinkti priemones, reikalingas vartotojo poreikiams patenkinti, taip pat lengviau išsiaiškinti apsisprendimo pirkti pagrįstumą. Tuo tarpu vartotojų įtrauktis į NPK gali būti siejama su jų žinių ir patirties panaudojimu, tobulinant esamą ar naujai kuriamą paslaugą, ją formuojant pagal dabartinės rinkos tendencijas ar galimybes pritaikyti technologines inovacijas. Nors bendrame NPK kontekste vartotojų įtakos tyrimai įgauna vis didesnės reikšmės, mokslininkų darbuose ji analizuojama gana fragmentiškai: skirtinguose šio proceso etapuose neaiški vartotojų įtrauktis, taip pat mažai dėmesio skiriama vartotojų kartų įtakos tyrimams.

Bendrosios vartotojų elgsenos ypatybės. Technologiškai pažangioje ir informacijos perpildytoje aplinkoje tampa vis sunkiau pasiekti ir pritraukti vartotojus, todėl poreikis atsižvelgti į jų lūkesčius ir elgsenos pokyčius stiprėja. Jovanović ir Radojičić (2016) nuomone, naujo produkto kūrimo proceso inicijavimas atsižvelgiant į vartotojų elgseną, kaip to reikalauja rinkodaros koncepcija, pabrėžia neišvengiamą vartotojų elgesio svarbą ir įtaką rinkodaros etape, tačiau autoriai pastebi, jog vartotojų pageidavimus reikia vertinti atsargiai, kadangi dėl itin didelės paslaugų pasiūlos jie gali nežinoti, ko jiems iš tiesų reikia. Krishna ir Kautish (2012) vertinimu, tokie vartotojų elgesio pokyčiai kaip didėjantis skepticizmas, noras išsakyti kritiką, rafinuotumas, mažesnis lojalumas bei susirūpinimas duomenų saugumu verslo subjektus skatina tobulinti požiūrį į NPK. Autorių teigimu, norint tinkamai mokyti iš vartotojų elgsenos, patirčių ir požiūrio, būtinos skirtingos žinios bei gebėjimai.

Analizuodami bankų paslaugų teikimo kokybės aspektus bei šio sektoriaus iššūkius Sathyan ir Raj (2015) pastebėjo, jog dauguma įmonių susiduria su vartotojų įpročių transformacijomis, kai jaunimas migruoja į internetinę erdvę ir mobiliąsias aplikacijas, o vyresni vartotojai reikalauja daugiau konsultacijų paslaugų

teikimo vietose. Autorių teigimu, pajamų pokyčiai, demografiniai rodikliai ar vartotojų požiūris skatina verslo subjektus į NP kūrimą ir jos tobulinimą žvelgti gerokai lanksčiau. Panašios nuomonės yra Tiuhonen ir Felfernig (2017), teigdami, jog paslaugų pritaikymo prie kintančių vartotojų poreikių tikslas – teikti individualizuotas, konkurentų aplinkoje kainos ir kokybės atžvilgiu išsiskiriančias paslaugas. Autorių nuomone, personalizavimo sprendimai gali padėti išspręsti paslaugų pritaikymo vartotojų poreikiams iššūkius.

Lovelock ir Wirtz (2016), nurodo jog vartotojų elgsenos pokyčiai gali pasireikšti kiekviename iš NP kūrimo ar jos teikimo etapų: išankstiniuose etapuose, kai paslauga dar kuriama, vartotojų / aptarnavimo etape ar po paslaugos suteikimo. Autoriai pastebi, jog verslo subjekto galimybė įvertinti ir nustatyti vartotojo poreikius yra svarbi dedamoji, leidžianti gerinti tolimesnį paslaugų teikėjo įvaizdį. Galima teigti, jog vartotojų elgsenos supratimas ir jų poreikių nustatymas verslo subjektams leidžia gauti daugiau grįžtamojo ryšio, kuris yra naudingas bendrame NPK kontekste.

Vartotojų įtrauktis į NPK. Kurdamos naują prekę ar paslaugą organizacijos nori suprasti šiuolaikinių vartotojų poreikius, taip formuoti tikslinio vartotojo portretą bei dėti visas pastangas sukurti vartotojui tinkamą produktą. Tačiau neretai vien atsižvelgti į vartotojų poreikius nepakanka – daug autorių išryškina ir vartotojų įtrauktis į produkto kūrimą būtinybę. Svendsen *et al.* (2011) nurodo, jog tinkama komunikacija su klientais gali tapti pagrindiniu produktų kūrimo sėkmės veiksniumi. Alam ir Perry (2002) atliktas tyrimas atskleidė, jog vartotojų idėjos leidžia trumpinti bendrą NP kūrimo ciklo laiką. Jų teigimu, vartotojų dalyvavimas yra būtinas geresnei ir labiau diferencijuotai paslaugai sukurti.

Pastebima, jog kalbėdami apie vartotojų įtrauktį į NPK autoriai dažniausiai išryškina galimybę pasinaudoti jų patirtimis. Štai Hoyer *et al.* (2010) teigimu, vartotojų dalyvavimas didina produktyvumą ir efektyvumą. Autorių nuomone, kuriant prekes ar paslaugas darbuotojų įnašą gali iš dalies pakeisti ir vartotojai. Storey ir Larbig (2017) atliktas tyrimas atskleidė, jog vartotojai atlieka svarbų vaidmenį įsisavinant ir pertvarkant su jais pačiais susijusias žinias. Jie padeda organizacijai geriau suvokti jų poreikius ir pritaikyti šias netiesiogines žinias paslaugų koncepcijai. Dong *et al.* (2008) nagrinėjo vartotojų įtrauktis reikšmę nesėkmę patyrusiems paslaugų teikėjams. Autorių vertinimu, paslaugų teikėjams, susiduriantiems su problemomis rinkoje, pravartu, jog vartotojai, taikydami savo specifines žinias ir įgūdžius galėtų būti įtraukti į problemos sprendimą. He *et al.* (2014) pastebi, jog vartotojų integracija įmonėms leidžia geriau pažinti savo produktą, vidaus kultūrą, siekius ir rinką. Pasak MacVaugh ir Schiavone (2010) nagrinėjusių Rogers (1962) inovacijų sklaidos teoriją, individualiose ir bendruomenės srityse vartotojų žinios daro didelę įtaką rinkos technologiniams pokyčiams. Galima teigti, jog organizacijos pasinaudodamos vartotojų žiniomis

gali lengviau sukurti NP atitinkančią vartotojų poreikius, tuo tarpu vartotojai NP lengviau priima.

Nors mokslinėje literatūroje galima rasti nemažai teigiamų su vartotojų įtrauktimi susijusių aspektų, mokslininkai linkę kalbėti ir apie galimas šio proceso rizikas. Lundkvist ir Yakhlef (2004) teigimu, nepaisant to, jog vartotojų įtraukimas itin didina galimybes spręsti specifines organizacijos problemas, jų išvalgos ar siūlymai dalijantis patirtimi vis dar laikomi labiau simbolinėmis priemonėmis. Lin *et al.* (2013) atliktas tyrimas atskleidė, jog kuriant labai inovatyvų produktą verslo subjektai gali susidurti su rizika iš klientų gauti nepatikimos informacijos. Antioco *et al.* (2008) atliktas tyrimas atskleidė, jog informacijos neatitikimus ir perkrovas gali lemti per dažnas kontaktas su vartotojais. Straub *et al.* (2013), atlikę interviu su paslaugas kuriančių įmonių vadovais, nustatė, jog daugiausia abejonių dėl vartotojų įtraukties kelia didelės pastangos juos koordinuoti. Galima teigti, jog neigiamų su vartotojų įtrauktimi susijusių aspektų įtaka daugiausia priklauso nuo vartotojo koordinacijos bei tinkamo vartotojų žinių panaudojimo NPK.

Atsižvelgiant į tai, jog vartotojų įtraukties į NPK metu jie tampa savotiška įmonės pagalba, verslo subjektams būtina nustatyti bazines procedūras, pagal kurias galėtų vykti su tiesioginių vartotojų atranka, jų įtrauktimi, pasiūlymų analize bei rekomendacijų pritaikymu naujai paslaugai susijusios veiklos. Visų pirma, verslo subjektai, norintys į NPK įtraukti vartotojus, galėtų vykdyti apklausą, parengtą pagal kuriamos paslaugos specifiką. Tam įgyvendinti vartotojams turėtų būti keliami konkretūs atrankos kriterijai: 1) amžius; 2) išsilavinimas; 3) segmentas, kuriame dirba potencialus dalyvis ir pan. Antra, atrinkti vartotojai galėtų dalyvauti visuose arba pavieniuose NP kūrimo etapuose, kuriuose turėtų galimybę ne tik išsakyti savo idėjas, bet ir dalyvauti simuliacijose. Trečia, NP kuriantys darbuotojai turėtų racionaliai įvertinti vartotojų pateiktus siūlymus ar rekomendacijas. Galiausiai paskutiniame etape pagal vartotojų išvalgas galėtų būti atliekami patobulinimai. Nuosekli vartotojų įtrauktis verslo subjektams leistų pasinaudoti papildomomis idėjomis bei saugiai atrinkti tinkamiausius.

1.5. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas

1. Naujų paslaugų kūrimo interpretacijų plotmė dažnai apsunkena šio termino tobulinimą ar naujos jo išvesties suformavimą. Nors NPK turi aiškia pradžia ir pabaigą, tačiau galima teigti, jog įtakos šiam procesui turi ne tik organizacijos pastangos, bet ir vartotojų elgsena, technologinių inovacijų raida ar paslaugų sektoriuje vyraujanti konkurencija. Atsižvelgiant į tai, NPK galima apibrėžti, kaip nuoseklų į vartotojų poreikių tenkinimą orientuotą procesą, kurio metu vadybiniai sprendimai taikomi naujoms

paslaugoms kurti, tokiu būdu išlaikant konkurencinį pranašumą bei verslo tęstinumą.

2. Vartotojų įtakos NPK kontekste analizė atskleidė, jog organizacijos ir vartotojų tarpusavio sąsaja palengvina atskirų operacijų atlikimą, taip pat informacijos sklaidą. Organizacijos suteikiama galimybė įsitraukti į NPK, socialiniu požiūriu vartotojams suteikia tapatumo jausmą, kuris įgalina dalijimąsi žiniomis ir patirtimis. Žvelgiant iš organizacijos perspektyvos, galima teigti, jog vartotojų įtrauktis į NPK sėkmė didžiąja dalimi priklauso nuo jų koordinavimo proceso, kuris būtų grindžiamas komunikacija ir žinių valdymu. Organizacijos gebėjimas tinkamai valdyti iš vartotojų gaunamą informaciją, tikėtina, leistų žinias racionaliai panaudoti NPK. Siekiant sumažinti neigiamą vartotojų įtrauktis įtaką, pasiūlyti 4 baziniai žingsniai, kuriais vadovaujantis turėtų būti vykdoma vartotojų įtrauktis.
3. Išnagrinėjus NPK probleminius aspektus išsiaiškinta, jog mažai dėmesio skiriama laiko aspektui, kuris analizuojamas gana fragmentiškai. Tyrimai nepateikia empirinių įrodymų apie pagrįstos NPK įgyvendinimo trukmės nustatymą, kai verslo subjektui suteikiama galimybė priimti racionalius NPK sprendimus.
4. Išanalizavus NPK modelius nustatyti šie specifiniai trūkumai: stokojama dėmesio išorės aplinkoms, pasigendama platesnio požiūrio į pagrįstą modelio komponentų atranką ar taikymo metodikos parengimą, taip pat pasigendama NPK modelio, leidžiančio nustatyti pagrįstą šio proceso įgyvendinimo trukmę. Galima daryti prielaidą, jog tokių trūkumų pašalinimas užtikrintų efektyvų šio proceso užduočių ir darbų planavimą, o platus požiūris į vidinių ir išorinių veiksnių aktualizavimą prisidėtų prie nesėkmių mažinimo tikimybės. Atlikta mokslinės literatūros analizė leidžia teigti, jog yra tikslinga sukurti NPK modelį, toliau formuluojant tokius uždavinius: 1) pagrįsti NPK modelio rūšies, etapų, aplinkų ir jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimus; 2) suformuoti NPK modelį bei jo įgyvendinimo algoritmą; 3) pagrįsti siūlomo modelio empirinio tyrimo metodų pasirinkimą.

Naujų paslaugų kūrimo modelio formavimas

Antrame skyriuje pagrindžiama NPK modelio etapų bei jiems tenkančių veiksmų atranka, pateikiamas siūlomas NPK modelis, taip pat pagrindžiama tyrimo metodų atranka, pateikiami pasirinktų metodų taikymo ypatumai bei pristatomi empirinio tyrimo etapai.

Skyriaus tematika paskelbti du autoriaus straipsniai recenzuojamuose leidiniuose (Skačkauskienė, Švogžlys, Lemańska-Majdzik 2019; Švogžlys 2020a).

2.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotė

Siekis suformuoti NPK modelį skatina atlikti parengiamuosius veiksmus, kurie leistų tikslingai pasirinkti modelio rūšį, etapus bei jiems tenkančius komponentus, taip sudarant tinkamą jo struktūrą. Modelio formavimas taip pat tampa savotišku iššūkiu, skatinančiu išryškinti tokio modelio išskirtines savybes bei naudą šiuolaikinėms verslo paslaugų įmonėms.

Nagrinėjant tiriamo objekto sandarą dažnai pasitelkiamas modeliavimas, taip siekiant plačiau išnagrinėti atskirus jo elementus, etapus, savybes ar aplinkas, kuriuose toks objektas veikia.

Mokslinėje literatūroje modeliavimo reikšmė yra nagrinėjama gana dažnai. Pasak Amigo *et al.* (2013) modeliavimas yra visuma veiklų, kurių reikia laikytis kuriant vieną ar kelis proceso modelius tam tikram tikslui pasiekti. Tam antrina ir Robinson *et al.* (2015), kurių teigimu, modeliavimas padeda išgryninti probleminius aspektus, lengvina sprendimų priėmimo procesą, taip pat labiau atsižvelgti į suinteresuotųjų šalių lūkesčius. Karniel ir Reich (2013) nurodo, jog modeliavimo tikslas yra gauti papildomų įžvalgų apie procesą, kad būtų galima efektyviau jį valdyti. Tuo tarpu Schlüter *et al.* (2019) teigimu, modeliavimas gali padėti suprasti sistemos atsakus, atsirandančius dėl sudėtingos sistemos komponentų sąveikos, remti dalyvavimo procesus ir analizuoti žmogaus elgesio sudėtingumo pasekmes. Atsižvelgiant į šiuos autorių išskiriamus aspektus, galima daryti prielaidą, jog modeliavimo metodo taikymas leistų gauti papildomos informacijos apie NPK procesą bei jo tobulinimo galimybes.

Išskiriami 6 baziniai modeliavimo metodai (Kanišauskas 2013): 1) objekto savybių pasirinkimas; 2) modelio kūrimas; 3) eksperimentavimas; 4) išvadų formulavimas; 5) išvadų tikrinimas praktikoje; 6) siūlomo modelio tobulinimas. Remiantis šiais etapais, galima teigti, jog pirmame etape pagrindžiamas modelio rūšies, etapų ar komponentų pasirinkimas. Antras etapas skirtas bendrai modelio struktūrai formuoti. Trečiame etape pradedami taikyti pasirinkti tyrimo metodai modeliui ar jo komponuotei patikrinti. Ketvirtame etape aprašomi gautų tyrimų rezultatai. Penktame etape modelis gali būti empiriškai patikrintas organizacijos sąlygomis ir galiausiai, paskutiniame etape pagal gautus tyrimo rezultatus patobulintas.

2.1.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio rūšies pasirinkimas

Naujo paslaugų kūrimo modelio formavimas, siekiant tinkamai pabrėžti išskirtinius jo požymius, neretai priklauso ir nuo modelio rūšies, turinčios įtakos bendrai jo struktūrai, veiksmų išdėstymui, o kai kuriais atvejais net ir pačių veiksmų, kuriuos turės atlikti jo naudotojas, pasirinkimui.

Štai Stevens ir Dimitriadis (2005), priskirdami ciklinius ir linijinius modelius pagal elementų išdėstymo požymį nuoseklesiems (angl. *sequential development models*) pastebi, jog juose neretai išryškėja 3 pagrindiniai trūkumai:

1. Įgyvendinant sistemas „etapas-vartai“ (angl. *stage-gate*) praktikoje gali būti susiduriama su biurokratiniais procesais, kurie lėtins NP kūrimą.
2. Etapų aprašymas neapima būdų, kaip įmonės realiai įgyvendina šį procesą.
3. Cikliniai ir linijiniai modeliai neapibrėžia, kas turi būti sukurta kiekviename etape.

Reinoso *et al.* (2009), atlikę nuoseklaus pobūdžio naujų produktų ir NPK modelių lyginamąją analizę, pastebėjo, jog jie nėra tokie išsamūs. Su tuo sutinka ir

dalį kitų, NPK modelių rūšių skirtumus nagrinėjusių mokslininkų: Edvardsson *et al.* (2013); Rapaccini *et al.* (2013); Wang *et al.* (2011). Wynn su Clarkson (2018), išnaginėję daugiau nei 20 proceso modelių, apimančių naujų paslaugų ir produktų kūrimą, projektų valdymą bei inžineriją, nustatė, jog didelė nuoseklių modelių abstrakcija nesuteikia užtektinai nurodymų, kaip pagerinti situaciją ar rasti atitinkamus sprendimus.

Mokslinėje literatūroje galima rasti įžvalgų ir apie kitai NPK modelių rūšiai priskiriamų kompleksinių / išsamių modelių (angl. *complex / comprehensive*) silpnąsias puses. Cocca *et al.* (2015) pastebi, jog įprastai tokios rūšies modeliams reikia daugiau žinių. Tam antrina ir Briscoe *et al.* (2012), kurių teigimu, didėjant elementų skaičiui, kartu turi didėti ir žinių bazė.

Išskirti trūkumai skatina plačiau pažvelgti į NPK modeliams būdingus požymius, pasirenkant tinkamiausią NPK modelio rūšį. Cikliniai, linijiniai ir kompleksiniai / išsamūs modeliai buvo palyginti tarpusavyje pagal keturias požymių grupes: struktūrą, elementų išdėstymą, išsamumą bei išorinių elementų integravimo galimybę.

Dalis mokslininkų (Katinienė 2018; Kopańska 2017; Kumar, Singh 2017;), lyginamąją analizę vertindami objektus, jų rūšis ar požymius, jiems priskiria skaitines vertes. Pasak Zanker ir Mallett (2013), teorinio vertinimo metu pasitelkiant skaitines reikšmes lengviau klasifikuoti ir analizuoti duomenis. Išnaginėjus mokslinėje literatūroje aptinkamų skaitinių reikšmių dydį ir diapazoną buvo pastebėti keli aspektai:

1. Dažniausiai taikomi nedideli skaitinių reikšmių diapazonai, kurie svyruoja nuo 1 iki 3 arba nuo 1 iki 5 (Katinienė 2018, Kopańska 2017; Kumar, Singh 2017).
2. Priskiriant skaitines vertes yra taikomos tik natūraliųjų skaičių išraiškos.
3. Skaitinės reikšmės priskiriamos, siekiant racionaliai pagrįsti palankiausio rezultato pasirinkimą (Katinienė 2018; Kumar, Singh 2017).

Atsižvelgiant į šiuos aspektus, kiekvienai požymių grupei buvo priskirtos skaitinės vertės, kurių diapazonas svyravo nuo 1 iki 3. Suminiai analizės rezultatai atskleidė atskirų NPK modelių rūšių silpnas ir stiprias (žr. 2.1 lentelę):

1. Ciklinių ir linijinių rūšių modeliai pasižymi gana ribota struktūra, kuri neretai apsunkina tokio modelio formavimą ar tolesnį jo tobulinimą. Taip pat pastebima, jog ciklinių modelių forma yra kiek palankesnė įvairioms struktūrinėms interpretacijoms, tačiau abi rūšys reikalauja tam tikrų taisyklių laikymosi, padedančių išlaikyti pradinę tokių modelių formą.
2. Cikliniuose ir linijiniuose modeliuose visi elementai yra išdėstomi nuosekliai, todėl neretai elementas gali turėti ryšį tik su vienu arba dviem šalia jo esančiais kitais elementais. O kompleksiniuose / išsamiuose modeliuose elementas gali turėti ryšį su daugiau elementų (Edvardsson *et al.* 2013; Hsu 2017; Santos, Spring 2013).

2.1 lentelė. Naujų paslaugų kūrimo modelių rūšių lyginamoji modelių analizė pagal jiems būdingų požymių grupes (šaltinis: sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Table 2.1. Comparative analysis of types of new service development models according to their groups of characteristics (source: compiled by Švogžlys 2020)

NPK modelių rūšys	NPK modelių rūšims būdingų požymių grupės				Suminis rezultatas
	Modelių struktūra apibrėžta (1); iš dalies apibrėžta (2); neapibrėžta (3)	Veiksmų išdėstymas nuoseklus (1); iš dalies nuoseklus (2); laisvas (3)	Modelių išsamumas neišsamūs (1); iš dalies išsamūs (2); išsamūs (3)	Išorinės aplinkos / dimensijos įtrauktis sudėtinga (1); iš dalies sudėtinga (2); nesudėtinga (3)	
Cikliniai modeliai	Iš dalies apibrėžta – 2 (Dalton <i>et al.</i> , 2009; Froehle ir Roth, 2007; Jin <i>et al.</i> , 2014)	Nuoseklus – 1 (Dalton <i>et al.</i> , 2009; Froehle, Roth, 2007; Jin <i>et al.</i> , 2014; Stevens ir Dimitriadis, 2005)	Iš dalies išsamūs – 2 (Dalton <i>et al.</i> , 2009; Jin <i>et al.</i> , 2014)	Iš dalies sudėtinga – 2 (Dalton <i>et al.</i> , 2009; Johnson <i>et al.</i> , 2000; Stevens ir Dimitriadis, 2005)	7
Linijiniai modeliai	Apibrėžta – 1 (Burger <i>et al.</i> , 2010; Shekar, 2007)	Nuoseklus – 1 (Alam, Perry, 2002; Stevens, Dimitriadis, 2005)	Iš dalies išsamūs – 2 (Burger <i>et al.</i> , 2010; Lin ir Hsieh, 2011; Santana <i>et al.</i> , 2016)	Iš dalies sudėtinga – 2	6
Kompleksiniai / išsamūs modeliai	Neapibrėžta – 3 (Gaus <i>et al.</i> , 2013; Hsu, 2017; Yu ir Sangiorgi, 2014)	Laisvas – 3 (Edvardsson <i>et al.</i> , 2013; Gaus <i>et al.</i> , 2013; Santos ir Spring, 2013)	Išsamūs – 3 (Drejeris, 2015; Hsu, 2017; Santos ir Spring, 2013)	Iš dalies sudėtinga – 2 (Gaus <i>et al.</i> , 2013; Hsu, 2017; Yu ir Sangiorgi, 2014)	11

3. Cikliniuose ir linijiniuose NPK modeliuose dažnai išryškinama veiksmų seka, kurios turėtų laikytis verslo subjektas, kurdamas naują paslaugą. Šią problemą pristatytuose NPK modeliuose mėgino spęsti Alam, Perry (2002), Bullinger, Schreiner (2006), Burger *et al.* (2010), Lin, Hsieh (2011) ir Santana *et al.* (2016). Autoriai išskyrė papildomas užduotis, ku-

rias verslo subjektai turėtų atlikti kiekviename NP kūrimo etape. Nepaisant to, daugumoje išnagrinėtų modelių pažymimas tik darbuotojams tenkantis vaidmuo.

4. Į ciklinius ir linijinius modelius įprastai neįtraukiamos NPK įtakos turinčios aplinkos / dimensijos: vartotojai, konkurentai, tiekėjai ir kt. Tą mėgino įgyvendinti Dalton *et al.* (2009), Johnson *et al.* (2000) bei Stevens, Dimitriadis (2005), tačiau autorių pristatytuose modeliuose nėra visiškai atskleidžiamas santykis tarp vidinių ir išorinių aplinkų / dimensijų, taip pat bendras jų tarpusavio ryšys. Pastebima, jog kompleksiniuose modeliuose neretai išskiriami ne tik NPK įtakos turintys išoriniai veiksmai (Edvardsson *et al.* 2013; Gaus *et al.* 2013), bet ir suformuojamos atskiros aplinkos / dimensijos, kuriose tie veiksmai atliekami (Burger *et al.* 2010; Hsu 2017; Rapaccini *et al.* 2013; Reinoso *et al.* 2009; Shekar 2007; Stevens, Dimitriadis 2005).

Suminiai lyginamosios analizės rezultatai atskleidė, jog kompleksinių modelių rūšį galima vertinti kaip palankiausią naujam modeliui formuoti. Neapibrėžta tokių modelių struktūra, galimybė juose laisvai išdėstyti elementus ar į juos integruoti šiuolaikinėms verslo įmonėms aktualius išorinius elementus paskatino NPK modelio formavimui pasirinkti šią modelio rūšį. Nors dalis mokslininkų kompleksinius modelius dėl to, jog jiems taikyti reikia daugiau žinių, vertina kaip mažiau tinkamą priemonę, galima daryti prielaidą, jog reikalingos žinios priklauso ne tik nuo modelio struktūros ar jo elementų, bet ir nuo tokių aspektų kaip: kuriamos paslaugos pobūdis, bendras verslo subjekto pasirengimas ar jo ankstesnis įdirbis verslo srityje. NPK modelio naudojimui verslo įmonių sąlygomis lengvinti planuojama parengti jo taikymo metodiką.

2.1.2. Naujų paslaugų kūrimo modelio etapų pasirinkimas

Mokslininkai (Kitsios, Kamariotou 2019; Lin, Hsieh 2011; Reinoso *et al.* 2009; Ulrich, Eppinger 2011) vis dažniau linkę vertinti kiekvieno NPK modelio etapo svarbą bei optimalų skaičių. Pasirenkamų NP kūrimo etapų skaičius verslo subjektui leidžia kontroliuoti šio proceso apibrėžtumą, nuoseklumą ar detalumą. Tai puikiai atsispindi ir šiuolaikiniuose NPK modeliuose. Pagal rūšį, kuriai modelis priklauso, etapų skaičius svyruoja nuo 3 iki 15 (žr. A priedą). O kaip dažniausiai identifikuojamus etapus galima išskirti šiuos: poreikių ir galimybių analizę, idėjų generavimą ir atranką, verslo analizę, paslaugos planavimą, paslaugos įgyvendinimą bei paslaugos pristatymą vartotojui (žr. B priedą).

Nors kai kuriuose NPK modeliuose etapų skaičius išlieka gana didelis, mokslininkų darbuose vis dažniau galima rasti įžvalgų apie bendrą modelių etapų skaičiaus mažėjimo tendenciją. Edvardsson *et al.* (2013) pastebi, jog laikui bėgant vidutinis NPK modelių etapų skaičius mažėjo ir dažnai yra mažesnis nei produkto

kūrimo modelių. Tam antrina ir Jamil *et al.* (2014), kurių teigimu, NPK procesas per pastarąjį dešimtmetį gerokai pasikeitė – nuo linijinių, sudarytų iš nuoseklių etapų, iki sudėtingų modelių, orientuojančių procesą vos į keturis bendruosius etapus. 4 etapų NPK modelius vis dažniau linkę formuoti ir šiuolaikiniai mokslininkai (Dalton *et al.* 2009; Drejeris, Vestertė 2015; Froehle, Roth 2007; Jin *et al.* 2014; Yu, Sangiorgi 2014; Kindström, Kowalkowski 2009). Mokslininkų požiūriai rodo, jog NPK modelyje pakanka mažiau etapų, o išsamumas gali būti užtikrintas papildomų veiksmų įtrauktimi ar aplinkų, į kurias jie patektų, formavimu.

Atsižvelgiant į šiuos aspektus, kuriant NPK modelį nuspręsta pasirinkti literatūroje dažniausiai aptinkamus NP kūrimo etapus, tačiau bendrą jų skaičių siaurinti iki keturių: idėjų generavimą ir atranką sujungti į pasirengimo, vidinę ir išorinę analizes – analizės, paslaugos koncepcijos formavimą ir jos testavimą – formavimo bei paslaugos įgyvendinimą ir pristatymą vartotojams – į realizavimo etapus. Kadangi NPK modelis sudaromas iš keturių etapų, kartu būtina išnagrinėti ir mokslininkų požiūrius į kiekvieno etapo veiksmus. Tai leis gauti papildomos informacijos apie elementų integravimo galimybes ar aplinkų, į kurias jie galėtų būti įtraukti, formavimą.

Pasirengimo etape priimami sprendimai dažniausiai nulemia tolesnę NPK proceso sėkmę. Pasak Reinoso *et al.* (2009), šiame etape apibrėžiama NP idėja, todėl būtini intelektualiniai išteklių sėkmingai NPK proceso pradžia. Tam antrina ir Rapaccini *et al.* (2013), kurių teigimu, šiame etape generuojamos naujos idėjos bei vertinamas jų išskirtinumas bendrame rinkos kontekste. Poreikį atsižvelgti į rinkos sąlygas pabrėžia ir Lin ir Hsieh (2011), nurodančios, jog prieš pradėdamos kurti paslaugą įmonės šiame etape turėtų išsiaiškinti socialinės ekonomikos tendencijas, paslaugos taikymo sritį ir vartotojo poreikius. Tuo tarpu Yu ir Sangiorgi (2017) teigimu, pradėdant kurti paslaugą reiktų atsižvelgti ne tik į rinkos situaciją, tačiau ir į konkurentų aplinką, kurioje paslauga bus kuriama. Atsižvelgiant į šiuos autorių išskiriamus aspektus, pastebima, jog pasirengimo etape vyrauja ne tik NPK modeliuose dažnai aptinkami idėjų generavimo ar atrankos veiksmi, bet ir siūloma įvertinti rinkos sąlygas pagal sritį, kurioje numatoma kurti naują paslaugą.

Froehle ir Roth (2007) nurodo, jog NP kūrimo analizės etapas suteikia įmonei galimybę kritiškai įvertinti NP koncepcijos strateginį, finansinį ir rinkos veiksmingumą. Autorių nuomone, tai leidžia išsiaiškinti, ar kuriama nauja paslauga atitinka rinkos standartus ir suderinama su organizacijos strategija. Tam antrina ir Bhuiyan (2011), nurodantis, jog analizės etape idėjos yra vertinamos pagal kiekybinius parametrus: pelną, investicijų grąžą ar pardavimo apimtį, todėl tai puikus būdas įvertinti jų potencialą. O Kindström ir Kowalkowski (2009) teigimu, rinkos analizė apima kruopštų klientų, įdiegtos bazės, konkurentų ir vidinių organizacijos procesų vertinimą prieš pradėdant įgyvendinti konkrečias idėjas. Santos ir

Spring (2013) teigimu, šiame etape turi būti išsiaiškinta, ar įmonės ištekliai ir pajėgumai sudarys tinkamas sąlygas naujai paslaugai kurti. Be poreikio vertinti organizacijos vidinės aplinkos parametrus, galinčius turėti įtakos NP kūrimui, pastebima, jog autoriai vis dažniau pabrėžia ir išorinių veiksnių vertinimo poreikį. Jin *et al.* (2014) nuomone, analizė gali būti naudojama prevenciškai apsaugoti nuo NP kūrimo metu galinčių kilti vidinių ir išorinių problemų. Pasak Santana *et al.* (2016), analizės etape turėtų būti analizuojami ir sektorius, segmentas, į kurį orientuojama NP bei įvertinta tiesioginių konkurentų įtaka. Tuo tarpu Zeithaml *et al.* (2017) analizės etape siūlo įvertinti ir technologinių inovacijų taikymo galimybes. Šie autorių požiūriai rodo, jog analizės etape atliekami veiksmai yra skirti kritiškai įvertinti ne tik faktinius įmonės pajėgumus, išteklius ar resursus, tačiau ir potencialias įmonės galimybes kurti naują paslaugą.

Pasak Rapaccini *et al.* (2013), pagrindiniai NPK formavimo etapo tikslai yra išsamiai apibūdinti paslaugą, apibrėžti būsimus jos teikimo organizacinius parametrus ir planuoti išteklių dislokavimą. Yu ir Sangiorgi (2014) teigia, jog paslaugų formavimas laikomas pagrindine paslaugų teikimo kokybės užtikrinimo sąlyga bendroje vartotojo ir verslo subjekto sankirtoje. Tam antrina Gaus *et al.* (2013), kurių teigimu, šis etapas apibūdina verslo reikalavimus aukštos vertės paslaugų koncepcijai. Autorių nuomone, tiksliai apibrėžta paslaugos koncepcija padeda geriau tarpininkauti tarp vartotojų poreikių ir strateginių organizacijos ketinimų. Vartotojo aspektą išskiria ir Hsu (2017), kurio nuomone, formavimo etape vartotojai turėtų būti pakviesti atlikti kūrėjo vaidmenį. Autoriaus teigimu, vartotojai gali pateikti atsiliepimų apie kuriamą paslaugą, padėti lyginti ją su konkurentų paslaugomis ar pasiūlyti racionalių sprendimų. Pastebima, jog autoriai formavimo etape linkę pabrėžti vartotojo ir verslo subjekto tarpusavio sąsają, kai naudojantis vartotojų pastebėjimais ir rekomendacijomis kuriama paslauga dar gali būti patobulinta iki įvedant ją į rinką. Taip pat šį etapą galima apibūdinti kaip tarpinį, kuriame visos ankstesniuose etapuose sukauptos žinios, informacija bei siūlymai yra panaudojami NP koncepcijai kurti, kol galiausiai realizavimo etape ji įvedama į rinką.

Moksliniuose darbuose nuomonės apie NPK modelių realizavimo etapą skiriasi priklausomai nuo veiksmų skaičiaus, kuriuos verslo subjektas turi atlikti iki įvedant ją į rinką. Gaus *et al.* (2013) nuomone, šiame etape reikia papildomai įvertinti, ar bus pakankama paklausa paslaugai, kurią norima siūlyti rinkai. Autorių teigimu, jei išsikverbimas į rinką šiuo metu įmonei atrodo per brangus, turėtų būti formuojamos naujos strategijos. Pasak Burger *et al.* (2010); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini *et al.* (2013), realizavimo etapas daugiausia apima vidaus ir išorės komunikacijos ir informacijos priemones. Autorių nuomone, NPK požiūriu šis etapas taip pat skirtas stebėsenos pradžios laikotarpiui, kai yra vertinamas ne tik jos įvedimas į rinką, bet ir teikimo efektyvumas. Stebėsenos aspektą išskiria ir Zeithaml *et al.* (2017), kurių teigimu stebėjimas turi būti atliekamas ne tik iki

naują paslaugą įvedant į rinką, tačiau ir per pirmąjį NP teikimo ciklą. Pasak autorių, jei vartotojui reikia šešių mėnesių naujai paslaugai išbandyti, tuomet bent šešis mėnesius reikia stebėti visą procesą. Atsižvelgiant į šias autorių nuomones, galima daryti prielaidą, jog verslo subjektas realizavimo etape turi atlikti papildomų, didelio darbuotojų susitelkimo reikalaujančių komunikacijos ir stebėsenos veiksmų, todėl gebėjimas pasiekti paskutinį NP kūrimo etapą ne visuomet gali užtikrinti norimą projekto rezultatą ar jo sėkmę.

Požiūriai į NPK modeliuose išskiriamų pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo etapus atskleidė šiuos aspektus. Autorių nuomonės į kiekvieno etapo veiksmus, jų svarbą ar net prioritetiškumą dažniausiai sutampa, todėl tai dar kartą pagrindžia, jog racionalu pasirinkti mažiau modelio etapų, kai kiekvienam gali būti priskiriamos papildomos užduotys ar veiksmai. Užuominų atlikti analizę galima įžvelgti ne tik pasirengimo ar analizės etapuose, kuriuos galima laikyti pagrindiniais, susijusiais su informacijos bei duomenų rinkimu (iki pradėdant kurti NP koncepciją), tačiau ir likusiuose dviejuose etapuose, kai duomenis rekomenduojama rinkti stebint konkurentų bei vartotojų reakcijas į naują paslaugą.

2.1.3. Naujų paslaugų kūrimo modelio aplinkų pasirinkimas

Moksliniuose darbuose, susijusiuose su NPK, neretai nagrinėjamas ne tik pats procesas (etapai, veiksmai, užduotys), bet ir jame veikiantys dalyviai. Verslo subjektas, vertindamas skirtingus šiame procese veikiančius dalyvius, gali gauti papildomos informacijos apie jų vaidmenį ir įtaką NPK bei taip priimti racionalius sprendimus.

NPK modeliuose vidiniai ir išoriniai dalyviai yra išskiriami dviem pagrindiniais būdais: pavieniui arba sukuriant atskirą aplinką / dimensiją. Abu būdai susiję tuo, jog leidžia išskirti išorinius subjektus ir jų įtaką NP kurti. Nepasaint NPK modelių išsamumo, jų rūšies ar paskirties, dažniausiai išskiriamas išorės veiksnys – vartotojų įtrauktis (žr. A priedą). Atsižvelgiant į tai, svarbu įvertinti, kokius dalyvius bei aplinkas autoriai yra linkę įtraukti į formuojamus NPK modelius.

Išnagrinėjus autorių požiūrius į NPK modeliuose išskiriamus dalyvius bei aplinkas, pastebėta, jog dažniausiai siekiama įtraukti tik konkretų dalyvį, t. y. suformuoti atskirą komponentą (žr. 2.2 lentelę). Deja, taikant šį būdą ne visuomet aiškus dalyvių vaidmuo bei ryšys tarp jų, kadangi modeliai įprastai yra siauros struktūros. Tuo tarpu modelių, turinčių aplinkas, struktūra gerokai platesnė bei leidžianti išskirti kiekvieno iš dalyvių vaidmenį. Atsižvelgiant į tai, kad pavienių dalyvių įtrauktis į NPK modelį negalėtų suteikti tokio išsamumo lygio kaip aplinkų formavimo atveju, nuspręsta modelį sudaryti iš aplinkų ir etapų.

2.2 lentelė. Pagrindinės naujų paslaugų kūrimo modeliuose išskiriamos aplinkos bei dalyviai (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 2.2. Basic dimensions and participants of new service development models (source: compiled by the author)

Išoriniai dalyviai ir aplinkos	Autorius (-ai)
Dalyviai (nesudarant aplinkos)	
Vartotojai	Dalton <i>et al.</i> (2009); Edvardsson <i>et al.</i> (2013); Gaus <i>et al.</i> (2013); Jin <i>et al.</i> (2012); Johnson <i>et al.</i> (2000); Kindström, Kowalkowski (2009); Yu, Sangiorgi (2014)
Konkurentai	Gaus <i>et al.</i> (2013); Jin <i>et al.</i> (2012); Kindström, Kowalkowski (2009); Menor, Roth (2007); Santana <i>et al.</i> (2018)
Tiekėjai	Dalton <i>et al.</i> (2009); Gaus <i>et al.</i> (2013); Jin <i>et al.</i> (2012)
Aplinkos	
Vartotojų (apimanti su vartotojais susijusius veiksmus)	Burger <i>et al.</i> (2010); Hsu (2017); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Shekar (2007); Stevens, Dimitriadis (2005)
Konkurentų (apimanti su konkurentais susijusius veiksmus)	Burger <i>et al.</i> (2010); Jin <i>et al.</i> (2014); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Stevens, Dimitriadis (2005); Torney <i>et al.</i> (2009)
Tiekėjų (apimanti su tiekėjais susijusius veiksmus)	Burger <i>et al.</i> (2010); Rapaccini <i>et al.</i> (2013)

Rezultatai atskleidė, jog dažniausiai NPK modeliuose išskiriamas dalyvis ar aplinka – vartotojai. Antroje vietoje išskiriami konkurentai, o rečiausiai – tiekėjai. Panašius rezultatus gavo Edvardsson *et al.* (2013) ir Witell *et al.* (2014), kurie atlikę NPK projektų analizes, nurodo, jog klientai buvo laikomi svarbiausiu idėjų šaltiniu. Po jų sekė darbuotojai ir konkurentai, o paskutiniai liko tiekėjai. Gauti rezultatai rodo, jog svarbu plačiau panagrinėti kitas, su vartotojais nesusijusias aplinkas.

Pavyzdžiui, tiekėjų išskyrimas kelia ir daugiau abejonių dėl galimo jų vaidmens kuriant NP. Pastebima, jog mokslinėje literatūroje dažnai sugretinamos tiekėjo (angl. *supplier*) bei teikėjo (angl. *provider*) sąvokos. Jų tapatinimas leidžia daryti prielaidą, jog tiekėjų vaidmuo labiau pradeda ryškėti tik paslaugos teikimo metu. Taip pat išryškina organizacijos, kuri sukūrusi NP gali tapti teikėja, vaidmenį. Galima išskirti ir tai, jog dalyje NPK modelių (Burger *et al.* 2010; Gaus *et al.* 2013; Rapaccini *et al.* 2013) tiekėjai išskiriami kaip suinteresuotoji šalis (angl. *stakeholder*). Atsižvelgiant į šiuos aspektus, galima teigti, jog NPK kontekste tiekėjai yra mažiausiai reikšmingi dalyviai, todėl šios aplinkos nuspręsta neįtraukti.

Pasak Yu ir Sangiorgi (2017), naujos paslaugos koncepcijos kūrimui daug įtakos turi rinkos situacija ir konkurentai. Posselt ir Förstl (2011) teigimu, orientacija į rinką susijusi ne tik su vartotojų reikalavimų ir norų supratimu, bet ir atsižvelgimu į konkurentus. Stevens ir Dimitriadis (2005) į suformuotą sisteminių mokymosi modelių naujoms paslaugoms kurti įtraukė išorinę dimensiją, susidedančią iš vartotojų, konkurentų bei teisinių aspektų. Pasak autorių, svarbiausia ne pati išorinė aplinka, o tai, kaip individas interpretuoja ir įprasmina organizaciją supantį duomenų srautą. Panašia logika rėmėsi ir Santana *et al.* (2016), kurie į formuojamą modelį įtraukė komponentus, susijusius ne tik su vartotojais, bet ir konkurentais, tai grįsdami organizacijos būtinybe plėsti žinias apie rinką, kurioje ji veikia. MacVaugh ir Schiavone (2010) teigimu, naujų įmonių pranašumas yra jų sugebėjimas sukurti dominuojantį produktą, kuris gali greitai patekti į rinką, o konkurentams tampa sunkiau įgyti rinkos dalį naudojant alternatyvius produktus. Galima teigti, jog atsižvelgdamos į išorinės aplinkos veiksnius organizacijos turi daugiau galimybių vertinti savo pasirengimą, įdirbį, konkurencinius pranašumus bei būtinas korekcijas. Žinoma, kuriant NP organizacija ne visuomet gali būti pajėgi rasti tiesioginių konkurentų, kurie leistų visa tai įvertinti (konkurentų gali paprasčiausiai nebūti). Tačiau ypač svarbu įvertinti ir netiesioginių ar potencialių konkurentų įtaką. Atsižvelgiant į šiuos aspektus, išorinė aplinka tampa svarbiu naujovių šaltiniu, kai gauti duomenys gali skatinti atsirasti naujas idėines interpretacijas.

Išorinės aplinkos formavimo poreikį galima išvilgti ne tik NPK modeliuose. Daugumoje mokslinių darbų kalbėti apie vartotojų įtrauktį į NPK (angl. *customer involvement; customer co-creation*) – įprasta, tačiau vis dažniau kalbama ir apie bendradarbiavimą su konkurentais (angl. *coompetition; cooperative competition*) nauda. Liu *et al.* (2019), išnagrinėję bendro konkuravimo aspektą NPK kontekste, nurodo, jog pasinaudoti konkurentų patirtimi įmonei yra naudinga dėl galimybės sužinoti tobulintinas veiklos sritis. Panašios nuomonės yra ir dalis kitų autorių (Bouncken *et al.* 2017; Corte 2018; Kraus *et al.* 2017), kurių teigimu, nauda konkuruojant tarpusavyje dėl klientų ar rinkų suteikia galimybę pristatyti daugiau inovacijomis grįstų sprendimų. Galima teigti, jog įmonėms, kuriančioms naujas paslaugas ar gaminius, konkurencinis aspektas tampa ypač svarbia dedamąja. Tai nurodo kelios pagrindinės priežastys. Visų pirma, įmonė turi galimybę panaudoti informaciją apie konkurentams praityje kilusias sistemines problemas, nesėkmes ar paprasčiausius nesklandumus ir taip jų nebekartoti. Antra, įmonė gali vadovautis dabartinėmis konkurentų patirtimis ar praktikomis. Pavyzdžiui, jei įmonė nuspęstų kurti NP, nukreiptą į konkrečią rinką (*finansų, IT, el. komercijos*), ji galėtų remtis to sektoriaus ekspertų žiniomis, kurie pateiktų nuomonę apie idėją, jos unikalumą, koncepciją ar kitus aspektus. Galiausiai toks bendradarbiavimas yra abipusiai naudingas. Šie aspektai atskleidžia, jog į NPK modelį tikslinga įtraukti

tris pagrindines aplinkas – vidinę organizacijos bei išorines vartotojų ir konkurentų aplinkas.

2.1.4. Naujų paslaugų kūrimo modelio etapams ir aplinkoms priskiriamų veiksmų pasirinkimas

Dėl papildomo NPK modelio etapų veiksmų priskyrimo labiau detalizuojamas modelis bei atsiranda galimybė verslo subjektui NPK metu atsižvelgti į platesnį vidinių ir išorinių veiksnių spektrą. Atsižvelgiant į tai, jog NPK modelis formuojamas iš 4 etapų (pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo) bei 3 aplinkų (organizacijos, konkurentų ir vartotojų), moksliniuose darbuose išskiriami NPK modelių etapų veiksmai suskirstyti tiek pagal etapą, tiek konkrečią aplinką. Tai leidžia ne tik tiksliai apibrėžti veiksmus, bet ir labiau plėsti jų ribas.

NPK modelių pasirengimo etapu idėjų generavimas ir atranka yra ganėtinai dažnai išskiriami veiksmai (žr. B priedą), tačiau jie įprastai vaizduojami kaip viena dedamoji. Dėl šios priežasties nevisiškai aišku, ar idėjų generavimas ir atranka turėtų būti atliekami tik organizacijos lygmeniu, ar reikėtų įtraukti ir vartotojus. Nors dėl dalies NPK modelių abstraktumo nenurodomas veiksmų skaičius ir atskirų dalyvių vaidmuo, pastebima, jog mokslininkai vis daugiau dėmesio skiria tokių veiksmų specifikai apibūdinti (žr. 2.3. lentelę).

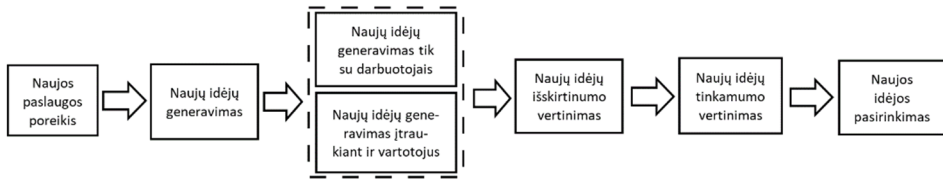
2.3 lentelė. Pasirengimo etapo veiksmai (šaltinis: Švogžlys 2020)

Table 2.3. Actions of preparation stage (source: Švogžlys 2020)

Aplinkos	Pasirengimo etapas	
	Autorius (-iai)	Baziniai etapui priskiriami veiksmai
Organizacijos	Burger <i>et al.</i> (2010); Drejeris, Vestertė (2015); Gaus <i>et al.</i> (2013); Yu, Sangiorgi (2017); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Torney <i>et al.</i> (2009); Zeithaml <i>et al.</i> (2017)	Idėjų generavimas
Konkurentų	Burger <i>et al.</i> (2010); Gaus <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Stevens, Dimitriadis (2005); Zeithaml <i>et al.</i> (2017)	Idėjų išskirtinumo vertinimas
Vartotojų	Hsu (2017); Jin <i>et al.</i> (2014); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Shekar (2007); Zeithaml <i>et al.</i> (2017)	Idėjų generavimas, įtraukiant vartotoją
	Gaus <i>et al.</i> (2013); Jin <i>et al.</i> (2014); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Zeithaml <i>et al.</i> (2017)	Idėjų tinkamumo vertinimas

Zeithaml *et al.* (2017) teigimu, generuojant ir atrenkant naujas idėjas, darbuotojų ir vartotojų prašymas išsakyti savo idėjas, vartotojų tyrimai ir mokymasis

apie konkurentų pasiūlymus yra vieni iš labiausiai paplitusių. Pasak Reinoso *et al.* (2009), vartotojai gali pateikti reikalavimus, išsakyti problemas ar padėti nustatyti rinkos spragas, o organizacijos gali pasinaudoti tuo, kad sukurtų puikius konkurencinius pranašumus NP kūrimo pradžioje. Išanalizavus bazinius NPK modelių pasirengimo etapui priskiriamus veiksmus, buvo nustatyta, jog organizacijos aplinkoje autoriai dažniausiai išskiria idėjų generavimą, konkurentų aplinkoje – poreikį įvertinti idėjų išskirtinumą bendrame segmente, kuriame bus kuriama NP kontekste, o vartotojų aplinkoje pažymima jų įtrauktis į idėjų generavimo bei jų tinkamumo vertinimo procesus. Pasirengimo etape matyti stiprus vartotojų vaidmuo: jie gali padėti generuoti idėjas, vertinti jų tinkamumą ar kartu su verslo subjektu bandyti spręsti bendrą rinkos problemą. Tuo tarpu konkurentų aplinkoje vertinamas bendras idėjų unikalumas, specifiskumas ar patrauklumas. Šios analizės rezultatai atskleidžia ir bendrą pasirengimo etapo veiksmų seką (žr. 2.1 pav.).



2.1 pav. Pasirengimo etapo veiksmų eiliškumas (sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Fig. 2.1. Order of actions in the preparation stage (compiled by Švogžlys 2020)

Pasirengimo etapo pradžia galima laikyti NP kūrimo poreikio nustatymą, po kurio vykdomi kiti su idėjų generavimu ir jų vertinimu susiję veiksmai bei galiausiai pasirenkama idėja NP kurti.

Pastebima, jog analizės etapas NPK modeliuose taip pat neskaidomas į daugiau veiksmų (pvz.: vidinę analizę, išorinę analizę ir kt.) (žr. priedą B). Tačiau mokslininkų darbuose šiam etapui detalizuoti skiriama vis daugiau dėmesio (žr. 2.4 lentelę).

2.4 lentelė. Analizės etapo veiksmai (šaltinis: sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

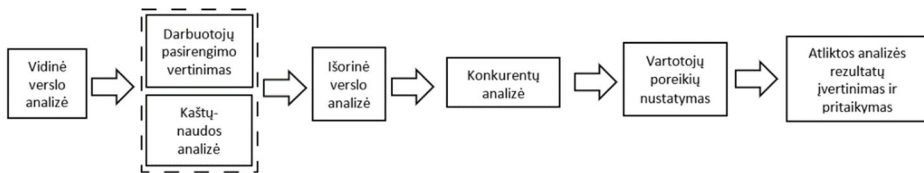
Table 2.4. Actions of analysis stage (source: compiled by Švogžlys 2020)

Aplinkos	Analizės etapas	
	Autorius (-iai)	Baziniai etapui priskiriami veiksmai
Organizacijos	Froehle, Roth (2007); Santos, Spring (2013); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Darbuotojų kompetencijos vertinimas
	Lin, Hsieh (2011); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Santos, Spring (2013); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Ekonominis pagrindumas / kaštų-naudos analizė

2.4 lentelės pabaiga

Aplinkos	Analizės etapas	
	Autorius (-iai)	Baziniai etapui priskiriami veiksmai
Konkurentų	Gaus <i>et al.</i> (2013); Lin, Hsieh (2011); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Santana <i>et al.</i> (2016); Santana <i>et al.</i> (2018); Stevens, Dimitriadis (2005)	Konkurentų analizė
Vartotojų	Gaus <i>et al.</i> (2013); Hsu (2017); Yu, Sangiorgi (2014); Jin <i>et al.</i> (2014); Santana <i>et al.</i> (2016). Stevens, Dimitriadis (2005)	Vartotojų poreikių nustatymas kuriamos paslaugos kontekste

Mokslininkų požiūriai dėl analizės etape išskiriamų veiksmų atskleidė, jog platesnio spektro analizė gali suteikti gerokai daugiau informacijos ne tik apie įmonės viduje vykstančius procesus, tačiau ir apie situaciją rinkoje, apimant konkurencinius aspektus, analizuojant konkretų segmentą į kurį ketinama orientuoti naują paslaugą ar vartotojų poreikius (žr. 2.2 pav.).



2.2 pav. Analizės etapo veiksmų eiliškumas (šaltinis: sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Fig. 2.2. Order of actions in the analysis stage (source: compiled by Švogžlys 2020)

Taigi, analizės etapas suteikia organizacijoms galimybę įvertinti kuriamos paslaugos potencialą rinkoje, o įvertinus rezultatus pagal tokius kriterijus kaip suderinamumas su vartotojų poreikiais, suderinamumas su bendra organizacijos strategija ar finansinis atsiperkamumas – tęsti NP kūrimą kituose jos etapuose.

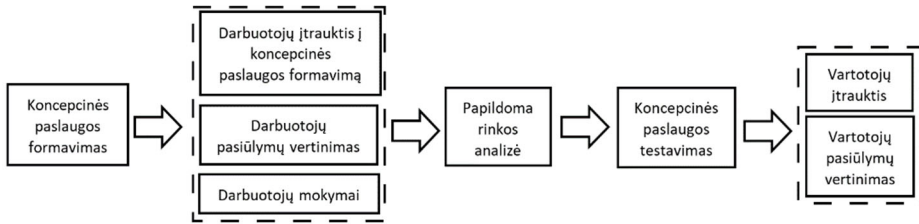
Formavimo etapą NPK modeliuose galima identifikuoti kaip vieną iš plačiausiai apibrėžiamų ne tik pagal jame išskiriamų veiksmų skaičių (žr. B priedą), bet ir pagal tiems veiksams įgyvendinti tenkančius organizacijos bei išorės aplinkų subjektus. Pasak Zeithaml *et al.* (2017), šiame NP kūrimo etape turėtų dalyvauti ne tik darbuotojai su vartotojais, bet ir visi kiti, kuriems svarbi nauja paslauga. Atsižvelgiant į dalyvaujančius subjektus galima daryti prielaidą, jog formavimo etapas apima tiek bazinius veiksmus, susijusius su NP koncepcijos formavimu bei jos testavimu, tiek tokius gretutinius veiksmus kaip darbuotojų mokymai, papildoma verslo analizė ar paslaugos koncepcijos tobulinimai (žr. 2.5 lentelę).

2.5 lentelė. Formavimo etapo veiksmai (šaltinis: sudaryta remiantis Švogžlys 2020)
Table 2.5. Actions of formation stage (source: compiled by Švogžlys 2020)

Aplinkos	Formavimo etapas	
	Autorius (-iai)	Baziniai etapui priskiriami veiksmai
Organizacijos	Lin, Hsieh (2011); Edvardsson <i>et al.</i> (2013); Gaus <i>et al.</i> (2013); Drejeris, Vestertè (2015); Santana <i>et al.</i> (2016); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Koncepcinės paslaugos formavimas
	Shekar (2007); Froehle, Roth (2007); Zeithaml <i>et al.</i> (2017); Hsu (2017).	Darbuotojų įtrauktis
	Stevens, Dimitriadis (2005); Hsu (2017); Froehle, Roth (2007); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Riedl <i>et al.</i> (2011); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Darbuotojų mokymai
Konkurentų	Lin, Hsieh (2011); Gaus <i>et al.</i> (2013).	Papildoma verslo analizė / rinkos tyrimai
Vartotojų	Gaus <i>et al.</i> (2013); Yu, Sangiorgi (2014); Zeithaml <i>et al.</i> (2017); Hsu (2017).	Vartotojų įtrauktis
	Jin <i>et al.</i> (2014); Yu, Sangiorgi (2014); Zeithaml <i>et al.</i> (2017); Hsu (2017).	Vartotojų pasiūlymų vertinimas

Kalbėdami apie vartotojų įtrauktį, dalis autorių (Reinoso *et al.* 2009; Zeithaml *et al.* 2017; Yu, Sangiorgi 2014; Yu, Sangiorgi 2017) nurodo, jog šiame etape ji reikalinga dėl pradedamo koncepcinės paslaugos testavimo bei papildomų požiūrių, kurie gali būti panaudoti sėkmingam paslaugų sprendimų kūrimui. Hsu (2017) nuomone, norint perduoti vartotojų žinias organizacijai, „tylius“ žinios turėtų būti paverčiamos „aiškiomis“ dalijantis patirtimi, dialogais, diskusijomis, taip įgalinant organizaciją visapusiškai panaudoti gaunamą informaciją, siūlymus bei pastebėjimus. Autoriaus nuomone, vartotojų įtraukimas į kūrimo komandą, jei jie pateiks idėjas ankstyvame formavimo etape, gali veiksmingai sutrumpinti NP kūrimo laiką.

Atliktos formavimo etapui priskiriamų papildomų veiksmų analizės rezultatai leido identifikuoti šiuos aspektus: 1) pastebėta, jog kalbėdami apie vartotojų įtrauktį autoriai išskiria jų įsitraukimo į koncepcinės paslaugos testavimą poreikį bei pasiūlymų vertinimą po šio proceso. Atsižvelgiant į tai, galima daryti prielaidą, jog darbuotojams būtų pravartu turėti galimybę įsitraukti ne tik teikiant teorinius siūlymus NP koncepcijai, bet ir dalyvaujant bandomojoje NP teikimo simuliacijoje (tik tarp įmonės darbuotojų); 2) šio etapo konkurentų aplinkoje galima išvelgti gerokai mažesnę išorinių veiksnių vertinimo poreikį nei ankstesniuose etapuose. Galima daryti prielaidą, jog formavimo etape skatinama visus žmogiškuosius išteklius pirmiausiai nukreipti į bazinius veiksmus, tik po to įgyvendinti gretutinius (žr. 2.3 pav.).



2.3 pav. Formavimo etapo veiksmų eiliškumas (sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Fig. 2.3. Order of actions in the formation stage (compiled by Švogžlys 2020)

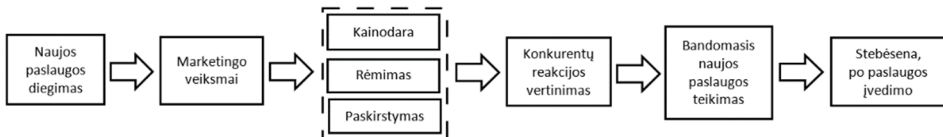
Paskutiniame, realizavimo etape, patvirtinus galutinę koncepcinės paslaugos versiją bei ištaisius esminius jos trūkumus, pradedamas NP įvedimo į rinką procedūros (žr. 2.6 lentelę).

2.6 lentelė. Realizavimo etapo veiksmai (šaltinis: sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Table 2.6. Actions of realization stage (source: compiled by Švogžlys 2020)

Aplinkos	Realizavimo etapas	
	Autorius (-iai)	Baziniai etapui priskiriami veiksmai
Organizacijos	Gaus <i>et al.</i> (2013); Yu, Sangiorgi (2014); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Santana <i>et al.</i> (2016)	NP diegimas
	Hsu (2017); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009)	Marketingo veiksmai
Konkurentų	Gaus <i>et al.</i> (2013); Shekar (2007); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Konkurentų reakcijos vertinimas
Vartotojų	Gaus <i>et al.</i> (2013); Hsu (2017); Zeithaml <i>et al.</i> (2017).	Bandomasis NP teikimas
	Edvardsson <i>et al.</i> (2013); Gaus <i>et al.</i> (2013); Yu, Sangiorgi (2017); Lin, Hsieh (2011); Torney <i>et al.</i> (2009)	Stebėseną po įvedimo (angl. <i>post-launch review</i>)

Pastebėta, jog *realizavimo etape* NPK užbaigimas yra interpretuojamas dvejopai: procesą užbaigiant po jos įvedimo į rinką arba papildomais stebėsenos veiksmais, leidžiančiais atlikti minimalias korekcijas (žr. 2.4 pav.).

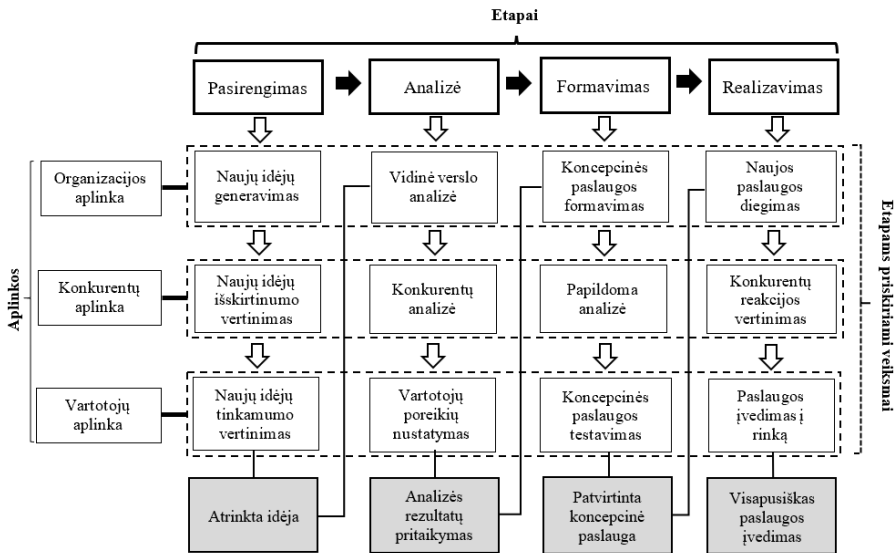


2.4 pav. Realizavimo etapo veiksmų eiliškumas (sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Fig. 2.4. Order of actions in the realization stage (compiled by Švogžlys 2020)

Žvelgiant iš NP kūrimo perspektyvos kyla papildomų klausimų dėl dalies autorių išskiriamos stebėsenos veiksmų. Visų pirma, nėra visiškai aišku, kurioje proceso dalyje baigiasi NP kūrimas ir prasideda jos teikimas, kadangi stebėseną siūloma atlikti po NP įvedimo į rinką. Antra, nėra aišku, ar tokie stebėjimo veiksmai yra orientuojami į trumpąjį ar į ilgąjį periodus. Ir galiausiai, trūksta informacijos, kam bus panaudotos stebėjimo metu sukauptos žinios: ar į rinką jau įvestos paslaugos tobulinimui (nepaisant to, jog ji jau sukurta), ar, atvirkščiai, atsiradus NP poreikiui žinias panaudoti jai kurti. Formuojant NPK modelį svarbu atsižvelgti į kiekvieną iš šių probleminių aspektų.

Remiantis atliktos analizės rezultatais, sudaryta NPK modelio pirminė versija, kurioje išskiriamas bendras aplinkų, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų išdėstymas (žr. 2.5 pav.).



2.5 pav. Naujų paslaugų kūrimo modelio koncepcija (sudaryta remiantis Švogžlys 2020)

Fig. 2.5. Concept of new service development model (compiled by Švogžlys 2020)

Atsižvelgiant į šios principinės schemos struktūrą, toliau yra formuojamas detalus NPK modelis, pristatomos išskirtinės jo savybės.

2.2. Siūlomas naujų paslaugų kūrimo modelis

Remiantis mokslinės literatūros analizės rezultatais, suformuotas NPK modelis, siekiant ne tik eliminuoti kitų modelių silpnąsias savybes, bet ir pritaikyti jį realioms paslaugų rinkos sąlygomis. Modeliui formuoti naudota teorinė bazė, kurią sudaro pirmame disertacijos skyriuje pateikti lyginamosios NPK modelių analizės

bei sintezės rezultatai (žr. A ir B priedus), taip pat modelio rūšies, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų atrankos pagrindimo analizių rezultatai.

NPK modelio formavimas yra grindžiamas šiais uždaviniais:

1. Suformuoti NPK modelį, kuris galėtų būti taikomas šiuolaikinių verslo paslaugų įmonių sąlygomis, taip padedant spręsti pagrindinius NPK iššūkius.
2. Pateikti tokią modelio struktūrą, kuri leistų vykdyti NPK ne tik organizaciniame lygmenyje, bet ir vartotojų ir konkurentų lygmenyse.
3. NPK modelio realizavimo etape identifikuoti tinkamiausią stebėjimo veiksmų integravimo vietą.

Siūlomas NPK modelis yra skirtas kiekvienai verslo paslaugų įmonei, susiduriančiai su tokiais iššūkiiais kaip: idėjų generavimo sunkumai, jų išskirtinumo bei tinkamumo vertinimas, darbuotojų pasirengimo ir jiems reikalingų kompetencijų nustatymo iššūkiiai, galimų patirti išlaidų vertinimas, segmento, į kurį orientuojama NP, vertinimas, naujų konkurentų grėsmės analizė, vartotojų poreikių nustatymas, darbuotojų ir vartotojų įtraukties iššūkiiai, konkurentų reakcijos į naujai kuriamą paslaugą nustatymas, NP stebėsena per trumpąjį jos teikimo periodą, taip pat pagrįstos proceso įgyvendinimo trukmės nustatymo iššūkiiai. NPK modelis, sudarytas iš 4 etapų (pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo) bei 3 aplinkų (organizacijos, konkurentų ir vartotojų) (žr. 2.6 pav.; C priedą). Kiekvienas modelio veiksmų gali būti nagrinėjamas ne tik skirtingose NP kūrimo etapuose, bet ir aplinkose.

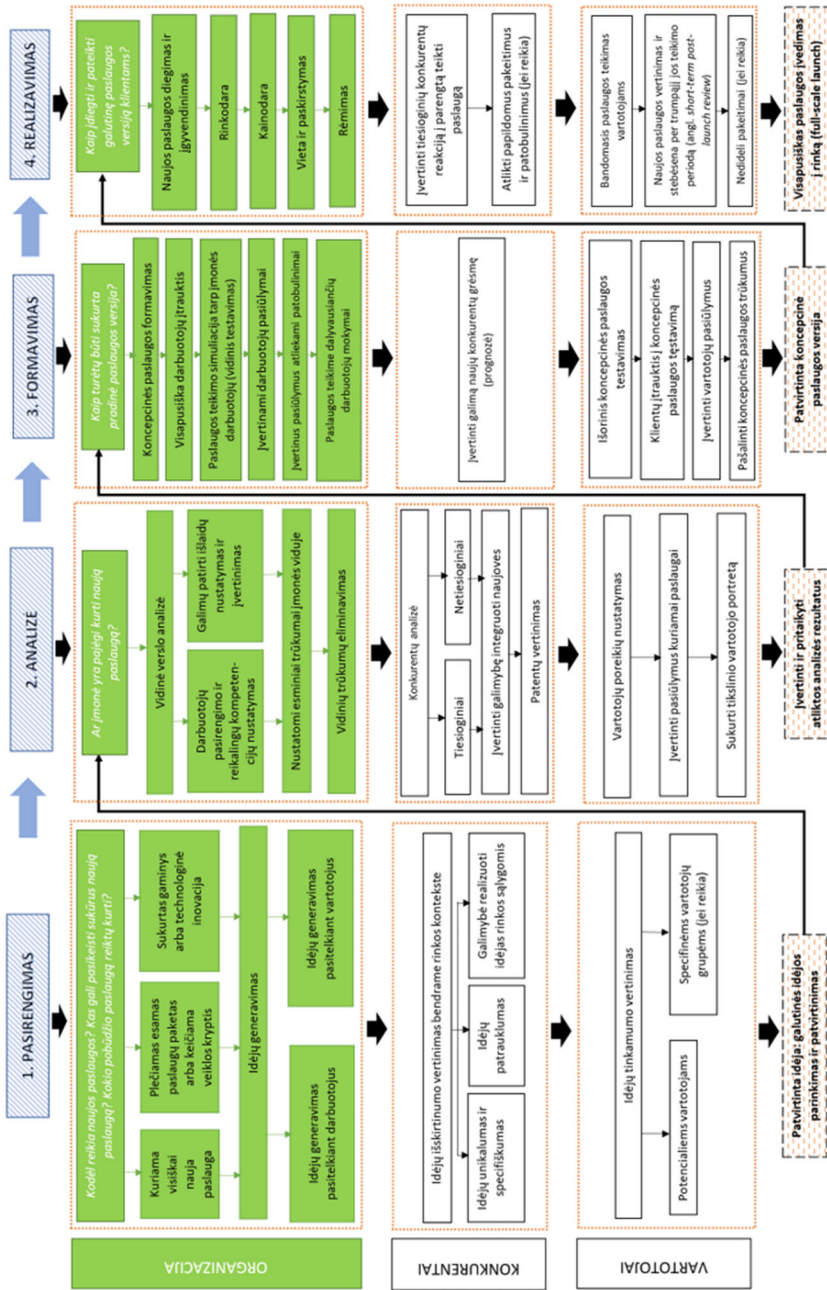
NPK pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo etapai pradedami nuo siekio atsakyti į 6 klausimus: kodėl mums reikia kurti naują paslaugą? Kas pasiekis sukūrus naują paslaugą? Kokio pobūdžio paslaugą mums reikėtų kurti? Ar įmonė yra pajėgi kurti naują paslaugą? Kaip turėtų atrodyti pradinis NP variantas? Kaip sėkmingai įgyvendinti ir pristatyti naują paslaugą vartotojams? Atsakymai į šiuos klausimus yra grindžiami rezultatais, kuriuos verslo subjektas turi pasiekti kiekvieno etapo pabaigoje, norėdamas pereiti prie kito. Pasirengimo etapas baigiamas patvirtinus galutinę NP idėją, analizės – rezultatų vertinimu ir jų taikymu formuojant koncepcinę paslaugą, formavimo – turint patvirtintą koncepcinės paslaugos versiją, realizavimo – visapusišku NP teikimo užtikrinimu (angl. *full-scale launch*). Įgyvendinus realizavimo etapą, baigiama kurti NP ir pradama teikti vartotojams.

Organizacijos aplinka apima vidinius aspektus, susijusius su bendra verslo subjekto finansinės būklės bei pajėgumų savianalize: įvertinamas NP kūrimo poreikis, vykdomas idėjų generavimas, pasitelkiant darbuotojus bei vartotojus, vertinamas bendras darbuotojų pasirengimas bei galimos išlaidos, koncepcinės paslaugos formavimo metu atliekama paslaugos teikimo simuliacija tarp įmonės darbuotojų, vertinami jų siūlymai ir rekomendacijos NP tobulinti, taip pat ji prade-

dama diegti. Į šią aplinką patenkančius veiksmus galima laikyti ir parengiamaisiais. Siekiant įvertinti išorinius NPK įtakos turinčius veiksmus, formuojamame modelyje išskiriamos konkurentų ir vartotojų aplinkos.

Konkurentų aplinkoje vertinamas bendras idėjų išskirtinumas, atsižvelgiama į jų unikalumą, patrauklumą ir galimybę realizuoti rinkos sąlygomis. Atliekama konkurentų analizė bei įvertinama tiesioginių konkurentų reakcija į kuriamą naują paslaugą. Remdamasis konkurentų aplinkos duomenimis, verslo subjektas gali imtis papildomų veiksmų paslaugai tobulinti. O vartotojų aplinka skiriama kuriamos NP atitikties vartotojų poreikiams vertinti. Vertinamas idėjų tinkamumas potencialiems vartotojams ir specifinėms jų grupėms, siekiama įtraukti vartotojus į NP kūrimą ir testavimą. Remdamasi vartotojų pasiūlymais, rekomendacijomis ar nusiskundimais, organizacija gali patobulinti kuriamą paslaugą iki ją įvedant į rinką. Visos trys siūlomame modelyje išreikštos aplinkos pasižymi tuo, jog yra glaudžiai susijusios. Siūlomo modelio struktūra yra artima linijinei, todėl etapams bei aplinkoms priklausantys veiksmai vykdomi nuosekliai, išskyrus tuos atvejus, kai verslo subjektas turi ankstesnį įdirbį. Verslo subjektui suteikus galimybę praleisti konkurentų ir vartotojų aspekto analizę, siūlomas modelis prarastų vieną iš esminių jo savitumą žyminčių savybių – išorinių veiksmių vertinimo galimybę. Galima daryti prielaidą, jog taip būtų dėl to, jog dalis verslo subjektų būtų liniję pasirinkti greičiausiai NP kūrimo būdą, kai procese dalyvauja tik organizacija. Taip pat galima pažymėti ir tai, jog dalies vartotojų abejonė ar nenoras dalyvauti NP kūrimo procese neturėtų sudaryti pagrindo atsisakyti jų įtraukti į šį procesą, kadangi kuriant paslaugą ar gaminį jie laikomi suinteresuota šalimi. Siūlomo NPK modelio (žr. 2.6 pav.; C priedą) išskirtinumą galima grįsti šiais pagrindiniais aspektais:

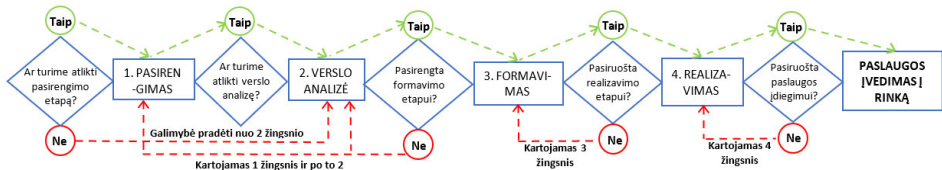
1. Visi NPK modelyje išdėstyti veiksmai yra aiškiai detalizuojami, remiantis kiekvieno etapo bei aplinkos vieta modelyje. Tai reiškia, jog net ir gerokai padidintas modelio išsamumo lygis neapsunkina jo taikymo. Visų pirma, veiksmai glaudžiai susieti tarpusavyje kiekviename iš etapų ir tarp skirtingų aplinkų. Antra, kiekvienas iš modelyje išskiriamų veiksmų, tuo pačiu verslo subjektui sufleruoja ir turimą pasiekti rezultatą, kurio neįvykdžius nebūtų galimybės pereiti prie kito veiksmo vykdymo. Trečia, skirtingose aplinkose išskiriami veiksmai verslo subjektui nurodo ne tik jo turimas atlikti užduotis, tačiau ir kitų subjektų vaidmenį šiame procese (vartotojų įtauktį, tarpusavio sąsają, rekomendacijų ir pasiūlymų vertinimą ir kt.). Galiausiai, kiekvienas iš etapų yra užbaigiamas bendru rezultatu, kurio nepasiekus verslo subjektas neturi galimybės pereiti kito etapo.



2.6 pav. Naujų paslaugų kūrimo modelis (šaltinis: sudaryta autoriaus)
 Fig. 2.6. New service development model (source: compiled by the author)

2. Pasiūlyta NPK modelio struktūra, kuri atskirus veiksmus leidžia nagrinėti ne tik skirtinguose šio proceso etapuose, tačiau ir atskirose aplinkose. Ši modelio struktūra, kurioje yra integruotos organizacijos, konkurentų ir vartotojų aplinkos, NPK metu leidžia gauti papildomos informacijos apie vidinius ir išorinius veiksnius, kurie gali turėti įtakos konkrečiuose etapuose. Verslo subjektas įvertindamas tokių veiksmų įtaką gali priimti racionaliai pagrįstus NPK sprendimus iki pereinant prie kito etapo.
3. Siūlomo NPK modelio realizavimo etape buvo integruotas NP stebėsenos trumpuoju teikimo periodu veiksmas (angl. *short-term post-launch review*). Toks sprendimas leido išspręsti tris problemas, kurios vyrauja dalyje NPK modelių: 1) nubrėžti aiškią ribą, kada NP kūrimas yra užbaigiamas ir vykdomas visapusiškas jos įvedimas į rinką (angl. *full-scale launch*), 2) identifiuoti, kokios trukmės (trumpalaikė ar ilgalaikė) stebėseną turėtų būti, 3) išskirti, kam stebėsenos metu sukauptos žinios galėtų būti panaudotos.
4. Atsižvelgiant į tai, jog siūlomą NPK modelį planuojama patikrinti naują paslaugą kuriančioje įmonėje bei remiantis gautais rezultatais parengti praktinio taikymo rekomendacijas, galima teigti, jog modelis nebus universalus, t. y. orientuotas tik į tą sektorių ar segmentą, kuriam priklauso pasirinkta įmonė. Nepaisant to, dėl racionaliai pasirinktos NPK modelio rūšies, aplinkų, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų, galima daryti prielaidą, jog siūlomo modelio komponentai gali būti nesudėtingai perkonfigūruojami bei pritaikomi skirtingiems organizacijų poreikiams, kai tam tikrų veiksmų atsisakoma arba, atvirkščiai, dalies veiksmų ribos praplečiamos.

Pastebėta, jog tyrimuose, susijusiuose su naujų produktų kūrimu, mokslininkai (Patricio *et al.* 2008; Kim *et al.* 2016; Huang *et al.* 2017; Probowo *et al.* 2020) linę formuoti algoritmus bei proceso schemas (angl. *flowchart*), kuriomis išsamiai vaizduojamas proceso įgyvendinimas, nuosekliai žymint ne tik žingsnius, bet galimybę valdyti procesą. Atsižvelgiant į tai, NPK modelio taikymui siūlomas jo įgyvendinimo algoritmas (žr. 2.7 pav.)



2.7 pav. Naujų paslaugų kūrimo modelio įgyvendinimo algoritmas
(šaltinis: sudaryta autoriaus)

Fig. 2.7. Algorithm for the implementation of the new service development model
(source: compiled by the author)

Jame išskiriamos dvi šio proceso įgyvendinimo galimybės: NP kūrimas gali būti įgyvendinamas nuosekliai arba aplenkiant tuos etapus, kurių vykdyti nėra tikslinga dėl turimo ankstesnio verslo subjekto įdirbio (Skačkusienė et al. 2019).

Atsižvelgiant į siūlomo modelio struktūrą, jo įgyvendinimo algoritme (žr. 2.7 pav.) išskiriami analogiški keturi etapai. Kiekvienam priskiriami veiksmai, kuriuos galima traktuoti kaip specifines užduotis verslo subjektui, siekiančiam sėkmingai sukurti naują paslaugą.

Pirmas etapas – pasirengimo. Jis skirtas idėjos neturintiems verslo subjektams padėti surasti ir pasirinkti racionaliausią idėją, kuri atitiktų šiuolaikinių vartotojų poreikius, būtų konkurencinga bei patraukli. Efektyviam idėjų generavimui, jų vertimui ir atrankai siūloma pasitelkti mokslinėje literatūroje dažnai sutinkamus metodus bei technikas (žr. 2.7 lentelę).

2.7 lentelė. Pasirengimo etapo veiksams siūlomi metodai (sudaryta autoriaus)

Table 2.7. Methods proposed for the preparation stage actions (compiled by the author)

Etapui priskiriami veiksmai	Siūlomi metodai / technikos	Autorius (-iai)
Idėjų generavimas (individualus)	Minčių žemėlapis (angl. <i>mind mapping</i>)	Cho (2015); Design Council (2015); Yu, Sangiorgi (2017)
Idėjų generavimas įtraukiant vartotojus	Fokus grupės (angl. <i>focus groups</i>)	Jin <i>et al.</i> (2012); Joly <i>et al.</i> (2019); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Idėjų generavimas įtraukiant darbuotojus	Proto šturmas (angl. <i>brainstorming</i>)	Bhuiyan (2011); Design Council (2015); Jin <i>et al.</i> (2012); Lin, Hsieh (2011); Santana <i>et al.</i> (2018)
	Šešios mąstymo skrybėlės	Göçmen, Coşkun (2019); Serrat (2017)
Idėjų vertinimas ir atranka	Kontrolinis idėjos vertinimo sąrašas	Cho (2015); Rebernik, Bradač (2008); Santana <i>et al.</i> (2018)
	Sprendimų medis (angl. <i>decision tree</i>)	Kershaw <i>et al.</i> (2019); Rebernik, Bradač (2008); Wu <i>et al.</i> (2015)

Generuojant naujas idėjas siūloma pasitelkti minčių žemėlapio, proto šturmo ar šešių mąstymo skrybėlių bei fokus grupės metodus. Jie naudingi ne tik analizuojant problemas ar planuojant tolesnės veiklos strategiją, tačiau ypač pasitar nauja ir ieškant naujų sumanymų. Atsižvelgiant į tai, jog generuojamos idėjos neretai priklauso nuo segmento, į kurį ketinama orientuotis, joms vertinti siūloma pasitelkti metodus, iš dalies paremtus atrankos kriterijais (kontrolinį idėjos vertinimo sąrašą, sprendimų medį, palyginimą). Tai leidžia idėjas įvertinti pagal tokius kriterijus kaip: naujumas, unikalumas, specifiškumas, patrauklumas ar tinkamumas potencialiems vartotojams bei specifinėms jų grupėms.

Antru etapu siekiama įvertinti, ar įmonė pajėgi įgyvendinti pasirinktą NP idėją. Atliekant vidinę ir išorinę analizę siūloma pasitelkti mokslinėje literatūroje dažnai aptariamus metodus ir technikas (žr. 2.8 lentelę).

Vidinės analizės metu vertinama, ar organizacija finansiškai pasirengusi NP kurti (atliekama kaštų ir naudos bei scenarijų analizė, vertinamos galimos rizikos), taip pat siekiama išsiaiškinti, ar darbuotojai yra pasirengę. Išorinės analizės metu renkama informacija apie segmentą, į kurį ketinama naują paslaugą orientuoti, potencialius konkurentus bei papildomas inovacijų diegimo galimybes. Taip pat skiriama daugiau dėmesio vartotojų poreikių analizei bei tikslinio vartotojo portretui suformuoti, pasitelkiant vartotojų kelionės žemėlapiu metodą (angl. *user journey mapping*).

2.8 lentelė. Analizės etapo veiksams siūlomi metodai (sudaryta autoriaus)

Table 2.8. Methods proposed for the analysis stage actions (compiled by the author)

Etapui priskiriami veiksmai	Siūlomi metodai / technikos	Autorius (-iai)
Darbuotojų kompetencijos vertinimas	360 laipsnių vertinimas (angl. <i>360 degree evaluation</i>)	Espinilla <i>et al.</i> (2013); Melvin (2018); Miao <i>et al.</i> (2018); Kanaslan, Iyem (2016)
Ekonominis pagrįstumas	Kaštų-naudos analizė (angl. <i>cost-benefit analysis</i>)	Chwastyk, Kołosowski (2014); Lin, Hsieh (2011); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
	Scenarijų analizė (angl. <i>scenario analysis</i>)	Cho (2015); Jin <i>et al.</i> (2012); Lin, Hsieh (2011)
Konkurentų analizė	SSGG analizė (angl. <i>SWOT</i>)	Lin, Hsieh (2011); Reinoso <i>et al.</i> (2009); Shabankareh, Meigounpoory (2013)
Vartotojų poreikių nustatymas	Vartotojo kelionės žemėlapis	Design Council (2015); Yu, Sangiorgi (2017); Santana <i>et al.</i> (2018)

Jei verslo subjektas jau pasirinko idėją, NP gali būti kuriama praleidžiant pasirengimo etapą. Jeigu analizės etapu nustatoma, jog įmonė nepasiruošusi ir nepajėgi įgyvendinti pasirinktą idėją, siūloma grįžti į pasirengimo etapą ir atrinkti bei įvertinti alternatyvios idėjos galimybes.

Trečiam etapui priskiriami paslaugos koncepcijos formavimo ir testavimo veiksmai, kuriems įgyvendinti siūloma pasitelkti racionalius metodus ir technikas (žr. 2.9 lentelę).

Koncepcijos formavimas skirtas skirtingo pobūdžio iteracijoms. Atliekama paslaugos teikimo simuliacija tarp įmonės darbuotojų, po kurios išklausomi jų pastebėjimai, tam pasitelkiama tinklelio analizė, kuri leidžia palyginti siūlymus bei identifikuoti jų pasikartojimo dažnį. Į paslaugos koncepcijos testavimą įtraukiami ir vartotojai (šiam etape gali dalyvauti ne visi suinteresuoti), taip siekiant

įvertinti jų potyrius ir atsiliepimus. Jeigu koncepcinės paslaugos testavimas atskleidžia didesnių trūkumų šalinimo būtinybę, formavimo etapui priskiriamus veiksmus siūloma kartoti. Šiame etape siekiant efektyviai apdoroti darbuotojų bei vartotojų pastebėjimus ir rekomendacijas, siūloma juos registruoti vidinėse duomenų bazėse. Taip prie NP tobulinimo prisidėtų daugiau organizacijos darbuotojų, o pats NP tobulinimo procesas vyktų sklandžiau.

2.9 lentelė. Formavimo etapo veiksams siūlomi metodai (sudaryta autoriaus)

Table 2.9. Methods proposed for the formation stage actions (compiled by the author)

Etapai priskiriami veiksmai	Siūlomi metodai / technikos	Autorius (-iai)
Koncepcinės paslaugos formavimas	Paslaugos techninis aprašymas (angl. <i>service blueprint</i>)	Cho (2015); Design Council (2015); Hsu (2017); Jin <i>et al.</i> (2012); Santana <i>et al.</i> (2018)
Darbuotojų įtrauktis	Paslaugos prototipavimas (angl. <i>prototyping</i>)	Design Council (2015); Lin, Hsieh (2011); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Darbuotojų pasiūlymų vertinimas	Tinklelio analizė (angl. <i>grid analysis</i>)	Rapaccini <i>et al.</i> (2013), Rebernik, Bradač (2008)
Koncepcinės paslaugos testavimas	Koncepcijos testavimas (angl. <i>concept testing</i>)	Jin <i>et al.</i> (2012); Passera <i>et al.</i> (2012); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Vartotojų įtrauktis	Proceso simuliacija	Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
	Vartotojų stebėjimas	Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Vartotojų pasiūlymų vertinimas	Vartotojų pasitenkinimo analizė	Cho (2015); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Santana <i>et al.</i> (2018)

Paskutiniame – realizavimo etape, atliekami su NP įgyvendinimu ir jos įvedimu į rinką susiję veiksmai. Jų įvykdymui siūloma pasitelkti šiuos metodus (žr. 2.10 lentelę). Verslo subjektas vertina rinkodaros komplekso (angl. *4P: product, price, place, promotion*) dedamasias: produktą, kainą, vietą (arba paskirstymą) ir rėmimą. Taip pat analizuojama galima konkurentų reakcija į naujai rinkoje pasirodysiančią paslaugą. Paslaugos įvedimo į rinką metu NP yra pristatoma vartotojams ir pradedamas bandomasis jos teikimas (jo metu NP teikiama visiems suinteresuotiems vartotojams, ne tik verslo subjekto parinktoms atskiroms vartotojų grupėms). Po to vykdoma NP stebėseną per trumpąjį jos teikimo periodą (angl. *short-term post-launch review*), siekiant pašalinti naujai išryškėjusius jos trūkumus bei užtikrinti visapusišką jos teikimą (angl. *full-scale launch*). Jeigu verslo subjektas nėra pasirengęs įdiegimo etapui, siūloma pakartotinai įvertinti įgyvendinimo etapo užduotis.

2.10 lentelė. Realizavimo etapo veiksams siūlomi metodai (sudaryta autoriaus)
Table 2.10. Methods proposed for the realization stage actions (compiled by the author)

Etapai priskiriami veiksmai	Siūlomi metodai / technikos	Autorius (-iai)
Marketingo veiksmai	Marketingo kompleksas (angl. <i>marketing mix</i>)	Hsu (2017); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Konkurentų reakcijos vertinimas	Rinkos analizė (angl. <i>market research</i>)	Jin <i>et al.</i> (2012); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Reinoso <i>et al.</i> (2009)
Bandomasis NP teikimas	Vartotojų pasitenkinimo analizė	Cho (2015); Lin, Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013); Santana <i>et al.</i> (2018)
Stebėseną po įvedimo	Vartotojų stebėjimas	Lin ir Hsieh (2011); Rapaccini <i>et al.</i> (2013)
	Vartotojų grupės sudarymas	Cho (2015); Lin, Hsieh (2011)

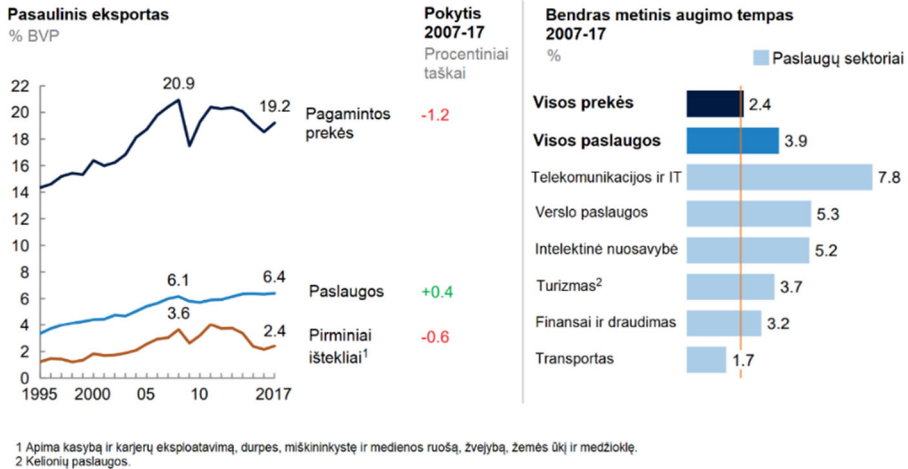
Atsižvelgiant į tai, jog NP kūrimo trukmės nustatymas turi daug įtakos galutiniam šio proceso rezultatui, svarbu racionaliai pasirinkti tinkamiausius bei geriausiai tarpusavyje derančius projektų valdymo metodus.

2.3. Siūlomo modelio empirinio tyrimo metodų pasirinkimas

Mckinsey Global Institute (2019) konsultantai pastebi, jog 2007–2017 m. tarp paslaugų sektorių sparčiausiai augo informacinių ir ryšių technologijų sektorius (toliau – IRT) sektorius (žr. 2.8 pav.). Eurostat (2017) duomenimis, 2012–2017 m. IRT sektoriaus per paslaugas sukurta vertė sudarė daugiau nei 3 proc., o per gamybą vos 0,3 proc. Taip pat pažymima, jog 2017 metais IRT sektoriuje daugiausiai vertės sukūrė veiklos, susijusios su programavimu bei IT kūrimu (net – 49 proc.). Nors siūlomas modelis nėra orientuotas tik į IT grindžiamų NPK, tačiau atsižvelgiant į nuoseklų IRT sektoriaus augimą, sparčiai augantį specialistų poreikį, nuspręsta orientotis į įmones, kurių veikla artima šiam sektoriui.

Mckinsey Digital (2012) kartu su Oksfordo universitetu atliktas tyrimas atskleidė, jog didelių IT projektų biudžetas neretai viršijamas 45 procentais. O jų vertė yra dažniausiai 56 procentais mažesnė nei buvo prognozuota. Autorių teigimu, programinės įrangos projektams kyla didelė išlaidų ir tvarkaraščių viršijimo rizika. Tai rodo ir tyrimo metu surinkti statistiniai duomenys. 2010 metais IT projektų, kurių vertė buvo didesnė nei 15 milijonų dolerių, vidutinis išlaidų perviršis buvo 66 %, o vidutinis tvarkaraščio perviršis – net 33 % (Mckinsey

Digital, 2012). Tai rodo, jog IT sektoriaus projektų vėlavimo problema yra tikrai didelė, todėl svarbu daugiau dėmesio skirti pagrįstam planavimui.



2.8 pav. Paslaugų sektoriaus dinamika pasaulyje 2007–2017 metais
(šaltinis: Mckinsey Global Institute (2019))

Fig. 2.8. Dynamics of the service sector in the world in 2007–2017
(source: Mckinsey Global Institute (2019))

Vertindami NPK modelių taikymo galimybes, autoriai Edvardsson *et al.* (2013), Froehle, Roth (2007), Jin *et al.* (2014), Morgan *et al.* (2019), Stevens, Dimitriadis (2005) siūlo pasitelkti kiekybinius metodus. Nors NPK modelis tampa svarbiu instrumentu, galinčiu prisidėti prie šio proceso planavimo, pastebima, jog jų formavimas įprastai grindžiamas panašia analogija. NPK modelis pradamas formuoti mokslinėje literatūroje aprašytų modelių analize, teoriškai pagrindžiant etapų bei jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimus, o užbaigiamas empiriniu siūlomo modelio testavimu verslo paslaugų įmonėse. Pasigendama empirinių tyrimų, ar modeliui siūlomi etapai bei jiems priklausantys veiksmai yra tinkamai atrinkti. Tai leidžia daryti prielaidą, jog prieš taikant metodus, reikalingus empiriniam siūlomo modelio tyrimui, tikslinga patikrinti modelio komponuotės tinkamumą. Vertinant jį būtų galima gauti modelio tobulinimui naudingos informacijos, kuri padėtų pagrįstai eliminuoti išryškėjusius trūkumus ir keisti modelio etapams priklausančius veiksmus. Šio tyrimo rezultatai taip pat pasitarnautų ne tik praktiškai, bet ir leistų papildyti vadybos mokslą naujomis žiniomis apie NPK modelio komponuotės tobulinimo galimybes bei pasirengimą išbandyti suformuotą modelį organizacinėmis sąlygomis.

Formuodami bei tikrindami NPK modelius, kai kurių darbų autoriai (Drejeris 2015; Froehle, Roth 2007; Hsu 2017; Lin, Hsieh 2011; Shekar 2007) linkę pasitelkti ekspertinio vertinimo metodą. Ekspertinis vertinimas gali būti apibūdinamas kaip tikslinės respondentų grupės, turinčios specifinės srities žinių ir patirties, apklausa. Šis metodas taikomas įvairių ūkio šakų tyrimams (Baležentis, Žalimaitė 2011; Pažėraitė, Krakauskas 2012). Remiantis Yousuf (2007) nuomone, ekspertinis vertinimo metodas respondentams užtikrina konfidencialumą bei puikiai pasitarnauja tuomet, kai tyrėjas neturi galimybių gauti istorinių duomenų. Pasak Christopoulou (2009), dažnai ieškoma informacija apie tiriamą objektą neprieinama, taip pat ji ne visus klausimus mokslininkai pajėgūs atsakyti remdamiesi mokslinės literatūros informacija ar interpretuodami kitus prieinamus duomenis, todėl tokiais atvejais naudinga taikyti ekspertinį vertinimą. Atsižvelgiant į ekspertinės apklausos taikymo specifiką, jos lankstumą kiekybiškai išreikštiems duomenims bei papildomai informacijai apie siūlomo modelio ribotumus, trūkumus bei tobulinimo perspektyvas gauti, NPK modelio komponuotės tinkamumui vertinti pasirinktas būtent šis metodas.

Ekspertų atranka orientuota į Lietuvos ir Danijos IT sektoriaus įmones, kuriose kuriama arba neseniai buvo sukurta NP. Atsižvelgiant į keliamus ekspertų atrankos kriterijus, apklausos pobūdį, pasirinktą sektorių, nuspręsta pasirinkti vieną ES valstybę narę – Daniją. Šį pasirinkimą galima laikyti pakankamu validiems rezultatams gauti, kadangi Danija ne tik pirmauja kuriant IT grindžiamas paslaugas bet ir glaudžiai bendradarbiauja su Lietuva. Abiejų valstybių skirtumai leis palyginti gautus rezultatus įvairiais pjūviais bei pateikti racionalias rekomendacijas NPK tobulinimui. Papildomai apklausti ekspertus iš Danijos nuspręsta dėl šių priežasčių:

1. Remiantis Lietuvos Banko (2020) pateikiama 2019 metų ketvirto ketvirčio „Paslaugų eksporto ir importo pagal paslaugos rūšį ir šalį“ ataskaita, Danija patenka tarp dešimties šalių, į kurias Lietuva eksportuoja daugiausia IT grindžiamų paslaugų. Tai leidžia daryti prielaidą, jog abi šalys šiuo atžvilgiu glaudžiai bendradarbiauja bei dalijasi gerosiomis praktikomis.
2. Europos Komisijos (2019) duomenimis, dviejose pagrindinėse pozicijose Danijos informacijos ir ryšių technologijų sektorius lenkė Lietuvą: 2016 metais Danijoje šio sektoriaus sukurta pridėtinė vertė bei jame dirbančių specialistų skaičius daugiau nei trimis kartais viršijo tuos pačius Lietuvos rodiklius. Atsižvelgiant į didesnes Danijos informacijos ir ryšių technologijų sektoriaus apimtis, galima teigti, jog tai sudaro palankias sąlygas ne tik pakartotinai rasti reikiamų ekspertų tyrimui papildyti, bet ir juos pasirinkti iš platesnio įmonių skaičiaus (nesirenkant iš to paties prekės ženklo įmonių filialų).

3. Remiantis Eurostat (2019) aukštųjų technologijų sektorių užimtumo ataskaita, pastebėta, jog 2008–2017 metais fiksuotas vidutinis metinis užimtumo augimas žinių reikalaujančioje veikloje Danijoje ir Lietuvoje buvo vienodas. Nepaisant Danijos lyderiavimo daugelyje informacijos ir ryšių technologijų sektoriaus pozicijų, galima daryti prielaidą, jog abiejose šalyse ypač daug dėmesio skiriama aukštosioms technologijoms, jų kūrimui bei siekiui įtraukti daugiau specialistų.

Taigi, siūlomo modelio komponentės tinkamumo ekspertinis vertinimas leis gauti papildomos informacijos apie modelio komponentų tinkamumą, ryšius tarp jų ar NPK projektuose kylančius iššūkius bei taip eliminuoti esminius siūlomo modelio trūkumus, sėkmingai pasirengti kitiems empirinio tyrimo etapams.

Jei organizacija įgyvendina sudėtingą projektą, būtina taikyti metodus bei specifines technikas visam procesui planuoti bei valdyti. Mokslinėje literatūroje išskiriama nemažai efektyvaus projektų planavimo ir veiklų trukmių skaičiavimo metodų, kurie skiriasi pagal rezultatų pastovumą, išsamumą, taikymo sudėtingumą ar laiko sąnaudas. Siekiant racionaliai pasirinkti tinkamiausią matematinį veiklų trukmių skaičiavimo metodą, siūlomo modelio empiriniam tyrimui atlikta lyginamoji analizė pagal metodų atrankos kriterijus (žr. 2.11 lentelę).

2.11 lentelė. Veiklų trukmių skaičiavimo metodų lyginamoji analizė pagal jiems keliamus atrankos kriterijus (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 2.11. Comparative analysis of activity duration calculation methods according to their selection criteria (source: compiled by the author)

Atrankos kriterijus	Metodas								
	APF	CPM	CCPM	Ganto	GERT	PERT	NPI	XPM	
<i>Vertinimo rezultatų pastovumas: nepastovūs (0); iš dalies pastovūs (1); pastovūs (2)</i>	1	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Vertinimo rezultatų išsamumas: neišsamūs (0); iš dalies išsamūs (1); išsamūs (2)</i>	2	2	1	1	2	2	1	2	
<i>Metodo taikymo sudėtingumas: sudėtingas (0); vidutinis (1); paprastas (2)</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	
<i>Projekto trukmės apskaičiavimui reikalingi duomenys: turimi (0); naudojamas trijų taškų vertinimas (1); įprastai turimi, tačiau gali būti pasitelkias trijų taškų vertinimas (2)</i>	0	0	0	2	2	1	0	0	

2.11 lentelės pabaiga

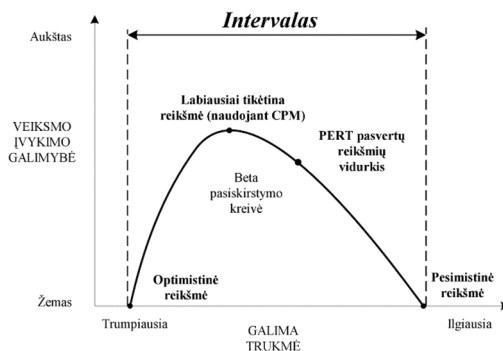
Atrankos kriterijus	Metodas							
	APF	CPM	CCPM	Ganto	GERT	PERT	NPI	XPM
<i>Suderinamumas su kitais metodais ir technikomis: žemas (0); vidutinis (1); aukštas (2)</i>	1	1	1	2	1	2	1	1
<i>Laiko sąnaudos: didelės (0); vidutinės (1); mažos (2)</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Galimybė taikyti metodą įvairių profilių projektuose (atsižvelgiant į projekto dydį, sudėtingumą, sektorių): nėra (0); ribota (1); yra (2)</i>	2	2	1	1	2	2	1	1
<i>Metodo suderinamumas su siūlomu NPK modeliu: žemas (0); vidutinis (1); aukštas (2)</i>	0	2	1	2	2	2	0	0
Suminis vertinimas	7	10	8	11	11	12	7	7

Prie ganėtinai naujų ir plačiai vis dar neišnagrinėtų metodų galima būtų priskirti tris: APF, NPI bei XPM. APF metodas buvo suformuotas Wysocki (2010) bei remiasi principu „niekas nėra nustatyta“, atsižvelgdamas į kiekvieno projekto unikalumą ir galinčius kilti netikėtumus. Projektą apibūdina skirtingi rizikos lygiai, išlaidos, trukmė, rinka ir klientų patirtys. Šio metodo lankstumas leidžia daryti prielaidą, jog taikant jį susiduriama su panašiomis problemomis, kaip ir „Agile“: sunku matuoti progresą laike, nevisiškai aiški projekto pabaiga, taip pat sudėtinga koordinuoti procesą. NPI metodas, Toggl (2020) duomenimis, išsiskiria tuo, jog jo taikymo metu koncentruojamasi ne į visą projektą, bet į konkrečias veiklas. Chirumalla (2017), atlikęs atvejo analizę, nustatė, jog vienas iš pagrindinių iššūkių, su kuriuo susiduria įmonės, taikydamos šį metodą, yra laiko planavimas bei sunkus užduočių koordinavimas. Galiausiai XPM metodas yra grindžiamas „Agile XP“ metodo principais. ActiveCollab (2017) duomenimis, ekstremalus projektų valdymas nuo tradicinio skiriasi chaotiškumu, nenuspėjamumu bei spontaniškais pokyčiais projekto eigoje. Būtent dėl šių bruožų metodą rekomenduojama naudoti greitiams bei dinamiškiems projektams.

Seniausiu veklų trukmių skaičiavimo metodu galima įvardinti Ganto grafiką (angl. *Gantt chart*). Jame visos projekto veiklos ir atlikimo trukmės, išskiriant pradžios bei planuojamas pabaigos datas, nurodomos kalendoriniame grafike. Vienas iš pagrindinių šio metodo apribojimų – tinkamumas tik nedideliems bei nesudėtingiems projektams, kuriems vaizduoti nereikia daug informacijos.

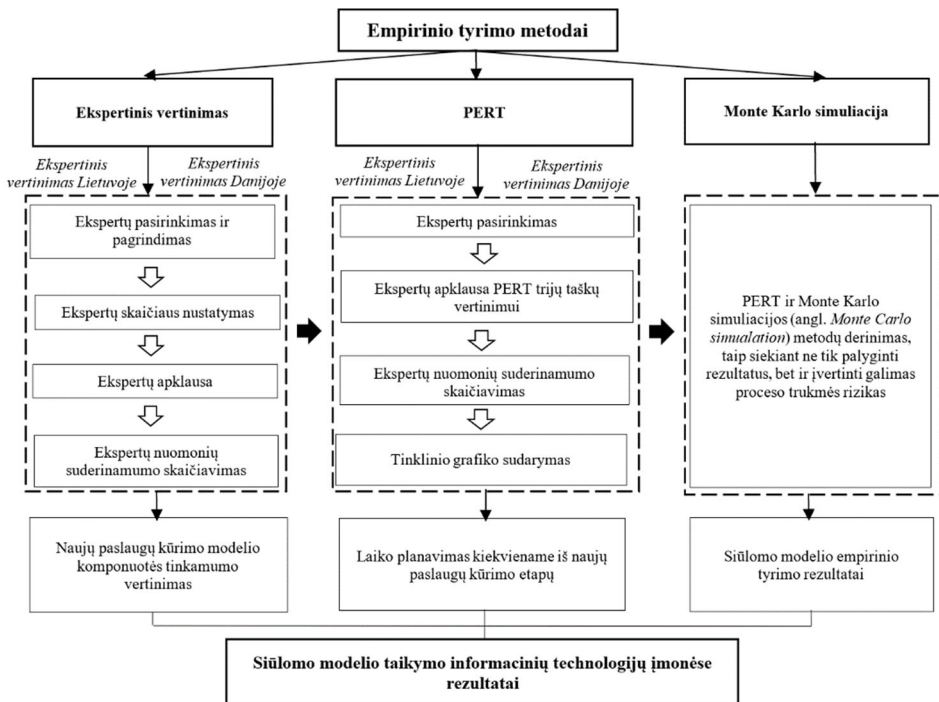
Deacon, Lingen (2015), atlikę CPM bei CCPM metodų lyginamąją analizę, nurodo, jog kiekviena CPM metodo veikla turi būti vykdoma pagal numatytą tvarkaraštį, o jų atlikimas vertinamas pagal tai, ar vėluoja, ar ne. O CCPM metodas dėl jame naudojamų „buferių“ yra gerokai dinamiškesnis, o daugiausia dėmesio čia skiriama projekto resursams. Autoriai pastebi, jog CCPM turi daug pranašumų, tačiau projektą valdyti tampa sunku, kai pasitelkiama per daug „buferių“, taip pat kritinė grandinė ne visada aiški po išteklių planavimo, kadangi kelios grandinės gali būti tapačios. Shurrab (2015) teigimu, trūksta CCPM tyrimų. Tai leidžia daryti prielaidą, jog vis dar gana sudėtinga vertinti šio metodo ilgalaikę naudą įmonių veiklos rezultatams. O Calp, Akcayol (2018), lyginę CPM ir PERT metodus, nurodo, jog svarbiausias skirtumas – operacijos laiko įvertinimas. Su tuo sutinka ir Tamošaitienė (2009), kurios teigimu, CPM metodas taikomas planavimo problemoms spręsti, kai įvairių darbų atlikimo trukmė tiksliai žinoma, o PERT metodas – kai trūksta informacijos apie darbų trukmę. Tai leidžia teigti, jog CPM metodas labiau tinkamas kartotiniams projektams arba masinių produktų gamybai, kai tiksliai žinoma, kiek užtruks įgyvendinti skirtingas veiklas. Tuo tarpu PERT metodu projekto veiklos gali būti planuojamos, apskaičiuojant numatomą optimistinio (trumpiausio), labiausiai tikėtino ir pesimistinio (ilgiausio) laiko įverčius (žr. 2.9 pav.).

Paskutinis veiklų trukmių skaičiavimo metodas – tai GERT. Jis iš dalies panašus į PERT, tačiau tokie kriterijai kaip vertinimo rezultatų pastovumas, išsamumas, reikalingos laiko sąnaudos juos skiria. Dėl galimybės PERT ir CPM taikyti įvairaus profilio ir sudėtingumo projektams, juos nesunkiai derinant su kitais veiklų trukmių skaičiavimo metodais, GERT netapo populiarus iki šių dienų. Pasak Wyrozębski ir Wyrozębska (2013), nors šis metodas leidžia vykdyti nedeterministines sekas ir projekto atžvilgiu yra ganėtinai lankstus, jį labai sudėtinga naudoti kaip valdymo įrankį.



2.9 pav. PERT metodo *beta* pasiskirstymo kreivė (šaltinis: Tamošaitienė 2009)
Fig. 2.9. The curve of PERT method *beta* distribution (source: Tamošaitienė 2009)

Remiantis atliktos lyginamosios proceso veiklų trukmių skaičiavimo metodų analizės rezultatais (žr. 2.10 lentelę), nustatyta, jog siūlomo modelio empiriniam tyrimui tikslinga pasirinkti PERT metodą. Analizė atskleidė, jog nepaisant specifinių apribojimų, PERT turi ir nemažai privalumų, kurie jį leidžia išskirti bendrame proceso veiklų trukmių skaičiavimo metodų kontekste. Visų pirma, PERT suderinamas su kitais proceso veiklų trukmių skaičiavimo metodais ar technikomis (pvz. Ganto grafiku, CPM, GA). Jis taip pat neretai derinamas su Monte Karlo simuliacijos (angl. *Monte Carlo simulation*) metodu, tokiu būdu siekiant ne tik palyginti rezultatus, tačiau ir įvertinti galimas proceso trukmės rizikas (Avlijas 2019; Hahn, Martin 2015; Hajdu 2013; Hendradewa 2019; Koulinas *et al.* 2020; Tysiak 2011). Wyrozėbski ir Wyrozėbska (2013) palygino tikimybinis projekto planavimo metodus – PERT, GERT ir Monte Karlo modeliavimą. Jie nustatė, kad integruotas požiūris, naudojant Monte Karlo modeliavimą kartu su PERT, suteikia didesnę proceso planavimo patikimumą.



2.10 pav. Empirinio tyrimo eiga (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Fig. 2.10. Order of empirical research (source: compiled by the author)

Antra, PERT galima taikyti vidutiniams ir dideliems įvairaus sudėtingumo projektams inžinerijos, transporto, statybos, IT ir paslaugų srityse. Trečia, PERT

dėl taikymo specifikos yra pakankamai gerai suderinamas su siūlomu NPK modeliu. Pastebėta, jog dalis proceso veiklų trukmių skaičiavimo metodų turi nemažai sąlygų, kurias verslo subjektas turi įvertinti, priklausomai nuo situacijos, komandos ar segmento, kuriame vykdomas projektas. Didesnis metodo dedamųjų skaičius apsunkina projekto veiklų koordinavimą bei esamo progreso matavimą laike, todėl PERT tampa palankesniu. Galiausiai, PERT leidžia pateikti išsamią visų pagrindinių projekto veiklų ir jų tarpusavio priklausomybių schemą (Aziz 2014). Svarbu išskirti, jog PERT taikymo metu yra naudojama trijų taškų vertinimo (angl. *three-point estimation*) technika, leidžianti atlikti projekto planavimą neturint faktinių duomenų, t. y. netaikyti metodo lygiagrečiai vykdomam projektui, kuris dėl savo apimties ar sudėtingumo galėtų trukti itin ilgai. Atsižvelgiant į šiuos aspektus, galima teigti, jog PERT leidžia gauti pagrįstą projekto ar atskirų jo etapų trukmę, o šio metodo lankstumas, pritaikomumas bei nesudėtingas taikymas paskatino rinktis būtent jį (žr. 2.10 pav.).

Nepaisant sektoriaus, į kurį patektų paslauga, rūšies, joms sukurti reikalingų resursų ar NPK reguliarumo, kiekviena kuriama nauja paslauga yra unikali. Būtent šis aspektas sunkina preliminarių šio proceso etapams priskiriamų veiksmų laiko normatyvų nustatymą. Taikant PERT metodą ieškoma įvairių būdų, leidžiančių kuo tiksliau atlikti trijų taškų vertinimą (angl. *three-point estimation*). Pasak Shakenova (2016), siekiant nustatyti optimistinio (trumpiausio), labiausiai tikėtino ir pesimistinio (ilgiausio) laiko normatyvus, praktikoje, be patyrusio asmens apibrėžtų įvertinimų, naudojama ir daugelis kitų būdų: 1) įverčiai, paimti iš standartinių laiko duomenų; 2) įvertinimai, gauti iš istorinių duomenų; 3) įverčiai, gauti naudojant paprastąją regresiją ir (arba) prognozavimas; 4) įvertinimai, sukurti atliekant modeliavimą; 4) įverčiai, gauti remiantis euristinėmis prielaidomis; 5) įvertinimai, kuriuos lemia vartotojų reikalavimai. Samman ir Brahemi (2014) siūlo PERT tyrimui naudoti iš ekspertų surinktus duomenis, o esant reikalui šį metodą derinti su neraiškia logika (angl. *Fuzzy Logic*). Su tuo sutinka ir Piros su Veres (2013), kurių teigimu, taikant PERT metodą minimalios, maksimalios bei labiausiai tikėtinos veiklų atlikimo trukmės dažniausiai grindžiamos ekspertų ar analogiškuose projektuose dalyvaujančių specialistų patirtimis, tačiau neaiškios logikos (angl. *Fuzzy Logic*) pritaikymas leidžia tvarkyti nevienareikšmiškus parametrų įvertinimus. Ekspertinį vertinimą PERT taikymo metu išskiria ir daugelis kitų autorių (Dorp 2020; Hajdu, Bokor 2014; Koulinas *et al.* 2020; Pérez *et al.* 2016; Velasco *et al.* 2011), todėl remiantis šiomis įžvalgomis pasirinktas būtent šis metodas.

2.4. Antrojo skyriaus išvados

1. Pasiūlytas NPK modelis, paremtas nuoseklia jo formavimo seka: NPK modelio rūšies, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimo pagrindimu, NPK modelio principinės schemos suformavimu bei išgrynintos modelio versijos pateikimu. Modelio komponuotė atskirus veiksmus leidžia nagrinėti ne tik skirtinguose šio proceso etapuose (*pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo*), tačiau ir atskirose aplinkose (*organizacijos, konkurentų ir vartotojų*). Tai suteikia galimybę gauti papildomos informacijos apie vidinių ir išorinių veiksnių įtaką kiekvieno individualaus NP kūrimo projekto metu. Verslo subjektas vertindamas bendrą organizacijos pasiruošimą, vartotojų poreikius, jų idėjas ir rekomendacijas kuriamai paslaugai tobulinti, taip pat konkurentų reakciją, gali priimti racionaliai pagrįstus sprendimus iki pereinant prie kito etapo.
2. Atsižvelgiant į nuoseklų 2007–2017 metų laikotarpio IRT sektoriaus augimą bei glaudų Lietuvos ir Danijos bendradarbiavimą jame, ekspertiniam vertinimui siūloma pasirinkti šių ES valstybių narių įmones, kuriančias IT grindžiamus sprendimus. Siekiant gauti papildomos informacijos, kuria remiantis NPK modelis galėtų būti pagrįstai patobulintas, siūloma atlikti modelio komponuotės tinkamumo vertinimą.
3. NPK modelio empiriniam tyrimui siūloma pasirinkti PERT dėl galimybės jį taikyti įvairaus profilio projektuose, vidutinio sudėtingumo duomenų apdorojimo, galimybės pateikti plačią rezultatų išsklotinę bei atlikti projekto simuliaciją, pasitelkiant trijų taškų vertinimą. Šio metodo apribojimus didele dalimi kompensuoja jo suderinamumas su kitais metodais (CPM, Ganto grafiku, Monte Karlo simuliacija, GA). Ekspertinės apklausos pagalba nustatčius NP kūrimo etapams priskiriamų veiksmų trukmes, PERT metodas, leidžia ne tik vertinti NPK projektų trukmę, bet ir identifikuoti, kuriuose etapuose verslo subjektas gali sutaupyti laiko. Tuo tarpu PERT metodo derinimas su Monte Karlo simuliacija leidžia pasirinkti maksimaliai saugiausią NPK trukmę.

Naujų paslaugų kūrimo modelio aprobavimas

Trečiame darbo skyriuje, remiantis NPK modelio komponuotės tinkamumo vertinimo rezultatais, pateikiama atnaujinta modelio versija, taip pat apibendrinami pagrindiniai jo pakeitimai. Pateikiama siūlomo modelio taikymo metodika, kuria remiantis pristatomi siūlomo modelio empirinio tyrimo rezultatai, tolesnių tyrimų kryptis bei rekomendacijos modelio praktiniam taikymui verslo paslaugų įmonėse.

Skyriaus tematika pateiktas vienas straipsnis (Skačkauskienė, Švogžlys 2021).

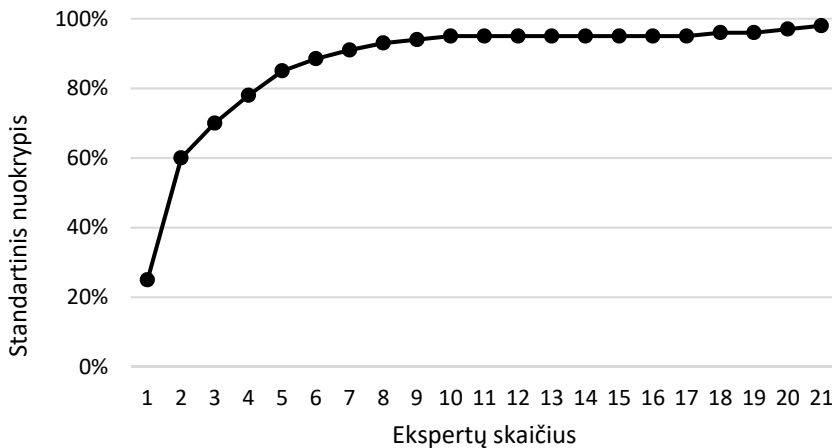
3.1. Naujų paslaugų kūrimo modelio komponuotės tinkamumo vertinimo rezultatai

NPK modelių formavimas įprastai grindžiamas panašia analogija. NPK modelis pradamas formuoti mokslinėje literatūroje aprašytų modelių analize, teoriškai pagrindžiant etapų bei jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimus, o baigiamas empiriniu siūlomo modelio testavimu verslo paslaugų įmonėse. Pasigendama empirinių įrodymų, ar siūlomi modelio etapai bei jiems priklausantys veiksmai

yra tinkamai atrinkti. Vertinant suformuoto NPK modelio komponuotės tinkamumą būtų galima gauti modeliui tobulinti naudingos informacijos, pagal kurią būtų pagrįstai eliminuojami išryškėję trūkumai ir keičiami modelio etapams priklausantys veiksmi. Šio tyrimo rezultatai taip pat pasitarnautų ne tik praktikoje, bet ir leistų papildyti vadybos mokslą naujomis žiniomis apie NPK modelio komponuotės tobulinimo galimybes bei pasirengimą išbandyti suformuotą modelį organizacinėmis sąlygomis.

Ekspertai siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimui atrinkti pagal 5 kriterijus, susijusius su bendra jų kompetencija: 1) šiuo metu vykdomą (-us) arba ne seniau nei prieš vienus metus įvykdytą (-us) NP kūrimo projektą (-us); 2) bendrą darbo patirtį verslo paslaugų įmonėse (*ne trumpesnė nei 11 metų*); 3) patirtį NPK (*ne trumpesnė nei 6 metai*); 4) išsilavinimą (*aukštasis išsilavinimas*); 5) einamas pareigas (*vadovaujanti pozicija*). Pridotkienės ir Pridotko (2012) teigimu, geriausia, kai ekspertai nedaro jokios įtakos vienas kito nuomonei, todėl jie atrinkti iš skirtingų verslo paslaugų įmonių.

Nustatant ekspertų skaičių vadovautasi Libby ir Blashfield (1978) įžvalgomis, jog ekspertų nuomonių tinkamumą ir jų skaičių sieja greitai mažėjantis ryšys. Tai rodo, jog nedidelės ekspertų grupės vertinimas gali būti toks pat patikimas, kadangi ties aštuntu ekspertu standartinis nuokrypis beveik nebekinta (žr. 3.1 pav.). Atsižvelgiant į tai, galima daryti prielaidą, jog apklausai atlikti pakanka apklausti 8–9 ekspertus.



3.1 pav. Priklausomybė tarp ekspertų nuomonių patikimumo ir jų skaičiaus (šaltinis: Libby, Blashfield (1978))

Fig. 3.1. Dependence between the reliability of expert opinions and their number (source: Libby, Blashfield (1978))

Siūlomo modelio komponuotės tinkamumui įvertinti pirmiausia buvo apklausti Lietuvos verslo paslaugų įmonių ekspertai, o po to pradėta Danijos specialistų apklausa. Renkantis Lietuvos ir Danijos IT įmones (iš kurių būtų atrinkti ekspertai) nebuvo tiksliai žinoma, ar jose kuriama ar per tam tikrą laiką sukurta nauja paslauga.

Atsižvelgiant į tai, paieška buvo vykdoma keliais etapais, leidusiais ją susiaurinti bei sumažinti tikimybę, jog potencialus ekspertas, kuriam bus siunčiama apklausos anкета, neatitiks visų kriterijų. Remiantis ekspertų atrankos kriterijais, buvo pasirinktos tinkamiausios priemonės jų paieškai – *LinkedIn Sales Navigator* bei *Rekvizitai* įmonių ir paslaugų paieškos duomenų bazė. Plačios šių tinklalapių paieškos galimybės, suderinamumas bei nesudėtingas duomenų parsisiuntimas paskatino rinktis būtent juos. Pirmame etape, paiešką susiaurinus pagal IT sektoriaus kriterijų, einamas pareigas, bei ekspertų patirtį (metais) buvo surasti 55 galimi ekspertai. Antrame etape, pasitelkus prieinamus asmens kontaktų paieškos tinklalapius (*RocketReach.co*, *Getemail.io*, *Hunter.io*) buvo sukonfigūruojamos duomenų rinkmenos su ekspertų kontaktiniais duomenimis. Trečiame etape, parngtos apklausos anketos buvo išsiųstos visiems 55 galimiems ekspertams iš Lietuvos IT įmonių. Iš 55 apklausos anketų sugrįžo 18, todėl ketvirtame etape buvo vertinama, ar ekspertai atitinka likusius jiems keltus kriterijus, taip pat ar anketos yra tinkamai užpildytos. Galiausiai, paskutiniame etape atrinktos 9 anketos (žr. 3.1 lentelę).

Siekiant išsaugoti tyrime dalyvavusių ekspertų anonimiškumą (Flemming, Zegwaard 2018, Petrova *et al.* 2014; Williams *et al.* 2017), ekspertų asmeniniai duomenys nebuvo viešinami (jiems buvo suteikti kodai). Tarp Lietuvos ekspertų dominavo specialistai, užimantys direktoriaus, generalinio direktoriaus ir įmonės įkūrėjo pareigas.

3.1. lentelė. Lietuvos verslo įmonių ekspertų, dalyvavusių siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinime, charakteristika (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.1 Characteristics of Lithuanian business enterprise experts who participated in the suitability assessment of the proposed model composition (compiled by the author)

Eksperto kodas	Einamos pareigos, išsilavinimas	Bendra darbo patirtis verslo paslaugų įmonėse (metais)	Patirtis NPK projektuose (metais)	NP kūrimas / įdiegimas vyksta šiuo metu arba ne seniau nei prieš 1 metus (taip / ne)	Segmentas, kuriame veikia verslo paslaugų įmonė
ELT1	Generalinis direktorius, aukštasis universitetinis	16–20	16–20	Taip	IT
ELT2	Direktorius, aukštasis universitetinis	21–25	21–25	Taip	IT
ELT3	Generalinis direktorius, aukštasis universitetinis	16–20	16–20	Taip	IT

3.1 lentelės pabaiga

Eksperto kodas	Einamos pareigos, išsilavinimas	Bendra darbo patirtis verslo paslaugų įmonėse (metais)	Patirtis NPK projektuose (metais)	NP kūrimas / įdiegimas vyksta šiuo metu arba ne seniau nei prieš 1 metus (taip / ne)	Segmentas, kuriame veikia verslo paslaugų įmonė
E _{LT4}	Direktorius, aukštasis universitetinis	16–20	16–20	Taip	IT
E _{LT5}	Direktorius, aukštasis universitetinis	16–20	16–20	Taip	IT
E _{LT6}	Generalinė direktorė, aukštasis universitetinis	21–25	16–20	Taip	IT
E _{LT7}	Direktorė, aukštasis universitetinis	11–15	11–15	Taip	IT
E _{LT8}	Generalinis direktorius, aukštasis universitetinis	21–25	16–20	Taip	IT
E _{LT9}	Vykdančioji direktorė skaitmeniniam verslui, aukštasis universitetinis	11–15	6–10	Taip	IT

Danijos IT įmonių ekspertų apklausa buvo vykdoma tuo pačiu principu, kaip ir Lietuvoje. *Linkedin Sales Navigator* paieškos sistemos pagalba buvo surastas 81 potencialus ekspertas, kuriems išsiųstos apklausos anketos. Iš jų apklausos anketą užpildyti sutiko 19 ekspertų, tačiau atsižvelgiant į likusius atrankos kriterijus atrinkti – 9 (žr. 3.2 lentelę). Atrinktiems Lietuvos ir Danijos ekspertams elektroniniu paštu buvo išsiųstos apklausos anketos siūlomo modelio komponuotės tinkamumui įvertinti (žr. D ir E priedus). Kiekviena anketa buvo suskaidyta į keturias dalis: 1) bendrą informaciją apie ekspertą, pagal kurią buvo siekiama išsiaiškinti ekspertų tinkamumą dalyvauti tyrime; 2) informacijos apie NPK ir teikimą atstovaujamoje įmonėje; 3) informaciją apie siūlomo NPK modelio etapams (*pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo*) priskiriamus veiksmus, kuriems buvo suteikiami balai nuo 1 iki 8 (*1 – labai svarbu, 8 – visiškai nesvarbu*); 4) keturis atvirus klausimus papildomai informacijai apie modelio tobulinimo galimybes gauti.

Apklausos rezultatai apdoroti trimis etapais. Pirmame etape ekspertų nuomėnės suderinamumui įvertinti buvo skaičiuojamas Kendall konkordancijos koeficientas (Kendall, 1970). Antrame etape veiksmai suranguoti (kiekvienam suteikiamas rangas). Tai leido išsiaiškinti, kuriuos NPK modelio veiksmus ekspertai laiko svarbiausiais, o kuriuos – mažiau svarbiais bei reikšmingais atskirais NP kūrimo etapais (žr. F priedą). Galiausiai pateikti siūlymai NPK modeliui tobulinti.

3.2 lentelė. Danijos verslo įmonių ekspertų, dalyvavusių siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinime, charakteristika (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.2. Characteristics of Danish business enterprise experts who participated in the suitability assessment of the proposed model composition (compiled by the author)

Eksperto kodas	Einamos pareigos, išsilavinimas	Bendra darbo patirtis verslo paslaugų įmonėse (metais)	Patirtis NPK projektuose (metais)	NP kūrimas / įdiegimas vyksta šiuo metu arba ne seniau nei prieš 1 metus (taip / ne)	Segmentas, kuriame veikia verslo paslaugų įmonė
EDK1	Tinklo technologijų vadovas, aukštasis universitetinis	16–20	6–10	Taip	IT
EDK2	Vykdančioji direktorė, aukštasis universitetinis	16–20	16–20	Taip	IT
EDK3	Inovacijų skyriaus vadovas, aukštasis universitetinis	21–25	16–20	Taip	IT
EDK4	Direktorė, aukštasis universitetinis	11–15	11–15	Taip	IT
EDK5	Skyriaus vadovė, aukštasis universitetinis	11–15	6–10	Taip	IT
EDK6	Direktorius, aukštasis universitetinis	11–15	6–10	Taip	IT
EDK7	Vadovas, aukštasis universitetinis	11–15	6–10	Taip	IT
EDK8	Skyriaus vadovė, aukštasis universitetinis	11–15	11–15	Taip	IT
EDK9	Serviso departamento direktorius, aukštasis universitetinis	16–20	6–10	Taip	IT

Susumavus modelio etapų veiksams priskirtus balus bei pagal juos priskyrus rangus, pastebėti tokie Lietuvos ir Danijos ekspertų nuomonių panašumai:

1. Nors dauguma ekspertų pasisakė už vartotojo vaidmens išryškinimą NPK (analizės etapu ryškėja vartotojų poreikių nustatymo svarba, formavimo etapu svarbiu elementu laikoma vartotojų įtrauktis į koncepcinės paslaugos testavimą, o realizavimo etapu – bandomasis paslaugos teikimas vartotojams), tačiau ekspertai kiek atsargiau vertino galimybę pasinaudoti vartotojų rekomendacijomis ar pasiūlymais dėl kuriamos paslaugos.
2. Realizavimo etapu kaip vidutiniškai svarbius ekspertai įvertino NP kontrolės elementus: „NP vertinimą per trumpąjį jos teikimo laikotarpį“

(Lietuvos ekspertų įvertinta kaip vidutiniškai svarbus – 3; Danijos ekspertų – 5 balais) bei „Nedidelius pakeitimus iki paslaugos įvedimo į rinką“ (Lietuvos ir Danijos ekspertai įvertino kaip daugiau svarbų nei nesvarbų – 4). Tai rodo, jog papildomi patikros elementai iki paslaugos įvedimo į rinką verslo subjektams taip pat aktualūs bei galintys suteikti papildomos informacijos apie būtinus tobulinimus.

3. Tiek Danijos, tiek Lietuvos ekspertų nuomonės neišsiskyrė vertinant analizės, formavimo ir realizavimo etapų veiksmus, patenkančius į konkurentų aplinką. Jie įvertinti 7 balais (*nesvarbu*) arba 8 balais (*visiškai nesvarbu*), todėl daroma prielaida, jog NP kūrimas yra grindžiamas vartotojo patirtimi (angl. *user experience*), dėl to konkurentų aplinka tampa mažiau svarbi už organizacijos ir vartotojų aplinkas. Panašios į vartotojo aplinką orientuotos nuomonės ekspertai laikosi ir *darbuotojų įtrauktį į naujų idėjų generavimą* vertindami kaip mažiau svarbų modelio elementą. Tokius rezultatus galima grįsti tuo, jog daugiausia naujų idėjų diktuoja rinka ir vartotojų poreikiai.

Įvertinus Lietuvos ir Danijos verslo įmonių ekspertų nuomones pagal suteiktas vietas apskaičiuotas Kendall konkordancijos koeficientas (Kendall, 1970). Apie šio koeficiento taikymą skaičiavimams, kurie būtų susiję su ekspertų nuomonių suderinamumu, savo darbuose rašė ir daugelis kitų autorių (Baležentis, Žalimaitė 2011; Podvezko, Podvezko 2014; Pridotkienė, Pridotkas 2012). Jis apskaičiuojamas:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3-n)}, \quad (3.1)$$

čia r – ekspertų skaičius, n – vertinamųjų rodiklių skaičius, S – efektyvumo rodiklių rangų sumų nuokrypių, nuo bendro vidurkio, kvadratų suma (Simanavičienė 2011).

Pirmiausia buvo skaičiuojamas Lietuvos ekspertų nuomonių suderinamumas (žr. 3.3 lentelę).

Kai $W > 0,6$ ekspertų nuomones galima laikyti suderintomis (Akhmetshin *et al.* 2019; Šateikienė *et al.* 2015). Pasak Motienės *et al.* (2017), tik tenkinant šią sąlygą tyrimo rezultatus galima naudoti rekomendacijoms teikti. Apskaičiavus Kendall konkordancijos koeficientą nustatyta, jog Lietuvos ekspertų nuomonių dėl pateiktų veiksmų svarbos atskirais NPK modelio etapais konkordancijos koeficiento W reikšmė nežymiai viršija 0,6, todėl laikoma, kad jos suderinamos.

3.3 lentelė. Lietuvos ekspertų, atlikusių siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimą, nuomonių suderinamumo skaičiavimo rezultatai (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.3. Results of the calculation of the compatibility of opinions of Lithuanian experts who performed the assessment of the suitability of the proposed model composition (source: compiled by the author)

Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal Kendall konkordancijos koeficientą (W)				
NP kūrimo etapas	S	S_{max}	W	Nuomonės
Pasirengimo	2052	3402	0,6032	Suderintos
Analizės	2124	3402	0,6243	Suderintos
Formavimo	2048	3402	0,6020	Suderintos
Realizavimo	2078	3402	0,6108	Suderintos
Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal chi-kvadrato χ^2 kriterijų				
NP kūrimo etapas	χ^2	χ_{kr}^2		Nuomonės
Pasirengimo	38,00	14,07		Suderintos
Analizės	39,33	14,07		Suderintos
Formavimo	37,93	14,07		Suderintos
Realizavimo	38,48	14,07		Suderintos

Kendall (1970) įrodė, jog jei nagrinėjamų objektų (šiuo atveju siūlomo modelio etapams priskiriamų veiksmų) skaičius yra $m > 7$, ekspertų grupės nuomonių suderinamumas papildomai gali būti tikrinamas pagal χ^2 kriterijų:

$$\chi^2 = Wr(n - 1) = \frac{12S}{rn(n+1)}, \quad (3.2)$$

čia r – ekspertų skaičius, n – vertinamųjų rodiklių skaičius, S – efektyvumo rodiklių rangų sumų nuokrypių nuo jų bendro vidurkio kvadratų suma, W – konkordancijos koeficiento reikšmė.

Pasirinkus α reikšmę iš χ^2 tikimybių lentelės randama χ_{kr}^2 reikšmė. Kai apskaičiuota pagal (3.2) formulę χ^2 reikšmė didesnė už kritinę χ_{kr}^2 , laikoma, jog ekspertų vertinimai suderinti (Podvezko 2008). Skaičiuojant χ^2 reikšmę (su $\alpha = 0,05$; $v = 7$), nustatyta, jog ekspertų nuomonės taip pat suderintos, kadangi $\chi^2 > \chi_{kr}^2$.

Analogiškai apskaičiuotas ir Danijos ekspertų nuomonių dėl NPK modelio komponuotės tinkamumo suderinamumas (žr. 3.4 lentelę).

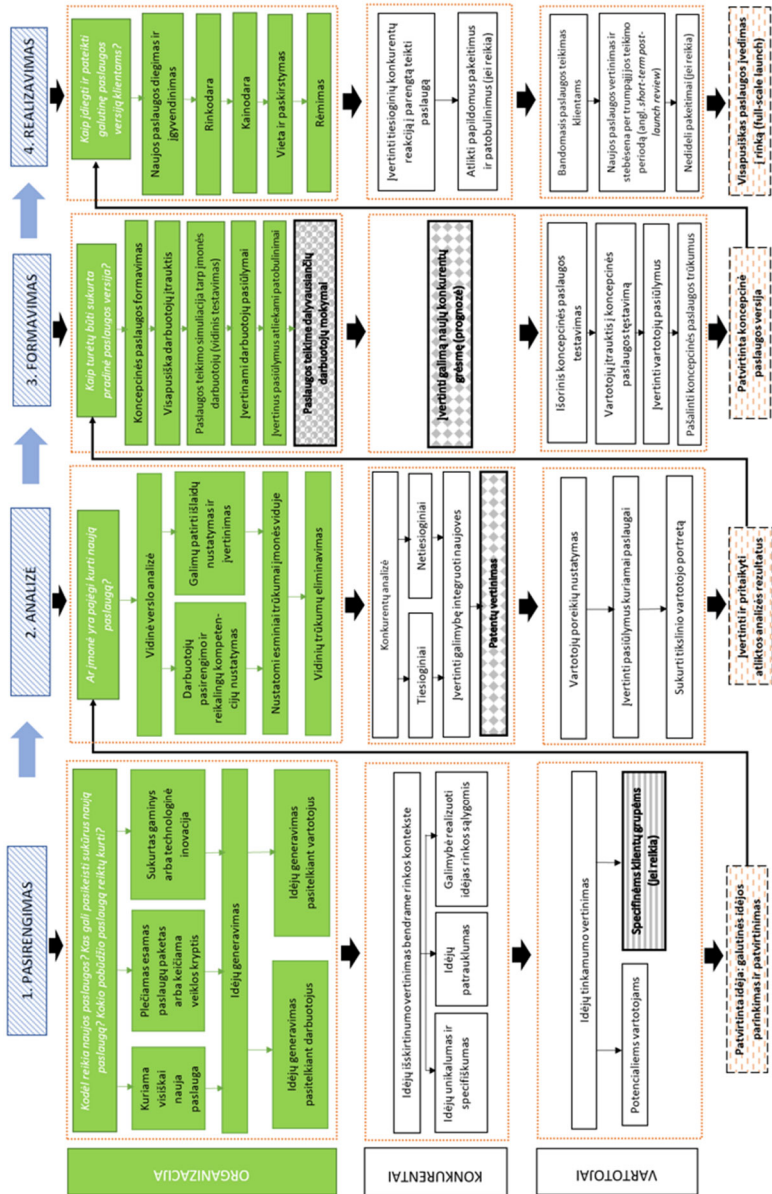
Pirmu būdu apskaičiavus Danijos IT įmonių ekspertų nuomonių suderinamumą nustatyta, jog NPK modelio pasirengimo, analizės ir formavimo etapais $W < 0,6$, todėl nuomonės nesuderintos. O skaičiuojant χ^2 reikšmę su pasirinktu reikšmingumo lygmeniu $\alpha = 0,05$ ir laisvės laipsniu $v = 7$ nustatyta, jog ekspertų nuomonės yra suderintos, kadangi $\chi^2 > \chi_{kr}^2$.

3.4 lentelė. Danijos ekspertų, atlikusių siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimą, nuomonių suderinamumo skaičiavimo rezultatai (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.4. Results of the calculation of the consistency of the opinions of the Danish experts who performed the assessment of the suitability of the composition of the proposed model (source: compiled by the author)

Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal Kendall konkordancijos koeficientą (W)				
NP kūrimo etapas	S	S_{max}	W	Nuomonės
Pasirengimo	1774	3402	0,5215	Nesuderintos
Analizės	1618	3402	0,4756	Nesuderintos
Formavimo	1902	3402	0,5591	Nesuderintos
Realizavimo	2058	3402	0,6049	Suderintos
Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal chi-kvadrato χ^2 kriterijų				
NP kūrimo etapas	χ^2	χ_{kr}^2	Nuomonės	
Pasirengimo	32,85	14,07	Suderintos	
Analizės	29,96	14,07	Suderintos	
Formavimo	35,22	14,07	Suderintos	
Realizavimo	38,11	14,07	Suderintos	

Atsižvelgiant į dviem būdais apskaičiuotus Lietuvos ir Danijos ekspertų nuomonių suderinamumus, daroma išvada, jog rezultatai yra patikimi ir galima teikti rekomendacijas, susijusias su NPK modelio komponuotės tobulinimu bei pasirenkimu testuoti ją pasirinktos verslo įmonės sąlygomis.

Apklausoje anketoje Lietuvos ir Danijos verslo įmonių ekspertams taip pat buvo pateikti 4 atviri, su modelio struktūra susiję klausimai. Ekspertų buvo klausiama apie koncepcinės paslaugos teikimo simuliacijos įmonės darbuotojams arba potencialiems vartotojams poreikį. Apklausoje rezultatai atskleidė, jog simuliacija yra itin svarbi NPK dedamoji. Ekspertų nuomone, simuliacija tarp darbuotojų sumažina klaidų tikimybę, o koncepcinės paslaugos testavimas su vartotojais mažina neteisingo jų poreikių interpretavimo galimybes, taip leidžiama įmonei lengviau identifikuoti rezultatą, kurį norima gauti. Antru klausimu buvo išsiaiškinta, jog NP vertinimo būtinybė per trumpąjį jos teikimo periodą padeda nustatyti kritinius NP trūkumus bei vertes, taip pat leidžia tiksliau identifikuoti galimus teikimo kanalus ar formuoti efektyvesnę rinkodaros strategiją. Trečiu klausimu ekspertų paprašius įvertinti konkurentų aspektą NP formavimo etapu pastebėta, jog nepaisydami įvardintos elemento svarbos ekspertai nelinkę išskirti konkrečių veiksmų, elemento reikšmingumo ar sąsajų su kitais elementais. Ekspertų teigimu, formavimo etapu konkurentų analizė yra būtina visais pjūviais, siekiant papildomai įvertinti visas galimas rizikas ar viešai prieinamus duomenis.



1 naujų paslaugų kūrimo etapai, 2 kompanijos aplinka ir jai priklausančios veiksmų klientų ir vartotojų aplinkos bei joms priklausančios veiksmų, 3 etapo rezultatas, 4 primonojo punkto patobulinimai, 5 antrojo punkto patobulinimai, 6 trečiojo punkto patobulinimai.

3.2 pav. Patobulintas naujų paslaugų kūrimo modelis (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Fig. 3.2. New service development model with improvements (source: compiled by the author)

Galiausiai, ekspertų paklaustus, ar elementus, kuriems buvo suteiktas aukštesnis balas (pvz.: 7 (*nesvarbu*) arba 8 (*visiškai nesvarbu*)), galima laikyti netinkamais, buvo išsiaiškinta, jog tokie modelio elementai taip pat yra svarbūs, tačiau tik dėl pasirinktos balų skyrimo tvarkos bendrame kitų elementų kontekste yra mažiau reikšmingi.

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais buvo pasiūlyti trys NPK modelio patobulinimai (žr. 3.2 pav.) (Skačkauskienė, Švogžlys 2021):

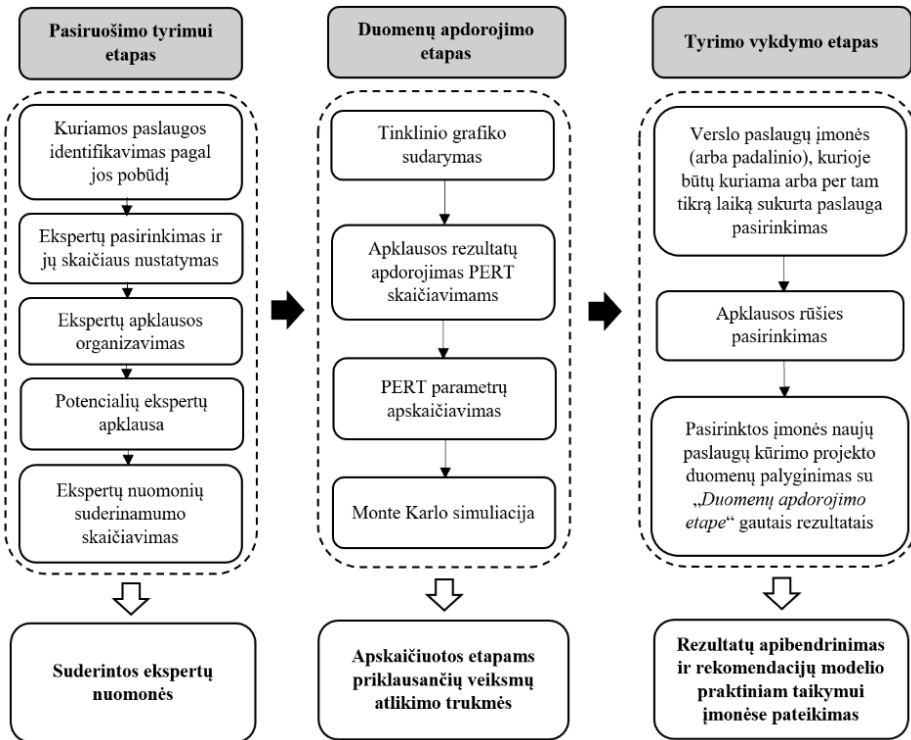
1. Pasirengimo etapu siūloma pakeisti vartotojų aplinkos elemento *idėjų tinkamumo specifinėms klientų grupėms* formuluotę. Atsižvelgiant į gautus apklausos rezultatus, kai dauguma ekspertų šį elementą įvertino kaip svarbų, tačiau mažiau reikšmingą už likusiuosius pasirengimo etapu, siūloma *idėjų tinkamumo vertinimą specifinėms klientų grupėms* elementą papildyti priedu „esant poreikiui“.
2. Formavimo etapu, atsižvelgiant į organizacijos aplinkos elemento *personalo mokymo ir rengimo* vietą, pasiūlyta keisti jo formuluotę į: „paslaugos teikime dalyvausiančių darbuotojų mokymai“. Ši korekcija grindžiama tuo, jog NP teikimo principų dažniausiai mokomi konkretūs specialistai.
3. Pasiūlyti du konkurentų aplinkos tobulinimai: 1) analizės etapu *naujų konkurentų grėsmės vertinimo* elementą siūloma keisti į *patentų vertinimą*, siekiant nustatyti, ar nepažeidžiamos teisės į saugomą technologiją ar intelektinę nuosavybę bei įvertinant visus ribojimus; 2) formavimo etapu *papildomos išorinės aplinkos analizės* elementą siūloma keisti į *naujų konkurentų grėsmės vertinimą*, siekiant nustatyti, ar iki pereinant prie paslaugos realizavimo etapo rinkoje atsirado naujų konkurentų.

Tyrimo rezultatai leido atlikti ne tik siūlomo NPK modelio elementų formuluočių ar jų išsidėstymo bendroje elementų aibėje pakeitimus, bet ir pasiūlyti visiškai naujo elemento (*patentų vertinimo*) įtrauktį į modelio sudėtį. Šios korekcijos leido patobulinti NP kūrimo procesą, jį taikliau detalizuojant kiekvienoje iš aplinkų. Tyrimo rezultatai taip pat atskleidė, jog formuojant NPK modelį gali nepakakti anksstesnių mokslinėje literatūroje pateiktų modelių lyginamosios analizės, kadangi ekspertai modelio komponuoti gali pateikti rekomendacijų, kurios taptų itin reikšmingomis jo testavimo metu. Gauti pasiūlymai palengvino pasirengimą tolesniems su modeliu susijusiems tyrimams.

Kitas svarbus aspektas, jog buvo vertinami veiksmai, patekę tiek į skirtingas modelio aplinkas, tiek į etapus. Tai leido papildyti Rogers (1962) inovacijų sklaidos teoriją, išskiriant NP kūrimo etapų veiksmus bei juos priskiriant konkreitiems organizacijos aplinkos elementams, kas sudaro sąlygas taikyti tikslingus sprendimus siekiant racionaliai valdyti NPK procesą.

3.2. Siūlomo modelio taikymo metodika

Siūlomo modelio taikymui verslo paslaugų įmonėse sudaryta loginė schema (žr. 3.3 pav.), susidedanti iš trijų bazinių etapų: 1) pasiruošimo tyrimui; 2) duomenų apdorojimo; 3) tyrimo vykdymo.



3.3 pav. Siūlomo modelio taikymo schema (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Fig. 3.3. Scheme of application of the proposed model
(source: compiled by the author)

Pirmas etapas orientuojamas į veiksmus, susijusius su potencialių ekspertų apklausa bei ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimu. Antrasis skirtas veiksmams, susijusiems su apklausos rezultatų apdorojimu PERT ir Monte Karlo metodų skaičiavimams, atlikti. Galiausiai trečiame etape pasirinkus verslo paslaugų įmonę (šiuo atveju – IT), kurioje kuriama arba (ne seniau nei prieš metus) buvo sukurta nauja paslauga, patikrinami kiekvieno NP kūrimo etapo skaičiavimų rezultatai.

Pasiruošimo tyrimui etapas skirtas ekspertų apklausos anketai peržiūrėti bei galimoms korekcijoms, ekspertams pasirinkti, jų skaičiui nustatyti, apklausai organizuoti bei kitiems su pasiruošimu susijusiems veiksmams (žr. 3.5 lentelę).

3.5 lentelė. *Pasiruošimo tyrimui etapo veiksmų atlikimo eiliškumas* (šaltinis: sudaryta autoriaus)

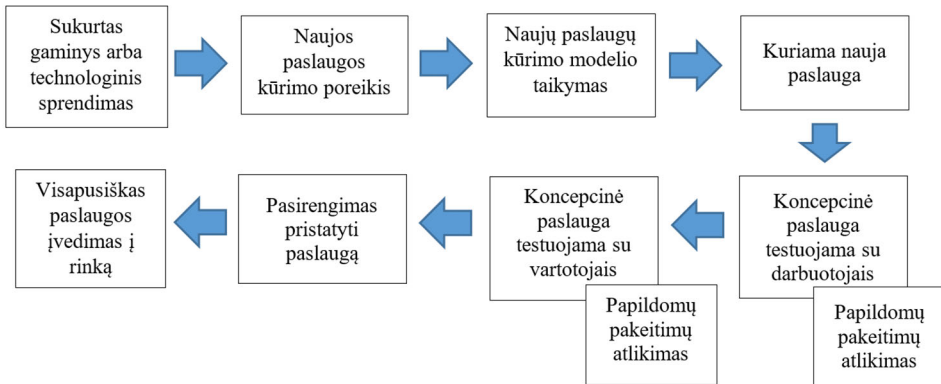
Table 3.5. *Order of actions assigned in the preparation phase of the study* (source: compiled by the author)

Veiksmas	Veiksmų atlikimo eiliškumas
Kuriamos paslaugos identifikavimas pagal jos pobūdį	Identifikuojamas kuriamos paslaugos pobūdis: 1) kuriama visiškai nauja paslauga 2) keičiama veiklos kryptis arba plečiamas paslaugų asortimentas 3) sukurtas gaminys, kurį svarstoma panaudoti paslaugoms teikti 4) kuriamas technologinis sprendimas, svarstant jį pritaikyti paslaugoms teikti
Ekspertų pasirinkimas ir jų skaičiaus nustatymas	Ekspertai pasirenkami iš sektoriaus, kuriame planuojama kurti naują paslaugą. Suformuojami kriterijai, kurias remiantis būtų pasirenkami ekspertai. Ekspertų skaičius nustatomas pagal Libby ir Blashfield (1978)
Ekspertų apklausos organizavimas	Apklausos rūšies pasirinkimas. Palankiausio ekspertų paieškos būdo pasirinkimas.
Potencialių ekspertų apklausa	Ekspertų apklausa trijų taškų vertinimui (angl. <i>three-point estimation</i>) atlikti (minimalioms, labiausiai tikėtinioms bei maksimalioms veiksmų trukmėms (dienomis) gauti) pagal G ir H prieduose pateiktas anketas.
Ekspertų nuomonių suderinamumo patikrinimas	Atrinktų ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimas pagal 3.1 ir 3.2 formules Pakartotinis ekspertų nuomonių suderinamumo skaičiavimas (esant nuomonių nesuderinamumui)

Kuriamos paslaugos identifikavimas pagal pobūdį. Atsižvelgiant į tai, jog dauguma šiuolaikinių verslo įmonių ne tik kuria naujas paslaugas, tačiau ir tobulina jų teikimą bei plečia paslaugų asortimentą tai grįsdamos vartotojų poreikiais, konkurentų aplinkoje vykstančiais pokyčiais ar rinkoje dominuojančiomis technologinėmis inovacijomis, NPK modelį bei jo įgyvendinimo algoritmą rekomenduojama taikyti visoms verslo įmonėms, kurios patenka nors į vieną iš žemiau išvardytų grupių:

1. Svarsto sukurti naują, atitikmenų pasaulyje arba tam tikrose teritorijose (mieste, šalyje, regione) neturinčią paslaugą. Pavyzdžiui, atitikmenų kitose šalyse turinčią paslaugą ketinama pradėti kurti / diegti šalyje, kurioje ji dar neteikta (dalijimosi paslaugos, paštomatai ir pan.).
2. Nori pakeisti veiklos kryptį arba plėsti paslaugų asortimentą (pavyzdžiui, įmonė užsiimanti fiziniais mokymais, nori pradėti teikti e. mokymus (angl. *e-learning*), taip norėdama pasiekti didesnę vartotojų ratą).

3. Sukūrė gaminį (pavyzdžiui, el. paspirtuką) bei svarsto ne tik apie jo pardavimą, tačiau ir galimybę panaudoti jį teikiant paslaugas (žr. 3.4 pav.).
4. Reguliariai kuria technologinius sprendimus (pavyzdžiui, dirbtinio intelekto (angl. *artificial intelligence*), kibernetinės saugos (angl. *cybersecurity*), debesijos (angl. *cloud enablement*) ir kt.), kurie vėlesniuose etapuose adaptuojami paslaugoms teikti, o ją kūrusi įmonė kartu tampa ir administratore (žr. 3.4 pav.).



3.4 pav. NPK modelio taikymas technologinio sprendimo sukūrimo atveju (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Fig. 3.4. Application of a NSD model in case of development of technological solution (source: compiled by the author)

Išskirtos keturios grupės verslo subjektams leidžia identifikuoti NPK modelio taikymo kryptį bei pagal esamus poreikius priskirti organizaciją vienai iš jų. Pagal grupę (-es), į kurią (-ias) patektų verslo subjektas, gali keistis NPK modelio taikymo algoritmas (pvz.: sukūrus gaminį ir planuojant jį naudoti paslaugai teikti dažnai galima nevykdyti pasirengimo etapo, iš karto pereiti prie analizės, o kuriant naują paslaugą procesas dažniausiai vykdomas nuosekliai). Jeigu planuojama kurti paslaugą patenka į vieną iš grupių, kurioje idėja jau yra aiškiai apibrėžta, pasirengimo etapui priklausantys veiksmai gali būti nevertinami.

Ekspertų pasirinkimas ir jų skaičiaus nustatymas. Ekspertus siūloma atrinkti pagal bendrą jų kompetenciją NPK bei pagal patirtį ir stažą sektoriuje, kuriame planuojama diegti naują paslaugą. Pasak Vinogradovos (2015), galima taikyti ir kitus ekspertų kompetencijos nustatymo bei atrankos būdus: 1) dokumentinį, kai kompetencijos yra vertinamos pagal socialinius ir demografinius duomenis; 2) eksperimentinį, kai ekspertų kompetencijos vertinamos testuojant ir pagal ankstesnės veiklos efektyvumą; 3) kompetenciją vertinant pagal savianalizę; 4) kompetenciją vertinant pagal atestavimą, asmenis rekomenduojant grupei. Nustatant ekspertų skaičių rekomenduojama remtis Libby ir Blashfield (1978) (žr. 3.1 pav.).

Ekspertų apklausos organizavimas. Ekspertų apklausą galima vykdyti pasitelkiant vieną iš trijų pagrindinių duomenų rinkimo būdų: 1) tiesiogiai, t. y. kai respondentas sutartu laiku apklausiamas sutartoje vietoje; 2) telefonu; 3) internetu, t. y. kai klausimynai respondentams siunčiami e. paštu. Lietuvos statistika (2020a) duomenimis, apklausa internetu yra respondentui patogiausia. Dėl lengvesnio apklausos organizavimo, nedidelių laiko ir piniginių sąnaudų, palankių anonimiško išlaikymo galimybių bei patogumo respondentui apklausos anketas potencialiems ekspertams siūloma siųsti e. paštu.

Ieškant duomenų apie potencialius ekspertus rekomenduojama papildomai vadovautis jų atrankos kriterijais apie patirtį, išsilavinimą ar įmonę. Visų pirma, šie kriterijai leistų lengviau surasti palankiausią ekspertų paieškos priemonę (pvz.: *vidinės duomenų bazės, internete prieinami duomenys, mokami paieškų tinklalapiai*) bei padėtų nustatyti, ar vienos paieškos priemonės pakaktų. Antra, paiešką galima siaurinti pagal įmonės kriterijų, t. y. įmonių dydžius ar sektorių, kuriame ji veikia. Galiausiai dalyje mokamų duomenų paieškos tinklalapių (pvz.: *LinkedIn Sales Navigator, Xing*) paieška gali būti siaurinama ir pagal specialisto einamas pareigas, patirtį (metais) dabartinėje įmonėje. Įvardyti aspektai leidžia sumažinti tikimybę, jog potencialus ekspertas, kuriam bus siunčiama apklausos anketa, neatitiks visų kriterijų. Potencialiems ekspertams apklausos anketą siūloma parengti dviem būdais: e. dokumento formatu su galimybe jį pildyti pagal gautą e. nuorodą. Tai leistų didinti išsiųstų anketų grįžtamumą.

Potencialių ekspertų apklausa. Potencialiems Lietuvos ir / arba užsienio ekspertams siunčiama apklausos anketa (žr. G ir H priedus), siekiant: 1) įvertinti potencialių ekspertų kompetencijas (pagal suformuotus atrankos kriterijus), 2) nustatyti ar įmonė kuria / per nustatytą laiką yra sukūrusi naują paslaugą, 3) gauti informacijos trijų taškų vertinimui (angl. *three-point estimation*) apie kiekvieno NP kūrimo etapo veiksmų trukmes (dienomis): minimalią, labiausiai tikėtiną bei maksimalią.

Užbaigus potencialių ekspertų apklausą siūloma ekspertus atrinkti trimis nuosekliais etapais: 1) išanalizuoti anketose pateiktus atsakymus; 2) įvertinti ekspertų pateiktą informaciją apie NPK ir teikimą atstovaujamoje įmonėje; 3) įvertinti, kurie specialistai atitinka atrankos kriterijus.

Pirmame etape apklausos anketas, kurios užpildytos netinkamai, siūloma atmesti. Palikus tik tvarkingai užpildytas ekspertų apklausos anketas pereinama prie antro etapo, kuriame vertinama, ar įmonė šiuo metu kuria / per nustatytą laiką buvo sukūrusi naują paslaugą. Jei į šį klausimą ekspertas atsako „Ne“, tokios anketos turi būti atmetamos, kadangi įmonė neatitinka šio kriterijaus. Dar kartą susiaurinus atranką pereinama prie trečiojo etapo, kuriame vertinama informacija apie ekspertus (jų kompetencijos pagal suformuotus kriterijus). Nuomonių suderinamumui vertinti siūloma palikti tik tuos ekspertus, kurie atitinka visų trijų etapų reikalavimus.

Ekspertų nuomonių suderinamumo patikrinimas. Atrinkus tolesniems tyrimo etapams tinkamus ekspertus, būtina apskaičiuoti jų nuomonių suderinamumą. Ekspertams išsiųstose apklausos anketose buvo prašoma NPK veiksmams priskirti optimistines, labiausiai tikėtinas bei pesimistines keturių šio proceso etapų (*pasirengimo, analizės, formavimo* bei *realizavimo*) trukmes (dienomis). Atsižvelgiant į tai, ekspertų nuomonių suderinamumus siūloma skaičiuoti dvylikoje grupių (žr. 3.6 lentelę).

3.6 lentelė. Išsklotinė ekspertų nuomonių suderinamumui tikrinti (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.6. Spreadsheet of the compatibility check of the expert opinions (source: compiled by the author)

Trukmė Etapas	Optimistinė (T_{min})	Labiausiai tikėtina (T_m)	Pesimistinė (T_{max})
Pasirengimo	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>optimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>labiausiai tikėtinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>pesimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis
Analizės	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>optimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>labiausiai tikėtinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>pesimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis
Formavimo	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>optimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>labiausiai tikėtinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>pesimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis
Realizavimo	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>optimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>labiausiai tikėtinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis	Etapui priskiriamų 8 veiksmų <i>pesimistinių</i> atlikimo trukmių sisteminimas pagal atrinktų ekspertų (1, 2, 3,...n) pateiktus duomenis

Susisteminius ekspertų pateiktus duomenis, rekomenduojama suvesti kiekvieno NP kūrimo etapo trijų veiksmų atlikimo trukmių (optimistinės, labiausiai tikėtinos bei pesimistinės) duomenis (žr. 3.7 lentelę). Tokia duomenų įvestis leidžia lengviau nustatyti, kuriuos ekspertus dėl veiksmų trukmės nuokrypių reikėtų apklausti pakartotinai, esant jų nuomonių nesuderinamumui.

3.7 lentelė. Rekomendacinė duomenų įvesties lentelė optimistinėms / labiausiai tikėtinos / pesimistinėms veiksmų atlikimo trukmėms (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.7. Recommended data entry table for optimistic / most likely / pessimistic durations (source: compiled by the author)

X etape priskiriami veiksmai	Ekspertai			
	1	2	...	n
1	T_{11}^*	T_{12}	...	T_{1n}
2	T_{21}	T_{22}	...	T_{2n}
...
8	T_{81}	T_{82}	...	T_{8n}

* T_{11} – pirmojo eksperto pateikiama X etapui (pasirengimo / analizės / formavimo / realizavimo) priklausančio pirmojo veiksmo X atlikimo trukmė (optimistinė / labiausiai tikėtina / pesimistinė)

Kiekvienai iš dvylikos grupių priskyrimas ekspertų pateiktas NP kūrimo etapams priklausančių veiksmų atlikimo trukmės, toliau skaičiuojamas ekspertų nuomonių suderinamumas. Jį siūloma skaičiuoti pagal chi-kvadrato χ^2 kriterijų (žr. 3.2 formulę), kurį rekomenduojama skaičiuoti kai nagrinėjamų objektų (šiuo atveju siūlomo modelio etapams priskiriamų veiksmų) skaičius yra didesnis nei 7 ($m > 7$).

Atsižvelgiant į tai, jog atrinktų ekspertų pateikiamos NP kūrimo etapams priklausančių veiksmų atlikimo trukmės yra neapibrėžtos, nuomonių suderinamumui skaičiuoti rekomenduojama pasitelkti matematinės statistikos programas. Butkevičienė ir Vaicekauskaitė (2020) siūlo pasitelkti specializuotą statistinę SPSS programinę įrangą, leidžiančią jos vartotojui atlikti visą duomenų analizę: atlikti duomenų transformacijas, analizuoti duomenis įvairiais statistiniais metodais ar pateikti gautus rezultatus grafiškai.

Kitas duomenų apdorojimo etapas skirtas atlikti veiksams, susijusiems su apklausos rezultatų apdorojimu PERT skaičiavimams, PERT parametrų skaičiavimu, tinklinio grafiko sudarymu, pasirengimu Monte Karlo simuliacijai bei gautų rezultatų apibendrinimu (žr. 3.8 lentelę).

Apklausos rezultatų apdorojimas PERT skaičiavimams. Įsitikinus, jog ekspertų nuomonės visose dvylikoje grupių yra suderintos, kiekvienam etapui priskirtų veiksmų variacinėms eilutėms būtina nustatyti duomenų padėties charakteristikas. Turint n ekspertų galima atlikti n PERT skaičiavimo variacijų, tai reikalauja itin didelių laiko sąnaudų ir visiškai nebūtina. Todėl pagal variacinės eilutės

reikšmes siūloma skaičiuoti aritmetinį vidurkį, modą arba medianą (žr. 3.9 lentelę).

3.8 lentelė. Duomenų apdorojimo etapo veiksmų atlikimo seka (sudaryta autoriaus)

Table 3.8. Order of actions assigned in the *data processing* stage (compiled by the author)

Veiksmas	Veiksmų atlikimo seka
Tinklinio grafiko sudarymas	Tinklinio grafiko sudarymas, pažymint proceso kritinį kelią, bendrą trukmę bei atskirų etapų trukmes.
Apklauskos rezultatų apdorojimas PERT skaičiavimams	Duomenų padėties charakteristikų nustatymas variacinėse eilutėse.
PERT parametrų apskaičiavimas	PERT svertinio vidurkio skaičiavimas; anksčiausio darbo laiko nustatymas; vėliausio darbo laiko nustatymas; laiko rezervų nustatymas; kritinio kelio nustatymas.
Monte Karlo simuliacija	PERT ir Monte Karlo simuliacijos (angl. <i>Monte Carlo simulation</i>) metodų derinimas, taip siekiant ne tik palyginti rezultatus, tačiau ir įvertinti galimas proceso trukmės rizikas.
Gautų rezultatų apibendrinimas	Pateikti rekomendacijas

3.9 lentelė. Pasirengimo PERT skaičiavimams duomenų įvesties lentelė (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.9. Pre-PERT calculation data entry table (source: compiled by the author)

X etapui priskiriami veiksmai	Ekspertai				Nuomonės	Duomenų padėties charakteristikų nustatymas
	1	2	...	n		
1	T_{11}^*	T_{12}	...	T_{1n}	Suderintos	$\bar{x} / Mo / Me$
2	T_{21}	T_{22}	...	T_{2n}		
...		
8	T_{81}	T_{82}	...	T_{8n}		

* T_{11} – pirmojo eksperto pateikiama X etapui (pasirengimo / analizės / formavimo / realizavimo) priklausiančio pirmojo veiksmo X atlikimo trukmė (optimistinė / labiausiai tikėtina / pesimistinė)
 \bar{x} – aritmetinis vidurkis; Mo – moda; Me – mediana

Pasak Vobolevičiaus (2020), vienas iš vidurkio skaičiavimo trūkumų – jis nenusako duomenų padėties, jei variacinė eilutė turi ekstremalių reikšmių. Jei variacinėje eilutėje yra reikšmių, kurios gali iškreipti bendrą rezultatą, siūloma pasitelkti modą (Mo), kai pasirenkama dažniausiai variacinėje eilutėje pasitaikanti reikšmė, arba medianą (Me), kai pasirenkama vidurinė reikšmė.

PERT parametų apskaičiavimas. Kiekviename NP kūrimo etape nustatius variacinių eilučių duomenų padėties charakteristikas, rekomenduojama suvesti kiekvieno NP kūrimo etapo duomenis bei tuomet apskaičiuoti PERT parametrus: PERT svertinį vidurkį (angl. *PERT weighted average*), ankstyviausius ir vėlyviausius su projektu susijusių įvykių terminus, taip pat darbų rezervus. Jei tinklinį grafiką planuojama sudaryti darbus vaizduojant rodyklėmis (angl. *activity on arrow network*) (ne mazguose (angl. *activity on node network*)), parametrus skaičiuoti svarbu suformuoti lentelę (žr. 3.10 lentelę).

Sudarant tinklinį grafiką dėl didelio veiksmų kiekio jis gali gautis itin didelis. Dėl šios priežasties rekomenduojama pasitelkti ir tam skirtas kompiuterines sistemas (pvz. *Liucidchart, WBS Schedule Pro, Smartdraw, Visual Paradigm, Cacao, EdrawMax, Creately, Microsoft Visio* ar kt.).

Remiantis PERT, tikėtina veiklos trukmė (T) (*PERT svertinis vidurkis*) skaičiuojama:

$$T = (T_{min} + 4T_m + T_{max})/6, \quad (3.3)$$

čia: T_{min} – minimali (arba anksčiausia) veiklos trukmė; T_m – labiausiai tikėtina veiklos trukmė; T_{max} – maksimali (arba vėliausia) veiklos trukmė.

Nustatius įvykių trukmes, apskaičiuojami darbų (šiuo atveju veiksmų) laikai: anksčiausioji darbo pradžia ir pabaiga, vėliausioji darbo pradžia ir pabaiga, laiko rezervas bei galimas kritinis kelias. Remiantis Karabulut (2017); Li *et al.* (2020); Peng *et al.* (2011); Qi *et al.* (2014); Tsolaki (2018) PERT tinklinio grafiko parametrais, skaičiuojant svarbu atsižvelgti į šias sąlygas:

- 1) anksčiausio darbo pradžios laikas lygus nuliui: $ES = 0$,
- 2) vėliausi įvykių laikai nustatomi, priimant, jog galutinio įvykio vėliausias laikas $EF = LF$,
- 3) skaičiuojant vėliausio darbo pradžios laiką (LS) laikoma, jog $LS = ES = 0$,
- 4) darbai, neturintys rezervo, sudaro kritinį kelią.

Darbo laiko rezervas – tai ilgiausias laikas, kuriuo galima prailginti darbo trukmę arba nukelti pradžios terminą, neprailginant kritinio kelio trukmės. Jis nustatomas:

$$R_{i-j} = LF - EF \text{ arba } R_{i-j} = LS - ES, \quad (3.4)$$

čia: LF – vėliausia darbo pabaiga, EF – anksčiausia darbo pabaiga, LS – vėliausia darbo pradžia; ES – anksčiausia darbo pradžia.

3.10 lentelė. PERT parametų skaičiavimo išsklotinė (šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis Karabulut 2017; Li *et al.* 2020; Nicholas, Steyn 2017; Peng *et al.* 2011; Qi *et al.* 2014; Tsolaki 2018)
Table 3.10. PERT parameter calculation spreadsheet (source: compiled by the author, based on Karabulut 2017; Li *et al.* 2020; Nicholas, Steyn 2017; Peng *et al.* 2011; Qi *et al.* 2014; Tsolaki 2018)

Etapai priskiriami veiksmai	Trukmė (dienomis)		PERT svertinis vidurkis T_{i-j}	Anksčiausia darbo pradžia ES	Anksčiausia darbo pabaiga EF	Vėliausia darbo pradžia LS	Vėliausia darbo pabaiga LF	Bendrasis laiko rezervas R_{i-j}
	Optimist. (T_{min})	L. tikėt. (T_m)							Pesimist. ($T_{max}$)
Pasirengimo etapas								
A1			T_1	...	...	...	...	...
A2			T_2	...	...	...	...	...
...			$T_{...}$	...	...	...	...	...
A8			T_8	...	...	...	...	...
Analizės etapas								
A1	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_1	...	...	...	...	...
A2	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_2	...	...	...	...	...
A...	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		$T_{...}$	...	...	...	...	...
A8	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_8	...	...	...	...	...
Formavimo etapas								
A1	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_1	...	...	...	...	...
A2	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_2	...	...	...	...	...
A...	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		$T_{...}$	...	...	...	...	...
A8	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_8	...	...	...	...	...
Realizavimo etapas								
A1	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_1	...	...	...	...	...
A2	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_2	...	...	...	...	...
A...	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		$T_{...}$	...	...	...	...	...
A8	Aritmetinis vidurkis \bar{x} / Moda (Mo) / Mediana (Me)		T_8	...	...	...	...	...

Jei projekto vadovas nori NP kūrimą baigti anksčiau numatyto termino, pirmausia jis turėtų ieškoti, kaip greičiau įgyvendinti į kritinį kelią patekusius veiksmus. PERT svertinis vidurkis yra lygus 50 % tikimybei, jog veikla / etapas / procesas bus įgyvendintas per apskaičiuotą trukmę. Atsižvelgiant į tai, papildomai galima apskaičiuoti standartinį nuokrypį (angl. *standard deviation*, *SD*), kuris parodo, kaip individualūs stebėjimai išsidėsto vidurkio atžvilgiu. Šiuo atveju galima sakyti, jog yra 68 % tikimybė, jog veikla bus baigta per vieną standartinį nuokrypį nuo vidurkio. 95 % tikimybė, kad veikla bus baigta dviejų sigmos (σ) diapazonų ribose. Esant trimis sigmoms (σ), tikimybė yra 99,7 %. Standartinis nuokrypis apskaičiuojamas:

$$\sigma = (T_{\max} - T_{\min})/6, \quad (3.5)$$

čia: T_{\min} – minimali galima darbo atlikimo trukmė; T_{\max} – maksimali priimtina darbo atlikimo trukmė.

Monte Karlo simuliacija. Atsižvelgiant į tai, jog PERT skaičiuojant dirbama su neapibrėžtais duomenimis, papildomai rekomenduojama pritaikyti ir Monte Karlo simuliacijos metodą, kuris dėl funkcionalumo bei galimybės derinti su PERT metodu gali suteikti patikimesnį planavimą. Pasak Howard (2019), Monte Karlo simuliacija turi nemažai privalumų. Visų pirma, šis metodas leidžia spręsti klausimus, kurie analitiškai gali būti neįveikiami (pvz.: *chaotiškiems modeliams, turintiems daug komponentų*). Antra, atsižvelgiant į specifinius parametrus, galima visiškai iširti problemos parametrų erdvę. Galiausiai, gaunami rezultatai yra gana lengvai suprantami. Karabulut (2017) teigimu, nors CPM ir PERT metodai suteikia determinuotą projekto pabaigos datą, Monte Karlo modeliavimas suteikia pabaigos datą, pagrįstą visų neapibrėžtų įvykių simuliacijomis. Autoriaus teigimu, vienas iš didžiausių privalumų modeliuojant Monte Karlo metodu – galimybė įvertinti proceso trukmės rizikas. Deshmukh ir Rajhans (2018), atlikusios PERT ir Monte Karlo metodų lyginamąją analizę, nustatė, jog rezultatas, gautas naudojant Monte Karlo modeliavimą, yra artimesnis praktinei projekto pabaigos trukmei. Galima teigti, jog derinant PERT ir Monte Karlo simuliacijos metodus, įmanoma įvertinti NPK proceso trukmę bei taip pasirinkti maksimaliai saugiausią ir artimiausią jos reikšmę praktinei panašaus projekto trukmei. Monte Karlo simuliacijai atlikti galima taikyti įvairias programas (pvz.: *Crystal Ball, Goldsim, Palisade, Vose software, Tridyn, DL-monte, Matlab*), kurios leidžia atlikti dešimtis ar net šimtus tūkstančių simuliacijų pagal pateikiamus scenarijus.

Paskutinis tyrimo vykdymo etapas skirtas atlikti veiksams, susijusiems su siūlomo modelio empiriniu patikrinimu naują paslaugą kuriančioje (-iose) arba ne seniau nei prieš metus sukūrusioje (-iose) įmonėje (-ėse) (žr. 3.11 lentelę).

3.11 lentelė. *Tyrimo vykdymo* etapo veiksmų atlikimo seka (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.11. Order of actions assigned during the *execution phase of the study* (source: compiled by the author)

Veiksmas	Veiksmų atlikimo seka
Įmonės (-ių) pasirinkimas	Įmonės (-ių), kurioje (-iose) būtų kuriama arba ne seniau nei prieš metus sukurta nauja paslauga, pasirinkimas
Ekspertų apklausos būdo pasirinkimas	Palankiausio siūlomo modelio empirinio vertinimo apklausos būdo pasirinkimas
Siūlomo modelio empirinis patikrinimas	Empirinis patikrinimas pagal pasirinktą ekspertų apklausos būdą

Įmonės (-ių) pasirinkimas. Siekiant nustatyti įmonių skaičių, reikalingą tinkamam siūlomo modelio aprobavimui, remtasi panašaus pobūdžio mokslinių darbų metodikų kriterijais. Santana *et al.* (2018), pristatę naujų transporto paslaugų, skirtų neįgaliųjų vežimėliais besinaudojantiems asmenims, kūrimo modelį, jį praktiškai patikrino vienoje įmonėje. Panašiu principu rėmėsi ir Shekar (2007), kuri pasiūlytą koncepcinę NPK sistemą empiriškai patikrino Naujos Zelandijos savivaldybėje. Hsu (2017) pasiūlytą NPK techninį planą praktiškai patikrino trijose biotechnologijų įmonėse. Santos ir Spring (2013) atliko atvejo tyrimą, siekdami iširti, kokios įtakos NPK turi pertvarkant atliekamų operacijų išteklius. Duomenys buvo renkami iš trijų Jungtinės Karalystės paslaugų teikėjų (mažo ir vidutinio dydžio), kurie remiasi savo darbuotojų žiniomis, sprenddami specifinius klientų reikalavimus. O Rapaccini *et al.* (2013) suformuotą NPK modelį patikrino dviem etapais. Pirmas etapas vyko šešiose įmonėse, o antrasis – trijose. Įmonės autoriai atrinko pagal jų dydį (maža / vidutinė / didelė) bei veiklos sritį. Remiantis šių autorių požiūriais galima teigti, jog modelio patikrai pakanka pasirinkti 2–3 įmones.

Ekspertų apklausos būdo pasirinkimas. Pastebima, jog daugumoje NPK apimančių tyrimų praktinis siūlomų modelių pritaikymas tikrinamas pasitelkiant interviu metodą. Hsu (2017) pasiūlytą NPK modelį tikrino taikydamas grupės diskusiją (angl. *focus group*). Panašų tyrimą atliko ir Shekar (2007), kuri pasitelkė du metodus – ekspertų interviu ir grupės diskusiją. Siekdami empiriškai patikrinti pasiūlytą modelį Melton ir Hartline (2010) atliko giluminius interviu su paslaugų įmonių vadovais, siekdami gauti daugiau informacijos apie NPK praktikas. Vieną iš plačiausių sisteminių tyrimų pasiūlyto NPK modelio patikrai pasiūlė Rapaccini *et al.* (2013). Autoriai taikė tris technikas: 1) pusiau struktūruotus interviu telefonu, siekiant gauti informacijos apie dabartines įmonių NPK praktikas; 2) įgyvendino praktines dirbtuves (angl. *workshop*) tyrimui, o įmonėms – jų įgyvendinamoms idėjoms pristatyti; 3) galiausiai paskutiniame etape atlikti struktūriniai giluminiai interviu, kurie leido gauti išsamesnės informacijos apie NPK procesus

bei patirtis praktinėse dirbtuvėse. Edvardsson *et al.* (2013) tyrimo metu išanalizavo daugiau nei 500 įvairių naujų paslaugų kūrimo projektų, siekdami išbandyti suformuotą NPK modelį. Autoriai pasitelkė įvairius apklausos metodus, tačiau informacija apie klientus ir jų įtrauktį į NPK daugiausia buvo renkama interviu ir grupinės diskusijos metodais. Remiantis šiomis autorių nuomonėmis, galima teigti, jog grupinės apklausos yra tinkamiausios tyrimams, susijusiems su vartotojų įtrauktimi į NPK (angl. *customer involvement, customer co-creation*). Tuo tarpu giluminiai interviu suteikia daugiau papildomos informacijos apie NPK projektą ar įmonę, kurioje jis vykdomas. Atsižvelgiant į tai, ypač svarbu išsirinkti tinkamiausią interviu tipą. Butkevičienė (2020) išskiria tris pagrindinius interviu tipus: 1) standartizuotą (struktūruotą), 2) pusiau struktūruotą (pusiau standartizuotą), 3) laisvąjį (nestruktūruotą). Bolderston (2012) ir Bryman (2006) nuomone, standartizuoti (struktūruoti) interviu dažniausiai taikomi atliekant kiekybinius tyrimus, o pusiau struktūruoti ir nestruktūruoti – kokybiniais. Pasak Alshenqeeti (2014), struktūrinis interviu savo forma yra panašus į klausimynus, kai siekiama surinkti vienos rūšies informaciją iš visų respondentų. Galima daryti prielaidą, jog standartizuotas (struktūrinis) interviu dėl savo savybių gali būti vydomas ne tik tiesioginio susitikimo metu, bet ir naudojant kitas komunikacijos priemones (pvz. *internetu, telefonu, e-paštu*) bei programas (pvz. *Teams, Skype*). Remiantis šiais aspektais, siūlomo modelio praktinei patikrai įmonėse pasirinktas standartizuotas (struktūruotas) interviu.

3.3. Siūlomo modelio empirinio tyrimo rezultatai

Siekiant patikrinti siūlomą modelį, atliktas empirinis tyrimas, taikant PERT ir Monte Karlo simuliaciją. Šie metodai pasirinkti kaip tinkamiausi darbui su neapibrėžtais duomenimis, taip pat itin gerai derantys tarpusavyje. *NP kūrimo IT sektoriuje* trukmei nustatyti pasirinkti visi šio proceso etapai (*pasirengimo, analizės, formavimo, realizavimo*). Empirinio tyrimo orientavimas į šiuos etapus leidžia ne tik apimti visus siūlomo modelio komponentus, bet ir gauti informacijos, kuri būtų naudinga teikiant siūlymus, susijusius su efektyviu NPK planavimu.

Ekspertai empiriam tyrimui iš Lietuvos ir Danijos IT įmonių atrinkti pagal 5 kriterijus: 1) šiuo metu vykdomą (-us) arba ne seniau nei prieš vienerius metus įvykdytą (-us) NP kūrimo projektą (-us); 2) bendrą darbo patirtį verslo paslaugų įmonėse (*ne trumpesnė nei 11 metų*); 3) patirtį NPK (*ne trumpesnė nei 6 metai*); 4) išsilavinimą (*aukštasis išsilavinimas*); 5) einamas pareigas (*vadovaujama pozicija*). IT sektoriaus ekspertai apklausti siekiant gauti optimistines, labiausiai tikėtinas ir pesimistines veiksmų atlikimo trukmes (*trijų taškų vertinimas*) bei šiuos duomenis pasitelkti PERT ir Monte Karlo simuliacijos skaičiavimams.

Lietuvos ekspertams apklausos anketa parengta lietuvių kalba (G priedas), o Danijos ekspertams – anglų kalba (H priedas). Anketos suskaidytos į keturias duomenų grupes: 1) duomenų, kurie reikalingi naujų ekspertų tinkamumui dalyvauti tyrime išsiaiškinti; 2) duomenų, kurie reikalingi išsiaiškinti, ar atstovaujamoje įmonėje yra kuriama / per tam tikrą laiką buvo sukurta NP; 2) duomenų, kurie reikalingi NP kūrimo etapams priskiriamų veiksmų trukmėms (*optimistinei, labiausiai tikėtina bei pesimistinei*) išsiaiškinti; 3) dviejų atvirų klausimų papildomai informacijai apie NPK gauti. Apklausos anketos buvo siunčiamos tuo pat metu tiek Lietuvos, tiek Danijos IT įmonių ekspertams.

LinkedIn Sales Navigator ir Rekvizitai paieškos sistemų pagalba buvo surasti 65 galimi Lietuvos IT įmonių ekspertai, kuriems išsiųstos apklausos anketos. Iš jų apklausos anketą užpildyti sutiko 18 ekspertų, tačiau atsižvelgiant į likusius atrankos kriterijus bei apklausos anketų užpildymą – atrinkti 8. O Danijoje apklausos anketa išsiųsta 72 ekspertams. Apklausos anketą užpildyti sutiko 13 ekspertų, tačiau atsižvelgiant į atrankos kriterijus buvo atrinkti taip pat 8.

Apklausos anketa Lietuvos ir Danijos ekspertams buvo siunčiama e. paštu, nurodant galimybę ją pildyti dviem būdais: užpildyti laiške pridėtą parengtos anketinės apklausos rinkmeną arba tai padaryti tiesiogiai *SurveyMonkey* tinklalapyje, kurio nuoroda ekspertams pateikta. Ekspertai galėjo pasirinkti priimtinausią ir patogiausią pildymo būdą. Atsižvelgiant į tai, jog dalis ekspertų, dalyvavusių pirmoje apklausoje (pavadinimu *siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimas*), sutiko dalyvauti ir tolesniuose empirinio tyrimo etapuose, apklausos anketa trijų taškų vertinimui papildomai buvo siunčiama ir jiems.

Susisteminius pateiktus atsakymus pirmiausia apskaičiuotas Lietuvos ekspertų nuomonių suderinamumas (žr. 3.12 lentelę).

3.12 lentelė. Lietuvos ekspertų, atlikusių trijų taškų vertinimą, nuomonių suderinamumo skaičiavimo rezultatai (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.12. Results of the calculation of the compatibility of the opinions of the Lithuanian experts who performed the three-point estimation (compiled by the author)

Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal chi-kvadrato χ^2 kriterijų						
NP kūrimo etapas	Trukmė					
	Optimistinė (T_{min})		L. tikėtina (T_m)		Pesimistinė (T_{max})	
Pasirengimo	19,67	✓	22,14	✓	19,13	✓
Analizės	18,60	✓	16,06	✓	18,39	✓
Formavimo	17,30	✓	18,62	✓	15,30	✓
Realizavimo	25,35	✓	24,37	✓	20,28	✓

✓ – ekspertų nuomonės grupėje suderintos; ✗ – ekspertų nuomonės grupėje nesuderintos

Atsižvelgiant į tai, jog nagrinėjamų objektų (šiuo atveju siūlomo modelio etapams priskiriamų veiksmų) skaičius yra didesnis nei 7 ($m > 7$), ekspertų grupės

nuomonių suderinamumas apskaičiuotas pagal chi kvadrato χ^2 kriterijų. Skaičiavimams pasitelkta IBM SPSS statistinė programa, leidusi sparčiau nustatyti nuomonių suderinamumą.

Priėmus, jog $\alpha = 0,05$ iš χ^2 tikimybių lentelės randama kritinė reikšmė χ_{kr}^2 , kuri lygi 14,07 ($v = 7$) Apskaičiavus ekspertų nuomonių suderinamumą pagal chi kvadrato χ^2 kriterijų nustatyta, jog nuomonės suderintos, kadangi $\chi^2 > \chi_{kr}^2$.

Analogiškai apskaičiuotas Danijos ekspertų nuomonių dėl veiksmų trukmės NP kūrimo etapuose suderinamumas (žr. 3.13 lentelę).

3.13 lentelė. Danijos ekspertų, atlikusių trijų taškų vertinimą, nuomonių suderinamumo skaičiavimo rezultatai (šaltinis: sudaryta autoriaus)

Table 3.13. Results of the calculation of the compatibility of the opinions of the Danish experts who performed the three-point estimation (source: compiled by the author)

Ekspertų nuomonių suderinamumas pagal chi-kvadrato χ^2 kriterijų						
NP kūrimo etapas	Trukmė					
	Optimistinė (T_{min})		L. tikėtina (T_m)		Pesimistinė (T_{max})	
Pasirengimo	22,78	✓	16,29	✓	25,74	✓
Analizės	16,50	✓	16,03	✓	17,53	✓
Formavimo	16,70	✓	14,59	✓	17,10	✓
Realizavimo	25,62	✓	31,19	✓	25,98	✓

✓ – ekspertų nuomonės grupėje suderintos; ✗ – ekspertų nuomonės grupėje nesuderintos

Apskaičiavus χ^2 reikšmę (priėmus, jog $\alpha = 0,05$, $v = 7$), nustatyta, jog ekspertų nuomonės visose dvylikoje grupių suderintos, kadangi $\chi^2 > \chi_{kr}^2$. Remiantis nuomonių suderinamumo patikros rezultatais Lietuvoje ir Danijoje, galima teigti, jog juos galima pasitelkti kitiems tyrimo etapams.

Remiantis ekspertų pateiktomis veiksmų trukmėmis, kitu tyrimo etapu buvo nustatytos variacinių eilučių duomenų padėties charakteristikos (aritmetinis vidurkis / moda / mediana) (žr. I priedą). Nors visų Lietuvos ir Danijos ekspertų grupių nuomonės buvo suderintos, variacinėse eilutėse pasitaikančios ekstremalios reikšmės gali iškreipti duomenis, todėl tinkamas duomenų padėties charakteristikų nustatymas leidžia pasirinkti maksimaliai saugiausią veiksmo įgyvendinimo trukmės reikšmę.

Duomenų padėties charakteristikų nustatymas leido identifikuoti tokius veiksmų trukmių skirtumus bei panašumus (žr. I priedą): Vienuolikoje grupių iš dvylikos buvo nustatyta, jog Lietuvos ekspertai (palyginti su Danijos) išskyrė ilgesnes veiksmų atlikimo trukmes, dėl to ilgėjo bendra etapo įgyvendinimo trukmė. Pastebėta, jog Lietuvos ir Danijos ekspertų vertinimai sutapo dėl NP kūrimo trukmių. Susumavus abiejų šalių ekspertų vertinimus (remiantis labiausiai tikėtinomis trukmėmis (T_m) trumpiausia etapo įgyvendinimo trukmė teko analizės etapui, o ilgiausia – realizavimo).

Nustačius duomenų padėties charakteristikas, atlikti PERT parametrų skaičiavimai, kurie būtini tinklinio grafiko sudarymui (žr. J ir K priedus). Pavyzdinė

PERT tinklinio grafiko išsklotinė pateikiama disertacijos L priede. Remiantis Karabulut (2017); Li *et al.* (2020); Peng *et al.* (2011); Qi *et al.* (2014); Tsolaki (2018) pateikiamais PERT parametrais bei jiems keliamomis skaičiavimo sąlygomis, galima teigti, jog skaičiavimai atlikti tinkamai. Pagal Lietuvos ir Danijos verslo paslaugų įmonių ekspertų (iš IT srities) pateiktus duomenis apskaičiuotas PERT svertinis vidurkis. (žr. 3.14 lentelę, J ir K priedus).

Nustatyta, jog pasirengimo etape IT įmonės NP idėjai patvirtinti reikia 104 dienų, o Danijoje – 99. Nustatyta, jog analizės etape abiejų šalių sąlygomis reikia mažiausiai laiko: Lietuvoje – 99 dienų, o Danijoje – 91. Formavimo etape numatytoms veikloms įgyvendinti koncepcinei paslaugos versijai bei patvirtinti Lietuvoje reikia 119 dienų, o Danijoje – 103. Galiausiai realizavimo etape numatytoms veikloms įgyvendinti Lietuvoje reikia 161 dienos, o Danijos – 136. PERT svertinio vidurkio rezultatai rodo, jog visų NP kūrimo etapų veiksmų atlikimo trukmė yra ilgesnė Lietuvoje. Tai leidžia daryti prielaidą, jog siūlymai efektyviau planuoti procesą gali būti teikiami remiantis Danijos verslo paslaugų projektų gerosiomis praktikomis. Pagal Lietuvos ekspertų pateiktus duomenis apskaičiavus standartinį nuokrypį (angl. *standard deviation*) nustatyta, jog atvejais, kai nuosekliai įgyvendinami visi NP kūrimo etapų veiksmai, bendra NP kūrimo IT sektoriuje įgyvendinimo trukmė (žr. 3.14 lentelę, J priedą):

1. Yra 68 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 467–501 dieną;
2. Yra 95 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 450–517 dieną;
3. Yra 99,7 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 434–534 dieną.

Standartinį nuokrypį apskaičiavus pagal Danijos ekspertų duomenis nustatyta, jog bendra NP kūrimo IT sektoriuje įgyvendinimo trukmė, kai nuosekliai įgyvendinami visi NP kūrimo etapams priklausantys veiksmai (žr. 3.14 lentelę, K priedą):

1. Yra 68 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 412–447 dieną;
2. Yra 95 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 395–464 dieną;
3. Yra 99,7 % tikimybė, jog procesas būtų baigtas 378–481 dieną.

Remiantis NP kūrimo IT sektoriuje Lietuvoje ir Danijoje įgyvendinimo trukmės rezultatais, gautais pritaikius PERT metodą, matyti, jog planuojant projektus neįmanoma išvengti kintamumo ir neapibrėžtumo. Net ir turint didelius ankstesnių veiklos rezultatų kiekius, faktinis projekto įgyvendinimas yra nenuspėjamas, o nenumatyti įvykiai gali pakeisti jo eigą. Atsižvelgiant į tai, tikslinga papildomai taikyti su PERT metodu itin gerai suderinamą Monte Karlo simuliaciją, kurios metu naudojama tūkstančiai ar net milijonai atsitiktinių kintamųjų permutacijų. Šio metodo generuojamas tikimybių pasiskirstymas yra itin tikslus, todėl tai yra vienas populiariausių modeliavimo metodų planuojant ir valdant projektus.

3.14 lentelė. Pagrindinių PERT parametrų suvestinė (šaltinis: sudaryta autoriaus, pagal J ir K priedus)
Table 3.14. Summary of key PERT parameters (source: compiled by the author, according to Annexes J and K)

Etapas	PERT svertinis vidurkis (d.)		Standartinis nuokrypis (d.)			Disper- sija (d.)	Tikimybė, jog naujų paslaugų kūrimo etapai bus užbaigti nuo...iki... (d.)
	T (50 %)	σ (68 %)	2σ (95 %)	3σ (99,7 %)	σ^2		
LIETUVA							
Pasirengimo	104,55	8,36	16,71	25,07	69,83	96,20–112,91	87,84–121,26
Analizės	98,89	6,99	13,98	20,96	48,83	91,90–105,87	84,91–112,86
Formavimo	119,26	7,35	14,69	22,04	53,96	111,91–126,60	104,56–133,95
Realizavimo	161,24	10,42	20,83	31,25	108,49	150,83–171,66	140,41–182,07
	483,94	16,77	33,53	50,30	281,12	467,17–500,70	450,40–517,47
DANIJA							
Pasirengimo	98,9	10,25	20,51	30,76	105,13	88,69–109,19	78,44–119,45
Analizės	91,0	6,74	13,47	20,21	45,39	84,27–97,75	77,54–104,48
Formavimo	103,4	6,64	13,29	19,93	44,14	96,80–110,09	90,16–116,73
Realizavimo	136,24	10,09	20,18	30,27	101,80	126,15–146,33	116,06–156,42
	429,64	17,22	34,44	51,65	296,45	412,42–446,86	395,20–464,07
							377,98–481,29

Pasitelkus programinio paketo *Palisade Decision Tools* programą *@RISK*, atlikta Monte Karlo simuliacija. Naudojant *RiskPERT* funkciją, Monte Karlo simuliacija leidžia nustatyti veiksmui / etapui / procesui atlikti reikalingos trukmės riziką, kuri grindžiama rezultatu, gautu atlikus 1–100 matematinių modeliavimų, kuriuose pasirinktinai atliekama 100– n iteracijų. Siekiant gauti kuo tikslesnius Monte Karlo simuliacijos rezultatus, būtina nustatyti veiksmui / etapui / procesui reikalingų atlikti iteracijų skaičių. Moksliniuose darbuose išskiriami du pagrindiniai požiūriai, susiję su iteracijų skaičiaus nustatymu. Mokslininkai Adepeju (2017), Bukači *et al.* (2016), Deshmukh, Rajhans (2018) siūlo reikalingą iteracijų skaičių (veiksmui / etapui / procesui) apskaičiuoti taikant formulę:

$$n = \left[\frac{100 * z_c S_x}{\bar{x} E} \right]^2, \quad (3.6)$$

čia: z_c – pasitikėjimo lygio vertės (angl. *value of confidence levels*); S_x – standartinis nuokrypis; \bar{x} – vidurkis; E – vidurkio paklaida.

Tuo tarpu, mokslininkų Górecki, Díaz-Madroñero (2020), Oberle (2015) požiūriu, didesnis iteracijų skaičius užtikrina Monte Karlo simuliacijos rezultato tikslumą. VRC (2017) pateiktos ataskaitos duomenimis, optimalus iteracijų skaičius Monte Karlo simuliacijos metu yra nuo 100 000 iki 500 000. 3.5 formulėje matyti, jog iteracijų skaičius tiesiogiai priklauso nuo PERT svertinio vidurkio dydžio. Galima teigti, jog šią formulę taikant sudėtingiems modeliams, iteracijų skaičius kiekvienam tiriamam komponentui skirsis, todėl tai gerokai ilgina tyrimo laiką. Atsižvelgiant į tai, jog siūlomą NPK modelį sudaro daug komponentų, nuspėsta atsisakyti formulės taikymo bei visiems veiksmams pritaikyti vienodą iteracijų skaičių. Lietuvos NP kūrimo IT sektoriuje atvejui buvo atlikti 2 matematiniai modeliavimai, kiekvienam veiksmui parenkant po 100 000 ir 1 000 000 iteracijų (žr. 3.15 lentelę).

3.15 lentelė. Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Lietuva) (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.15. Monte Carlo simulation results (Lithuania) (compiled by the author)

PERT	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.)			
		PERT svertinis vidurkis 50 %	68 % (σ)	95 % (2σ)	99,7 % (3σ)
	Pasirengimo	104,55	112,91	121,26	129,62
	Analizės	98,89	105,87	112,86	119,85
	Formavimo	119,26	126,60	133,95	141,29
	Realizavimo	161,24	171,66	182,07	192,49
	Proceso trukmė	483,94	500,70	517,47	534,23

3.15 lentelės pabaiga

Monte Karlo	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.) modeliavimą kartojant 100 000 kartų (iteracijų programoje skaičius)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Pasirengimo	103,07	114,04	148,13	162,26
	Analizės	98,21	107,81	136,29	147,42
	Formavimo	118,64	128,61	157,99	169,39
	Realizavimo	160,98	174,79	214,22	228,87
	Proceso trukmė	480,89	525,36	656,99	708,33
	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.) modeliavimą kartojant 1 000 000 kartų (iteracijų programoje skaičius)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Pasirengimo	103,07	114,04	148,13	162,26
Analizės	98,21	107,81	136,29	147,42	
Formavimo	118,64	128,61	157,99	169,39	
Realizavimo	160,98	174,79	214,22	228,87	
Proceso trukmė	480,89	525,36	656,99	708,33	

Monte Karlo simuliacijos metu buvo atliktas kontrolinis testas, kuriuo siekta patikrinti ar proceso trukmė skaičiuojant PERT metodu yra tokia pati arba panaši, kaip ir matematinio modeliavimo. Nustatyta, jog proceso trukmė, gauta apskaičiavus PERT svartinį vidurkį (483,94) bei Monte Karlo simuliaciją (480,89), yra labai panaši, todėl galima teigti, jog pasirinkta programos @RISK funkcija *RiskPERT* tinkama modeliavimui.

Modeliavimą atlikus Lietuvos NP kūrimo IT sektoriuje atvejui gauta, jog tikėtina trukmė 99 % kategorijoje yra ilgesnė nei skaičiuojant 99 % standartinį nuokrypį PERT metodu. Nustatyta, kad pasirengimo etape tikėtina trukmė būtų 162 dienos (25 % ilgesnė), analizės – 147 (23 % ilgesnė), formavimo – 169 (20 % ilgesnė), o realizavimo – 228 (19 % ilgesnė). Danijos „NP kūrimo IT sektoriuje“ atvejui Monte Karlo simuliacija atlikta pagal analogiškus programinius nustatymus (žr. 3.16 lentelę).

3.16 lentelė. Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Danija) (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.16. Monte Carlo simulation results (Denmark) (compiled by the author)

PERT	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.)			
		PERT svartinis vidurkis 50 %	68 % (σ)	95 % (2σ)	99,7 % (3σ)
	Pasirengimo	98,9	109,19	119,45	129,70
	Analizės	91,0	97,75	104,48	111,22
	Formavimo	103,4	110,09	116,73	123,38
	Realizavimo	136,24	146,33	156,42	166,51
	Proceso trukmė	429,64	446,86	464,07	481,29

3.16 lentelės pabaiga

Monte Karlo	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.) modeliavimą kartojant 100 000 kartų (iteracijų programoje skaičius)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Pasirengimo	96,90	108,98	147,42	163,83
	Analizės	89,77	98,98	127,56	139,39
	Formavimo	102,43	111,47	139,09	150,32
	Realizavimo	135,27	148,86	189,16	204,92
	Proceso trukmė	424,37	468,36	603,51	658,77
	NP kūrimo etapas	Tikėtina trukmė (d.) modeliavimą kartojant 1 000 000 kartų (iteracijų programoje skaičius)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Pasirengimo	96,90	108,98	147,42	163,83
	Analizės	89,77	98,98	127,56	139,39
	Formavimo	102,43	111,47	139,09	150,32
	Realizavimo	135,27	148,86	189,16	204,92
	Proceso trukmė	424,37	468,36	603,51	658,77

Atlikus Monte Karlo simuliaciją Danijos atvejui nustatyta, jog rezultatai panašūs į Lietuvos – gauta, jog tikėtina trukmė 99 % kategorijoje yra ilgesnė nei skaičiuojant 99 % standartinį nuokrypį PERT metodu. Nustatyta, kad pasirengimo etape tikėtina trukmė būtų 163 dienos (27 % ilgesnė), analizės – 139 (25 % ilgesnė), formavimo – 150 (22 % ilgesnė), o realizavimo – 204 (23 % ilgesnė). Taikant PERT ir Monte Karlo metodus, rezultatai tarpusavyje skiriasi dešimtimis procentų. Remiantis mokslininkų (Deshmukh, Rajhans 2018; Karabulut 2017; Wyrozębski, Wyrozębska 2013), atlikusių panašių tyrimų, rezultatais galima teigti, jog toks nuokrypis yra tikėtinas / galimas. @RISK programoje Lietuvos NP kūrimo IT sektoriuje atvejui nustačius skirtingą iteracijų skaičių (100 000 ir 1 000 000 iteracijų), gauti vienodi rezultatai. Pagal užprogramuotų iteracijų skaičių analogiški rezultatai gauti ir Danijos atvejui. Atsižvelgiant į tai galima teigti, jog pasirinkto iteracijų skaičiaus pakanka pagrįstiems rezultatams užtikrinti. Monte Karlo simuliacijos metodo taikymu užbaigiamas antrasis empirinio tyrimo etapas ir pereinama prie siūlomo modelio testavimo verslo paslaugų įmonėje (-ėse).

3.4. Siūlomo modelio taikymo informacinių technologijų įmonėse rezultatai

Siūlomo modelio testavimas verslo paslaugų įmonėse (šiuo atveju – IT) buvo atliktas 2020 metų gruodžio mėnesį. Dalis Lietuvos ekspertų, atlikusių trijų taškų vertinimą (angl. *three point estimation*) optimistinėms, labiausiai tikėtinioms bei pesimistinėms reikšmėms nustatyti (pagal G priedo anketą) sutiko pakartotinai

dalyvauti tolesniuose tyrimo etapuose. Taip pat ankstesniame tyrimo etape buvo gauta visa reikiama informacija ekspertų kompetencijoms nustatyti bei išsiaiškinta, ar įmonėse šiuo metu kuriama arba ne seniau nei prieš vienerius metus buvo sukurta nauja paslauga. Atsižvelgiant į šiuos aspektus buvo iškeltas vienintelis kriterijus – įmonė turėjo atitikti LR smulkią ir vidutinį verslą (toliau – SVV) plėtros įstatymo (2017) 3 straipsnio teisinę apibrėžtį, dėl darbuotojų skaičiaus ir gaunamų metinių pajamų dydžio SVV įmonėse.

Lietuvos statistika (2021) duomenimis, apie *Lietuvoje veikiančių įmonių skaičių pagal teisinę formą ir darbuotojų skaičių* nustatyta, jog daugiausia (net 72 542) Lietuvoje įmonių, turinčių 0–9 darbuotojus. 10–49 darbuotojus turinčių įmonių – 12 264, o 50 ir daugiau darbuotojų – 2901. Pagal juridinių asmenų teisinę formą daugiausia įmonių registruotos kaip uždarosios akcinės bendrovės ir individualios įmonės. Eurostat (2018b) duomenimis, Lietuvos informacinių ir ryšių technologijų sektoriaus (IRT) sandara (pagal įmonių skaičių) panaši į bendrą Lietuvos ir ES paveikslą (žr. 3.17 lentelę).

3.17 lentelė. Įmonių skaičius IRT sektoriuje (pagal jų dydį) (šaltinis: Eurostat 2018)

Table 3.17. Number of enterprises in the ICT sector (by size) (source: Eurostat 2018)

	Įmonių skaičius					
	1–4 darbuotojų		5–9 darbuotojų		> 10 darbuotojų	
Metai	2017	2018	2017	2018	2017	2018
ES	239 858	254 482	45 000	44 571	60 000	59 789
Lietuva	2 307	2 563	449	410	455	462

Didžiausią IRT sektoriaus juridinių asmenų dalį 2018 metais sudarė labai mažos (iki 10 darbuotojų turinčios), o likusią dalį užėmė mažos ir vidutinės IT įmonės. Nors daugiausia yra įmonių, kurioms priskiriamas labai mažų subjektų statusas, galima daryti prielaidą, jog didelį šių įmonių skaičių ir tai, kad kasmet įkuriama daug, kartu gali lydėti proporcingai daug įmonių išregistravimų. Lietuvos statistikos (2020b) duomenimis, 2017–2019 metai Lietuvoje vidutiniškai buvo įregistruojama 10 tūkst. SVV statuso įmonių, o net 4 tūkst. buvo išregistruota. Atsižvelgiant į šiuos duomenis pasirinkta apklausti tris įmones: vieną priklausančią labai mažų (dirba mažiau kaip 10 darbuotojų) grupei bei dvi – mažų (dirba mažiau kaip 50 darbuotojų).

Siekiant išsaugoti tyrime dalyvavusių ekspertų anonimiškumą (Flemming, Zegwaard 2018, Petrova *et al.* 2014; Williams *et al.* 2017) IT įmonių pavadinimai buvo užkoduoti: LM1, M1 ir M2. Pirma IT įmonė (LM1) pagal SVV subjekto statusą priklauso labai mažų įmonių grupei. Įmonėje 2020 metais buvo 7 darbuotojai. Bendrai įmonė veikia trumpiau nei 5 metus. Įmonė daugiausia dėmesio skiria IT grindžiamų sprendimų kūrimui, kurie leistų užtikrinti duomenų perdavimą, dalijimąsi bei saugojimą. Antra IT įmonė (M1) pagal SVV subjekto statusą priklauso mažų įmonių grupei. Įmonėje 2020 metais buvo daugiau kaip 13 darbuotojų.

Bendra įmonės veiklos trukmė yra ilgesnė nei 5 metai. Įmonė užsiima įvairaus profilio IT projektais: elektroninių mokėjimų platformų, archyvavimo sistemų bei duomenų automatizavimo sistemų kūrimu. Trečia IT įmonė (M2) pagal SVV subjekto statusą taip pat priklauso mažų įmonių grupei. Įmonėje 2020 metais buvo daugiau kaip 18 darbuotojų. Bendra įmonės veiklos trukmė yra ilgesnė nei 5 metai. Įmonė užsiima IT projektais, susijusiais su duomenų sauga, laikymu, taip pat programavimo ir analitikos įrankių kūrimu.

Siekiant empiriškai patikrinti pasiūlytą NPK modelį, buvo sudaryta standartizuoto (struktūruoto) uždarojo interviu anketa (žr. O priedą). Apklaustos anketa sudaryta remiantis G priedu. Pagal pasiūlyto modelio etapus (*pasirengimo, analizės, formavimo, realizavimo*) ji suskirstyta į 4 dalis, kuriose pateikta po 8 veiksmus. Kiekvienam veiksmui papildomai pateikti išplėstiniai jų paaiškinimai. Tyrimo tikslas – empiriškai patikrinti suformuotą NPK modelį, kiekvienam etapui (*pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo*) priskiriamiems veiksams suteikiant šiuo metu vykdomo arba ne seniau nei prieš vienerius metus įvykdyto *NP kūrimo IT sektoriuje* faktines atlikimo trukmes. Ekspertų pateiktos faktinės reikšmės leidžia jas lyginti su tyrimo metu gautomis bei sumodeliuotomis veiksmų atlikimo trukmių reikšmėmis. Interviu buvo vykdomas nuotoliniu būdu (atsižvelgiant į 2020 metų pandemijos situaciją).

NPK modeliui bei jam skirtos taikymo metodikos validumui patikrinti pasiūlytas interviu metodas turi keletą pagrindinių privalumų:

1. *Duomenis galima gauti greičiau.* Dauguma IT sektoriaus projektų įgyvendinami ilgiau nei vienerius metus. Kompleksiniai ir didesnės apimties projektai kartais net ilgiau. Atsižvelgiant į tai, duomenų gavimas kiekvienam iš NP kūrimo veiksmų, tikėtina, truktų ilgai. Standartizuotas (struktūruotas) uždarašis interviu suteikia galimybę gauti faktinius vykdomo ar jau įvykdyto projekto duomenis.
2. *Platesnė duomenų palyginimo galimybė.* Taikant standartizuotą (struktūruotą) uždarašį interviu, duomenis vienu metu galima surinkti iš kelių (ir daugiau) skirtingo dydžio įmonių. Tai suteikia galimybę gautus rezultatus lyginti skirtingais pjūviais, t. y. ne tik su PERT ir Monte Karlo rezultatais, bet ir tarp įmonių.
3. *Duomenis surinkti lengviau.* Pagal SVV subjekto statusą labai mažos ir mažos IT įmonės technologinius sprendimus dažnai kuria pasitelkdamos Europos Sąjungos lėšas, todėl projektuose gali dalyvauti ir daugiau subjektų: ekspertai, partneriai ar kontroliuojančios institucijos. O vidutinės IT įmonės dažniausiai taiko „Agile“ metodus, kurie nukreipiami ne tik į ilgąjį periodą, bet ir komandines veiklas (tarp darbuotojų, padalinių ar įmonių). Šie aspektai leidžia daryti prielaidą, jog duomenų surinkimas dėl organizacijose vykdomų projektų pobūdžio ar juose dalyvaujančių subjektų skaičiaus gali būti ne visuomet sklandus.

Pasiūlytas NPK modelio patikros metodas turi ir tam tikrų apribojimų. NP nekuriama realiomis sąlygomis (taikant siūlomą modelį lygiagrečiai nuo projekto pradžios iki pabaigos). Taip pat sudėtinga nustatyti, kaip siūloma metodika yra suderinama su kitais IT organizacijose taikomais metodais, kadangi dauguma projektams valdyti taiko Krioklio (angl. *Waterfall*) arba „Agile“ principais grindžiamus (*Scrum*, *Extreme Programming (XP)*, *Kanban*) metodus.

PERT ir Monte Karlo simuliacijos skaičiavimo rezultatus palyginus su įmonių atstovų pateiktais faktiniais IT projektų įgyvendinimo duomenimis buvo gauti šie apibendrinti tyrimo rezultatai (žr. 3.18 lentelę, P priedą).

3.18 lentelė. Apibendrinti tyrimo rezultatai (Lietuva) (šaltinis: sudaryta autoriaus)
Table 3.18. Summary of research results (Lithuania) (source: compiled by the author)

NP kūrimo etapas	Trukmė (dienomis)				
	PERT	Monte Karlo	Pagal įmonių duomenis		
	Tikėtina trukmė 99,7 %	Tikėtina trukmė 99 %	LM1 (labai maža)	M1 (maža)	M2 (maža)
Pasirengimo	129,62	162,26	87,00	98,00	135,00
Analizės	119,85	147,42	120,00	108,00	115,00
Formavimo	141,29	169,39	144,00	130,00	155,00
Realizavimo	192,49	228,87	191,00	200,00	180,00
Proceso trukmė	534,23	708,33	542,00	536,00	585,00

Įmonių LM1 ir M1 pateikti duomenys atskleidė, jog pasirengimo etapai baigti anksčiau nei prognozuota. Taip pat pastebėta, jog faktinės šių etapų atlikimo trukmės buvo trumpiausios visame procese. O remiantis PERT ir Monte Karlo modeliavimo rezultatais trumpiausias įgyvendinimo laikas teko analizės etapo veiksmams. Įmonė LM1 anksčiau nei prognozuota baigė vieną etapą, įmonė M1 anksčiau baigė net tris etapus (pasirengimo, formavimo ir analizės), o įmonė M2 pagal faktinius duomenis anksčiau nei buvo prognozuota baigė du etapus. Nė vienas etapas nebuvo baigtas vėliau nei planuota. Remiantis gautais rezultatais, galima teigti, jog pasiūlytas NPK modelis bei jo taikymo metodika NP kuriančiai įmonei leidžia nustatyti pagrįstą kiekvieno veiksmo įgyvendinimo trukmę.

Bendros įmonių (LM1, M1, M2) NPK proceso įgyvendinimo trukmės patenka į PERT (99 %) ir Monte Karlo (99,7 %) rezultatų intervalą $534,23 \leq IT \text{ įmonė} \leq 708,33$. Tai rodo, jog pasirinktų ekspertų trijų taškų vertinimas optimistinėms, labiausiai tikėtinioms ir pesimistinėms veiksnių trukmėms gauti yra patikimas. Taip pat leidžia teigti, jog pasiūlytas NPK modelis bei jam parengta taikymo metodika gali būti taikoma NPK atveju IT sektoriuje. Atsižvelgiant į tai, jog dalis etapų baigti anksčiau nei prognozuota, kyla klausimas, ar modelis bei jo taikymo metodika išliktų validūs tuo atveju, jei procesas būtų baigtas

anksčiau arba atvirkščiai – vėliau. Remiantis projektų planavimo paradoksu, nusakančiu pagrindinę šio proceso savybę – neapibrėžtumą (Mäntysalo *et al.* 2015; Samset, Volden 2016; Zandvoort *et al.* 2018) galima teigti, jog skirtumas tarp planuojamų pasiekti ir faktinių rezultatų yra galimas, kadangi NPK procesą gali veikti įvairūs veiksniai (pvz.: daugiau nei numatyta sumažėjęs projekto biudžetas, etatų mažinimas, *force majeure*). Atsižvelgiant į tai, siūlomo modelio taikymo metodika gali būti pasitelkta kaip pagalbinė priemonė pagrįstoms veiklų įgyvendinimo trukmėms planuoti bei taip orientuojantis neviršyti prognozuojamo termino.

Remiantis LM1, M1, M2 atvejais, matyti, jog dalis etapų įgyvendinti greičiau, todėl vykdant NP kūrimo projektą realiomis sąlygomis įmonės turėtų laiko rezervą kitiems veiksams ir etapams įgyvendinti arba galimybę projektą baigti anksčiau nei planuota. Jeigu įmonė etapą vykdytų ilgiau (nei prognozuota), ji galėtų iš anksto planuoti ateinančius etapus, kad projektas būtų įgyvendintas laiku. Nors dalies įmonių atstovų pateiktos etapų įgyvendinimo trukmės nepatenka į PERT ir Monte Karlo metodais sumodeliuotą trukmių intervalą, NPK modelis bei jam parengta taikymo metodika gali padėti planuoti procesą, užtikrinti maksimalų kiekvieno veiksmo plano tikslumą. Pirmiausia, planuoti laiką derinant PERT ir Monte Karlo simuliacijos metodus bei taip pasirinkti maksimaliai saugiausią trukmę. Antra, remtis kitose verslo paslaugų įmonėse įgyvendinamų ar jau įgyvendintų projektų gerosiomis praktikomis. Trečia, faktines NP kūrimo trukmes (ankstesnių etapų) lyginti su modeliuotomis bei taip planuoti vėlesnių projekto etapų laiką. Galiausiai, verslo subjektas gali remtis užsienio šalių projektų planavimo gerosiomis praktikomis, jei modeliavimui pasitelkiami jų duomenys.

Siūlomą modelį bei jam parengtą metodiką rekomenduojama taikyti dėl šių esminių priežasčių. Pirmiausia, tai pagalbinė priemonė, kuri verslo subjektui leidžia susiplanuoti veiksmų atlikimo trukmes bei taip neviršyti prognozuojamo termino. Antra, siūlomo modelio taikymo eiga nesudėtinga, todėl jį gali naudoti ne tik aukščiausio rango darbuotojai (vadovai, direktoriai, inžinieriai ir pan.), bet ir kiti specialistai, turintys patirties NPK. Nepaisant to, jog vis dar nežinoma, ar siūlomas modelis bei jo taikymo metodika yra suderinami su kitais proceso veiklų trukmių skaičiavimo metodais, daroma prielaida, jog ši pagalbinė priemonė gali būti taikoma tiek individualiai, tiek dirbant grupėse. Galiausiai, siūlomam modeliui bei metodikai taikyti nereikia didelių piniginių kaštų. Vienintelis įrankis, kurį turės papildomai pasitelkti verslo subjektas, yra Monte Karlo simuliacijos programinė įranga. Tiesa, siūlomas modelis bei jo taikymo metodika reikalauja tam tikrų laiko sąnaudų, kurias verslo subjektas turės skirti ekspertams apklausti bei jų pateiktiems duomenims apdoroti.

Remiantis gautais empirinio tyrimo rezultatais galima pateikti bazines rekomendacijas, kurios NPK modelį leistų sėkmingai taikyti organizacijose. Siūlomas

modelis išbandytas IT įmonėse, todėl kol kas jį rekomenduojama taikyti tik tiems NPK projektams, kurių įgyvendinimas grindžiamas IT taikymu.

Optimistinėms, labiausiai tikėtinioms ir pesimistinėms veiksmų atlikimo trukmėms nustatyti (trijų taškų vertinimas) siūloma pasitelkti padalinių, skyrių vadovus, direktorius ar pavaduotojus. Aukštesnių pareigybių paslaugų sektoriaus darbuotojai dažniausiai turi ne tik daug patirties, bet ir kompetencijų, įgytų planuojant NPK procesus. Esant galimybei, taip pat rekomenduojama pasirinkti ne tik to paties sektoriaus, bet ir srities ekspertus.

NP kūrimui planuoti tikslinga taikyti bei derinti PERT ir Monte Karlo metodus. Dėl maksimaliai tikslaus proceso įgyvendinimo trukmės planavimo rekomenduojama skaičiuoti kiekvieną veiksmą. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, galima planuoti, kurie veiksmai turėtų būti įgyvendinti anksčiausiai, kurie – vėliausiai, taip pat nustatyti laiko rezervą.

3.5. Trečiojo skyriaus išvados

1. Remiantis tyrimo rezultatais, pasiūlytos NPK modelio elementų korekcijos, skirtos formuluotėms pakeisti, bendram išdėstymui elementų aibėje bei naujam elementui (*patentų vertinimo*) suformuoti. Šios korekcijos leido patobulinti NPK procesą, jį taikliau detalizuoti kiekvienoje aplinkoje bei pagal ekspertų apklausos rezultatus modelį parengti empiriniam aprobavimui.
2. Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė galimybę racionaliai planuoti NP kūrimo laiką šiais pagrindiniais būdais. Pirmiausia, derinti PERT ir Monte Karlo metodus bei taip pasirinkti maksimaliai saugiausią veiklos įgyvendinimo trukmę. Antra, remtis kitų verslo paslaugų įmonėse įgyvendinamų ar jau įgyvendintų projektų gerosiomis praktikomis. Trečia, sumodeliuotas NPK proceso trukmės lyginti su faktinėmis. Galiausiai, jei tyrimui pasitelkiami užsienio ekspertai (šiuo atveju Danijos), remtis tos šalies projektų planavimo gerosiomis praktikomis. Šie būdai gali būti naudojami NP kurti ne tik kiekviename etape, bet ir atskiroms veikloms.
3. NPK modelis patikrintas trijose Lietuvos įmonėse pagal parengtą taikymo metodiką. Tyrimas atliktas dviem pagrindiniais etapais: 1) iš ekspertų gavus duomenis trijų taškų vertinimui (optimistines, labiausiai tikėtinas ir pesimistines trukmes) bei pritaikius PERT ir Monte Karlo metodus; 2) gavus faktines NPK projektų IT sektoriuje trukmes bei jas palyginus su sumodeliuotomis. Gauti tyrimo rezultatai atskleidė, jog *NP kūrimo Lietuvos IT sektoriuje* įgyvendinimo trukmė pagal PERT skaičiavimus yra 1,5 metų, o sumodeliuota pasitelkus Monte Karlo simuliaciją – 2 metai. Gavus faktines projektų įgyvendinimo trukmes nustatyta, jog jos neviršija sumodeliuotųjų, todėl galima teigti, jog pasiūlytas NPK modelis bei jam

parengta taikymo metodika gali būti taikoma NP kūrimo atveju IT sektoriuje. Remdamiesi veiksnių atlikimo trukmėmis, verslo subjektai gali priimti racionalius NPK sprendimus bei neviršyti prognozuojamo NP kūrimo termino.

4. Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, jog derinant PERT ir Monte Karlo simuliacijos metodus, galima nustatyti pagrįstą proceso įgyvendinimo trukmę (nei taikant tik vieną), į kurią verslo subjektas orientuotąsi vykdydamas projekto veiklas. Taip pat atskleidė ir tai, jog nepaisant tokių PERT ir Monte Karlo simuliacijos metodų taikymo kryptių (vandentvarkos, inžinerijos, statybos, kasybos ir kt.), jie gali būti plačiai taikomi ir socialiniams mokslams. Tai leidžia papildyti (Grönroos (1982), Shostack (1982)) paslaugų marketingo teoriją (angl. *service marketing theory*) praplečiant požiūrį į šių metodų taikymo galimybes NPK.

Bendrosios išvados

1. Nustatyta, jog vis dar stokojama tyrimų, kuriuose duomenys būtų grindžiami laiko išraiškomis bei leistų verslo subjektui nustatyti pagrįstą NPK proceso įgyvendinimo trukmę. Tokių tyrimų trūkumas apsunkina verslo subjektų galimybes priimti racionalius sprendimus kiekviename iš NPK etapų, sprendžiant apie veiksmų įgyvendinimo trukmę, vartotojų įtraukties būtinybę ar reikalingus išteklius. Tuo tarpu NPK modeliuose stokojama dėmesio išorės aplinkoms – modeliai apima etapus, jiems priskiriamus veiksmus bei kai kuriais atvejais – dalyvius. Pasigendama platesnio požiūrio į pagrįstą modelio komponentų atranką, modelio taikymo metodikos parengimą ar praktinį jų patikrinimą verslo įmonėse. Nustatyta, jog esami NPK modeliai vis dar nepateikia pagrįstų atsakymų į šio proceso įgyvendinimo trukmės nustatymo klausimus. Tyrimo rezultatai papildo vadybos mokslą naujomis žiniomis apie NPK bei prisideda prie tyrimų šia tema tęstinumo.
2. Pasiūlyto NPK modelio komponuotė pagrįsta nuoseklia jo formavimo seka: rūšies, etapų bei jiems priskiriamų veiksmų pasirinkimo pagrindu, modelio principinės schemos suformavimu bei išgrynintos modelio versijos pateikimu.
 - 2.1. Siūlomą modelį sudaro 4 etapai (pasirengimo, analizės, formavimo ir realizavimo) ir 3 aplinkos (organizacijos, konkurentų ir vartotojų), ku-

rios gali būti nagrinėjamos skirtinguose naujų paslaugų kūrimo etapuose ir ,atvirksčiai, kiekvieną iš etapų nagrinėjant atskirose aplinkose. Išskirtos aplinkos modelio elementus leidžia analizuoti ne tik vidiniame organizacijos kontekste, tačiau ir konkurentų bei vartotojų kontekstuose, taip siekiant išryškinti išorinių veiksnių įtaką šiam procesui.

- 2.2. Į modelio realizavimo etapą integruotas stebėsenos elementas, apimantis paslaugos vertinimą per jos trumpąjį teikimo periodą (angl. *short-term post-launch review*), verslo subjektui leidžiantis nustatyti kokius veiksmus jis turi atlikti iki paslaugos įvedimo į rinką (angl. *full-scale launch*).
3. Pasirinktas PERT dėl galimybės jį taikyti įvairiuose projektuose, vidutiniškai sudėtingo duomenų apdorojimo, galimybės pateikti plačią rezultatų išsklotinę bei atlikti projekto simuliaciją, pasitelkiant trijų taškų vertinimą. Šio metodo apribojimus kompensuoja jo suderinamumas su kitais metodais (CPM, Ganto grafiku, Monte Karlo simuliacija). Siakiant gauti maksimaliai saugiausią naujų paslaugų kūrimo proceso trukmę PERT buvo derinamas su Monte Karlo metodu.
4. Remiantis NPK modelio komponuotės tinkamumo vertinimo rezultatais, pasiūlytos modelio korekcijos, orientuotos į komponentų formuluočių ar komponentų išdėstymo pakeitimus. Taip pat į visiškai naujo komponento (*patentų vertinimo*) suformavimą. Šie pakeitimai leido patobulinti siūlomą NPK modelį kiekvienoje iš aplinkų jį labiau detalizuojant.
5. Empirinio tyrimo rezultatai pagrindžia NPK modelio pritaikymą IT sektoriaus įmonėse, atsižvelgiant į vartotojų elgseną, konkurentų aplinką ar technologinį lygį ir leidžia įmonių atstovams priimti racionalius sprendimus nustatant pagrindą šio proceso įgyvendinimo trukmę. Parengta siūlomo modelio taikymo metodika empiriškai patikrinta trijose Lietuvos IT sektoriaus įmonėse, todėl gali būti naudojama kaip paramos priemonė IT įmonėms, siekiančioms taikyti sukurtą modelį. Taikant NPK modelį rekomenduojama remtis parengta metodika bei laikytis pagrindinių sąlygų: 1) ekspertus apklausti tik iš to sektoriaus, kuriame planuojama kurti NP; 2) tyrimui naudoti tik tų ekspertų pateiktus duomenis, kurie turi patirties kurti NP bei didelę patirtį paslaugų sektoriuje; 3) siekiant gauti maksimaliai saugiausią rezultatą (dienomis) derinti PERT ir Monte Karlo metodus.
6. Dėl pasiūlytos NPK modelio komponuotės (racionaliai atrinktų etapų, aplinkų bei jiems priskiriamų veiksmų) jo pritaikymo galimybes rekomenduojama įvertinti ir kitų sektorių sąlygomis.
7. Pasiūlytą modelį bei jam parengtą taikymo metodiką remiantis dabartiniais rezultatais galima laikyti pagalbine priemone įmonėms, nusprendusioms kurti naują paslaugą. Atsižvelgiant į tai, siūlomas modelis ateityje galėtų būti

patikrintas ir ilguoju periodu NP kuriančioje įmonėje. Tai leistų gauti daugiau informacijos apie jo suderinamumą su kitais projektų valdymo metodais bei efektyvumą taikant didelėse įmonėse.

Literatūra ir šaltiniai

ActiveCollab. 2017. *Project Management Methodologies and Frameworks*. Prieiga per internetą: <https://activecollab.com/downloads/e-books/ProjectManagement-Methodologies.pdf>

Adepeju, M. 2017. *Testing the adequacy of a single-value Monte Carlo simulation for space-time interaction of crime*. Prieiga per internetą: Testing the adequacy of a single-value Monte Carlo simulation for space-time interaction of crime - White Rose Research Online

Akhmetshin, A. M.; Plaskova, N. S.; Iusupova, I. I.; Prodanova, N. A.; Leontyev, A. N.; Vasilev, V. L. 2019. Dataset for determining rational taxation value with incompatible criteria of economic efficiency and equity, *Data in brief* 26: 1–11.

Alam I. 2014. Moving Beyond the Stage Gate Models for Service Innovation: The Trend and the Future, *International Journal of Economic Practices and Theories* 4(5): 637–646.

Alam, I.; Perry, C. 2002. A customer-oriented new service development process, *Journal of Services marketing* 16(6): 515–35.

Almeida, O.; Figueiredo, P. S.; Beal, V. E.; Passos, F. U. 2020. Critical Success Factors of Product Development Projects in the Automotive Industry, *Journal of technology management & innovation* 15(2): 56–70.

Alshenqeeti, H. 2014. Interviewing as a Data Collection Method: A Critical Review, *English Linguistics Research* 3(1): 39–45.

- Amigo, C. R.; Iritani, D. R.; Rozenfeld, H.; Ometto, A. 2013. Product Development Process Modeling: State of the Art and Classification, *Smart Product Engineering* 169–179.
- Antiocho, M.; Moenaert, R. K.; Lindgreen, A. 2008. Reducing ongoing product design decision-making bias, *Journal of Product Innovation Management* 25(6): 528–545.
- Aurich, C. J.; Mannweiler, C.; Schweitzer, E. 2010. How to design and offer services successfully, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* 2(2010): 136–143.
- Avlijas, G. 2019. Examining the Value of Monte Carlo Simulation for Project Time Management, *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies* 24(1): 11–21.
- Awwad, A.; Akroush, D. M. N. 2016. New product development performance success measures: an exploratory research, *EuroMed Journal of Business* 11(1): 2–29.
- Aziz, R. F. 2014. RPERT: Repetitive-Projects Evaluation and Review Technique, *Alexandria Engineering Journal* 53(1): 81–93.
- Backmann, J.; Hoegl M.; Cordery, J. L. 2015. Soaking It Up: Absorptive Capacity in Interorganizational New Product Development Teams, *Journal of Product Innovation Management* 32(6): 861–87.
- Baležentis, A.; Žalimaitė, M. 2011. Ekspertinių vertinimų taikymas inovacijų plėtros veiksmų analizėje: Lietuvos inovatyvių įmonių vertinimas, *Management theory and studies for rural business and infrastructure development* 3(27): 23–31.
- Bhuiyan, N. 2011. A framework for successful new product development, *Journal of Industrial Engineering and Management* 4(4): 746–770.
- Biemans, W. G.; Griffin, A.; Moenaert, R. K. 2016. New Service Development: How the Field Developed, Its Current Status and Recommendations for Moving the Field Forward, *Journal of Product Innovation Management* 33(4): 382–397.
- Bolderston, A. 2012. Conducting a Research Interview, *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences* 43: 66–76.
- Bouncken, R. B.; Fredrich, V.; Ritala, P.; Kraus, S. 2017. Coopetition in New Product Development Alliances: Advantages and Tensions for Incremental and Radical Innovation, *British Journal of Management* 29(3): 391–410.
- Briscoe, G.; Keränen, K.; Parry, G. 2012. Understanding Complex Service Systems Through Different Lenses: An Overview, *European Management Journal* 30(5): 418–426.
- Bryman, A. 2006. Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research* 6(1): 97–113.
- Bukači, E.; Korini, Th.; Periku, E.; Allkja, S.; Sheperi, P. 2016. Number of Iterations Needed in Monte Carlo Simulation Using Reliability Analysis for Tunnel Supports, *International Journal of Engineering Research and Applications* 6(6): 60–64.

- Bullinger, H. J.; Fahrnich, K.; Meiren, T. 2003. Service Engineering – Methodical Development of New Service Products, *International Journal of Production Economics* 11: 275–287.
- Bullinger, H. J.; Schreiner, P. 2006. Service Engineering: Ein Rahmenkonzept für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen. Service Engineering. Heidelberg: Springer Verlag.
- Burger, T.; Kim, K. J.; Meiren, T. 2010. A Structured Test Approach for Service Concepts, *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology* 1(4): 12–21.
- Business Innovation Observatory. 2015. Design for Innovation: service design as a means to advance business models, *Service design as means to advance business models: case study no. 13*: 1–17.
- Butkevičienė, E.; Vaicekauskaitė, E. 2020. *Duomenų statistinė analizė panaudojant SPSS*. Prieiga per internetą: http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/kiek2/kiek2.html&course_file=kiek2_3_4.html
- Butkevičienė, E. 2020. *Apklausa duomenų analizė*. Prieiga per internetą: http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/seminaras_20110129/sem0129.html&course_file=sem0129_1_1.html
- Calabretta, G.; Lille, C.; Beck, C.; Tanghe, J. 2016. Service Design for Effective Servitization and New Service Implementation, in *Proceedings of 5th Service Design and Innovation conference*, 91–104.
- Calp, M. H.; Akcayol, M. A. 2018. Optimization of Project Scheduling Activities in Dynamic CPM and PERT Networks Using Genetic Algorithms, *Journal of Natural and Applied Sciences* 22(2): 615–627.
- Cambridge Service Alliance. 2017. *Definitions of Service-Related Terms*. Prieiga per internetą: <https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk/Research/Glossary>.
- Carbonell, P.; Escudero, A. I. R.; Pujari, D. 2009. Customer Involvement in New Service Development: An Examination of Antecedents and Outcomes, *Journal of Product Innovation Management* 26(5): 536–550.
- Chirumalla, K. 2017. Challenges in Managing New Product Introduction Projects: an Explorative Case Study, in *Proceedings of 21st International Conference on Engineering Design*, 259–268.
- Cho, Y. 2015. Developing Strategic Decision Making Process for Product and Service Planning, in *Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology*.
- Christopoulos, D. 2009. Towards representative expert surveys: legitimizing the collection of expert data, in *Eurostat Conference for New Techniques and Technologies for Statistics*, Brussels, Belgium, 171–179.

Chwastyk, P.; Kołosowski, M. 2014. Estimating the Cost of the New Product in Development Process, in *Proceedings of 24th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation*, 351–360.

Cocca, S.; Franke, A.; Schell, S. 2015. Agile New Service Development in an Interdisciplinary Context, *Technology Innovation Management Review* 5: 33–45.

Cooper, R. G. 2001. *Winning at New Products 3rd ed.* New York: Addison-Wesley, 416 p.

Cooper, R. G. 2019. The drivers of success in new-product development, *Industrial Marketing Management* 76: 36–47.

Corte, V. D. 2018. Innovation through Coopetition: Future Directions and New Challenges, *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity* 4(4): 1–13.

Dalton, R.; Lynch, P.; Lally, A. M. 2009. Towards a Model of New Service Development for Differentiated Tourism Services, in *5th Toursim and Hospitality Research in Ireland Conference (THRIC)*, 1–14.

Deacon, H.; Lingen, E. 2015. The use of the critical path and critical chain methods in the South African construction industry, *Acta Structilia* 22(1): 73–95.

Deshmukh, P.; Rajhans, N. R. 2018. Comparison of Project Scheduling techniques: PERT versus Monte Carlo simulation, *Industrial Engineering Journal* 11(7): 1–10.

Design Council. 2015. *Design methods for developing services*. Prieiga per internetą: <https://www.designcouncil.org.uk/resources/guide/design-methods-developing-services>

Dong, B.; Evans, R. K.; Zou, S. 2008. The effects of customer participation in cocreated service recovery, *Journal of the Academy of Marketing Science* 36(1): 123–137.

Dhargalkar, K.; Shinde, K.; Arora, Y. 2016. A universal new product development and upgradation framework, *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 5(27): 1–16.

Diirr, T.; Santos, G. 2014. Improvement of IT service processes: a study of critical success factors, *Journal of Software Engineering Research and Development* 2(4): 1–21.

Dorp, J. R. 2020. A dependent project evaluation and review technique: A Bayesian network approach, *European Journal of Operational Research* 280: 689–706.

Drejeris, R. 2015. *Naujų paslaugų kūrimo ir diegimo kiekybiniai sprendimai: nuo idėjų generavimo iki sėkmės vertinimo*. Kaunas: Akademija. 213 p.

Drejeris, R.; Vestertė, J. 2015. New Public Service Development: Identifying Elements of Process Model, *Journal of System and Management Sciences* 5(3): 65–83.

Edvardsson, B.; Meiren, T.; Schaefer, A.; Witell, L.; 2013. Having a strategy for new service development - does it really matter?, *Journal of Service Management* 24(1): 25–44.

Espinilla, M.; Andres, R.; Martinez, F. J.; Martinez, L. 2013. A 360-degree performance appraisal model dealing with heterogeneous information and dependent criteria, *Information Sciences* 222: 459–471.

Europos Komisija. 2019. *The 2019 PREDICT Key Facts Report: An Analysis of ICT R&D in the EU and Beyond*. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/2019-predict-key-facts-report>

Eurostat. 2017. *ICT sector – value added, employment and R&D*. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_sector_-_value_added,_employment_and_R%26D#The_size_of_the_ICT_sector_as_measured_by_value_added

Eurostat. 2018a. International trade in services. Prieiga per internetą: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=bop_its6_det&lang=en

Eurostat. 2018b. *Business demography by size class (from 2004 onwards, NACE Rev. 2)*. Prieiga per internetą: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/bd_9bd_sz_cl_r2/default/table?lang=en

Eurostat. 2019. High-tech statistics – employment. Average annual growth rate of employment in KIA in 2008-2017. Prieiga internete: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/46747.pdf>

Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J. 2001. *Service Management: Operations, Strategy, and Information Technology, 3rd ed.* New York: McGraw-Hill. 646 p.

Flemming, J.; Zegwaard, K. E. 2018. Methodologies, methods and ethical considerations for conducting research in work-integrated learning, *International Journal of Work-Integrated Learning* 19(3): 205–213.

Florén, H.; Frishammar, J.; Parida, V.; Wincent, J. 2018. Critical success factors in early new product development: a review and a conceptual model, *International Entrepreneurship and Management Journal* 14(2): 411–427.

Froehle, C. M.; Roth, A. V. 2007. A Resource-Process Framework of New Service Development, *Production and Operation Management* 16(2): 169–188.

Gaus, O.; Neuschel, B.; Raith, M. G.; Vajna, S. 2013. How Designed Communication Supports New Product & Service Development, *iBusiness* 5: 10–17.

Gaiardelli, P.; Resta, B.; Matinez, V.; Pinto, O.; Abloros, P. 2014. A Classification Model for Product-Service Offerings, *Journal of Cleaner Production* 66: 507–519.

Górecki, J.; Díaz-Madroñero, M. 2020. Who Risks and Wins?—Simulated Cost Variance in Sustainable Construction Projects, *Sustainability* 12(8): 1–31.

Göçmen, Ö.; Coşkun, H. 2019. The effects of the six thinking hats and speed on creativity in brainstorming, *Thinking Skills and Creativity* 31(2019): 284–295.

Gremyr, I.; Witell, L.; Löfberg, N.; Edvardsson, B.; Fundin, A. 2014. Understanding New Service Development and Service Innovation through Innovation Modes, *Journal of Business & Industrial Marketing* 29(2): 123–131.

Grönroos, C. 1982. An Applied Service Marketing Theory. *European Journal of Marketing*. 16(7): 30–41.

Gustafsson, A.; Johnson, M. D. *Competing in a Service Economy: How to Create a Competitive Advantage Through Service Development and Innovation*, San Francisco, CA, Wiley, 2003.

Gustafsson, A.; Snyder, H.; Witell, L. 2020. Service Innovation: A New Conceptualization and Path Forward, *Journal of Service Research* 23(2): 111–115.

Hahn, E. D.; Martín, M. M. L. 2015. Robust project management with the tilted beta distribution, *SORT-Statistics and Operations Research Transactions* 39(2): 253–272.

Hajdu, M. 2013. Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks, *Automation in Construction* 35: 397–404.

Hajdu, M.; Bokor, O. 2014. The Effects of Different Activity Distributions on Project Duration in PERT Networks, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 119: 766–775.

Häyhtiö, M.; Harjanne, A.; Tolsa, J. R. 2017. Sustainable New Service Development: Insights of Food Wastage Data – Case: University Catering Unit, *Consilience: The Journal of Sustainable Development* 17(1): 75–102.

He, Y.; Lai, K. K.; Sun, H.; Chen, Y. 2014. The impact of supplier integration on customer integration and new product performance: The mediating role of manufacturing flexibility under trust theory, *International Journal of Production Economics* 147: 260–70.

Helm, R.; Graf, Y. 2018. A capabilities-based service development process for industrial manufacturers, *International Journal of Knowledge Management Studies* 9(1): 85–102.

Hendradewa, A. P. 2019. Schedule Risk Analysis by Different Phases of Construction Project Using CPM-PERT and Monte-Carlo Simulation, in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019*, 1–9.

Holmlid, S. 2010. Service Design and Product-Service Systems, in *CIRP IPS2 Conference 2010*, 2–7.

Howard, J. 2019. *Monte Carlo Simulation Advantages and Disadvantages*. Prieiga per internetą: <https://jameshoward.us/2019/09/07/monte-carlo-simulation-advantages-and-disadvantages/>

Hoyer, W. D.; Chandy, R.; Dorotic, M.; Krafft, M.; Singh, S.S. 2010. Consumer cocreation in new product development, *Journal of Service Research* 13(3): 283–296.

Hsu, P. H. 2017. Constructing a Innovative Service Development Process Base on Ethics, *International Journal of Social Science and Humanity* 7(2): 76–81.

Huang, Y.-C.; Tu J.-C.; Kuo K.-P. 2017. Establishing sustainable design and development for plastic mold under product service system, *Advances in Mechanical Engineering* 9(7): 1–19.

Ismail, K.; Leow, R. Y. Yong, Y. C.; Abdul-Majid, I.; Thwala, D. W.; Ajagbe, A. M. 2012. Critical success factors of new product development in technology based firms: A case study, *African Journal of Business Management* 6(33): 9442–9451.

Jamil, G. L.; Malheiro, A.; Ribeiro F. 2014. *Rethinking the Conceptual Base for New Practical Applications in Information Value and Quality*. USA: Information Science Reference. 345 p.

Johnson, S. P.; Menor, L. J.; Roth, A.V.; Chase, R. B.; 2000. A critical evaluation of the new service development process: integrating service innovation and service design. In: Fitzsimmons, J.A.; Fitzsimmons, M.J. (Eds.), *New Service Development—Creating Memorable Experiences*. Sage Publications, Thousand Oaks.

Jian, Z.; Liu, Y. 2016. The Impacts of Customer Interaction and Social Capital on New Service Development Performance, *American Journal of Industrial and Business Management*, 6: 1133–1145.

Jin, D.; Chai, K.; Tan, K. 2012. Organizational adoption of new service development tools, *Managing Service Quality: An International Journal* 22(1): 233–259.

Jin, D.; Chai, K.; Tan, K. 2014. New service development maturity model, *Managing Service Quality: An International Journal* 24(1): 86–116.

Johann, M. 2015. *Services Marketing*. Warsaw: Warsaw School of Economics. 104 p.

Johnston, R. 1999. Service operations management: return to roots, *International Journal of Operations and Production Management* 19(2): 104–124.

Joly, M. P.; Teixeira, J. G.; Patrício, L.; Sangiorgi, D. 2019. Leveraging service design as a multidisciplinary approach to service innovation, *Journal of service management* 30(6): 681–715.

Jovanović, B. M.; Radojičić, Z. 2016. Consumer behaviour in new product management in Serbia, *Management* 2016(79): 27–36.

Kachouie, R.; Sedighadeli, S. 2015. New product development success factors in prospector organisations; mixed method approach, *International Journal of Innovation Management* 19(4): 1–23.

Karabulut, M. 2017. Application of Monte Carlo simulation and PERT/CPM techniques in planning of construction projects: A Case Study, *Periodicals of Engineering and Natural Sciences* 5(3): 408–420.

Karniel, A.; Reich, Y. 2013. Multi-level modelling and simulation of new product development processes, *Journal of Engineering Design* 24(3): 185–210.

Kanaslan, E. K.; Iyem, C. 2016. Is 360 Degree Feedback Appraisal an Effective Way of Performance Evaluation? *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 6(5): 172–182.

Kanišauskas, S. 2013. *Filosofinės socialinio modeliavimo problemos: teorija, praktika, siekliai, vertybės*. Monografija. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas. 246 p.

Katinienė, A. 2018. *Organizacijos darbuotojų žinių sinergijos vertinimas*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.

Kendall, M. G. 1970. *Rank Correlation Methods*. London: Griffin.

- Kershaw, T. C.; Bhowmick, S.; Seepersad, C. C.; Hölttä-Otto K. 2019. A Decision Tree Based Methodology for Evaluating Creativity in Engineering Design, *Frontiers in Psychology* 10(32): 1–19.
- Kim, Y. H.; Park, S. W.; Sawng, Y. W. 2016. Improving new product development (NPD) process by analyzing failure cases, *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship* 10(1): 134–150.
- Kindström, D.; Kowalkowski, C. 2009. Development of industrial service offerings: a process framework, *Journal of service management* 20(2): 156–172.
- Kitsios, F.; Kamariotou, M. 2019. Mapping new service development: a review and synthesis of literature, *The Service Industries Journal* 40(9–10): 682–704.
- Klein, R. 2007. *Modellgestütztes Service System Engineering – Theorie und Technik einer systematischen Entwicklung von Dienstleistungen*, Wiesbaden.
- Koku P. S. 2014. *New-Product Introduction*. In: *Decision Making in Marketing and Finance*. Palgrave Macmillan, New York.
- Kopańska, A. 2017. Determinant of cities and towns spending on culture. Analysis for Poland, in 27th European Association for Research on Services (RESER) Conference Bilbao, 211–229.
- Koulinas, G. K.; Xanthopoulos, A. S.; Tsilipiras, T. T.; Koulouriotis, D. E. 2020. Schedule Delay Risk Analysis in Construction Projects with a Simulation-Based Expert System, *Buildings* 10(8): 1–19.
- Kraus, S.; Schmid, J.; Gast, J. 2017. Innovation through coopetition: An analysis of small- and medium-sized trust companies operating in the Liechtenstein financial centre, *International Journal of Business Science & Applied Management* 12(1): 44–60.
- Krishna, A.; Kautish, P. 2012. Innovation in New Service Development: The Role of Customer, in *International Conference on Trade, Tourism and Management (ICTTM'2012)*, 116–120.
- Kumar, R.; Singh, S. P. 2017. Optimal selection of multi-criteria unequal area facility layout problem: an integer linear program and Borda-Kendall-based method, *International Journal of Business and Systems Research* 11(1/2): 62–81.
- Laine, T.; Cinquini, L.; Suomala, P.; Tenucci, A. 2013. Roles of accounting in New Service Development within Servitization – The viewpoint of pragmatic constructivism, *Proceedings of Pragmatic Constructivism* 3(2): 97–110.
- Langvinienė, N.; Daunoravičiūtė, I. 2015. Factors influencing the success of business model in the hospitality service industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 213 (2015): 902–910.
- Lee, Y.; Chen, J. 2009. A new service development integrated model, *The Service Industries Journal* 29(12): 1669–1686.
- Leoni L. 2015. Servitization and productization: two faces of the same coin?, in *RESER2015 – Innovative Services in the 21st Century*, 1–18.

Li, L.; Zhou, S.; Deng, T. 2020. Application of Activity-on-arrow Network in Product Development Management, in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1–8.

Libby, R.; Blashfield, R. K. 1978. Performance of a composite as a function of the number of judges, *Organizational Behavior & Human Performance*, 21(2): 121–129.

Lietuvos bankas. 2020. *Paslaugų eksportas ir importas pagal paslaugos rūšį ir šalį*. Prieiga per internetą: <https://www.lb.lt/lt/paslaugu-eksportas-ir-importas-pagal-paslaugos-rusi-ir-sali>

Lietuvos statistika. 2020a. *Duomenų rinkimo būdai*. Prieiga per internetą: <https://apklausos.stat.gov.lt/duomenu-rinkimo-budai>

Lietuvos statistika. 2020b. *Verslas Lietuvoje: veikiančios SVV įmonės*. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/verslas-lietuvoje-2020/veikiancios-svv-imonos>

Lietuvos statistika. 2021. *Veikiančių įmonių skaičius ir jose dirbančių darbuotojų pagal teisinės formas ir darbuotojų skaičiaus grupes metų pradžioje*. Prieiga per internetą: https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=ffc222a4-14df-4de3-bafe-779342ad3aff#

Lin, F.; Hsieh, P. 2011. A SAT view on new services development, *Service Science* 3(2): 141–157.

Lin, M.; Tu, Y.; Chen, D.; Huang, C. 2013. Customer participation and new product development outcomes: The moderating role of product innovativeness, *Journal of Management & Organization* 19(3): 314–337.

Liu, C.; Chang, A.; Y.; Horng, J.; Chou, S.; Huang, Y. 2019. Co-competition, learning, and business strategy for new service development, *The Service Industries Journal* 40(7-8): 585–609.

Lovelock, C. H.; Wirtz, J. 2016. *Services Marketing: People, Technology, Strategy* (8th ed.). Hackensack: World Scientific Publishing Co. Inc. 1239 p.

LR smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymas. 2017. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/468c37b3dd5211e6be918a531b2126ab>

Lundkvist, A.; Yakhlef, A. 2004. Customer involvement in new service development: a conversational approach, *Managing Service Quality* 14(2/3): 249–257.

MacVaugh, J.; Schiavone, F. 2010. Limits to the diffusion of innovation: A literature review and integrative model, *European Journal of Innovation Management* 13(2): 197–221.

Martinez, V.; Allison, N.; Lund, M.; Bucklar, T.; Leinster-Evans, S.; Pennington, G.; Smith, D. 2016. Seven Critical Success Factors in the Shift to Services, Cambridge Service Alliance: Executive Briefing. 16 p.

Mäntysalo, R.; Kangasoja, J. K.; Kanninen, V. 2015. The paradox of strategic spatial planning: A theoretical outline with a view on Finland, *Planning Theory & Practice* 16(2): 169–183.

Mayou, G. 2017. *Service design, a tale of two coffee shops*. Prieiga per internetą: <https://www.fjordnet.com/conversations/watch-service-design-a-tale-of-two-coffee-shops/>

Mckinsey Digital. 2012. *Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value*. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/delivering-large-scale-it-projects-on-time-on-budget-and-on-value>

Mckinsey & Company. 2017. *How to make sure your next product or service launch drives growth*. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/how-to-make-sure-your-next-product-or-service-launch-drives-growth>

Mckinsey Global Institute. 2019. *Globalization in Transition: The Future of Trade and Value Chains*. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/globalization-in-transition-the-future-of-trade-and-value-chains>

Melton, H. L.; Hartline, M. D. 2010. Customer and Frontline Employee Influence on New Service Development Performance, *Journal of Service Research* 13(4): 411–425.

Melvin, E. 2018. *3 Methods To Assess Competencies*. Prieiga per internetą: <https://clearningindustry.com/assess-competencies-3-methods>

Menor, L. J. 2000. An Empirical Investigation of New Service Development Competence and Performance: Ph.D. Dissertation (unpublished). University of North Carolina.

Menor, L. J.; Tatikonda, V. M.; Sampson, E. S. 2002. New service development: areas for exploitation and exploration, *Journal of Operations Management* 20: 135–157.

Menor, L. J.; Roth, A. V. 2007. New service development competence in retail banking: Construct development and measurement validation, *Journal of Operation Management* 25: 825–846.

Miao, C.; Humphrey, R. H.; Qian, S.; Oh, I. S. 2018. (How) Does 360-degree feedback benefit the field of entrepreneurship?, *New England Journal of Entrepreneurship* 21(1): 65–72.

Morgan, T.; Anokhin, S. A.; Wincent, J. 2019. New service development by manufacturing firms: Effects of customer participation under environmental contingencies, *Journal of Business Research* 104(2019): 497–505.

Moritz, S. 2010. *Service Design: practical access to an evolving field*. Prieiga per internetą: <http://www.servicedesignbooks.org/isbn/9781445206677/service-design/>

Motienė, R.; Gudelis, A.; Dibisteris, A.; Steniukynas, M. 2017. *Inžinerinės ir Edukacinės Technologijos: mokslinių straipsnių rinkinys*. Prieiga per internetą: <http://www.ktk.lt/assets/Uploads/zurnalas-2017-new.pdf>

Nicholas, J. M.; Steyn H. 2017. *Project Management for Engineering, Business and Technology* (5th ed.). Routledge: New York. 698 p.

Oberle, W.: 2015. *Monte Carlo Simulations: Number of Iterations and Accuracy*. Prieiga per internetą: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a621501.pdf>

Ojanen, V.; Lanne, M.; Reunanen, M.; Kortelainen, H.; Kässi, T. 2008. New service development: success factors from the viewpoint of fleet asset management of industrial service providers. *Fifteenth international working seminar of production economics*.

Papastathopoulou, P.; Hultink, E. J. 2012. New service development: An analysis of 27 years of research, *Journal of Product Innovation Management* 29(5): 705–714.

Passera, S.; Kärkkäinen, H.; Maila, R. 2012. When, how, why prototyping? A practical framework for service development, in *ISPIM Conference Proceedings, The International Society for Professional Innovation Management*, 1–16.

Patricio, L.; Fisk, R. P.; Falcao e Cunha, J. 2008. Designing Multi-Interface Service Experiences: The Service Experience Blueprint, *Journal of Service Research* 10(4): 318–334.

Pažėraitė, A.; Krakauskas, M. 2012. Smulkiojo verslo plėtros žaliosios energetikos sektoriuje galimybių vertinimas, *Energetika* 58(4): 186–194.

Peng, T. W.; Mamat, M.; Dasril, Y. 2011. An Improvement of Numerical Result of Crashing CPM/PERT Network, *Journal of Science and Technology* 2: 17–32.

Petrova, E.; Dewing, J.; Camilleri, M. 2014. Confidentiality in participatory research: Challenges from one study, *Nursing ethics* 1–13.

Pérez, J. G.; Martín, M. L.; García, C. G.; Granero, M. A. S. 2016. Project management under uncertainty beyond beta: The generalized bicubic distribution, *Operations Research Perspectives* 3: 67–76.

Pérez, P. B.; Larsen G. D.; Cruz, M. C. G. 2017. Do projects really end late? On the shortcomings of the classical scheduling techniques, *Journal of Technology and Science Education* 8(1): 17–33.

Piros, A.; Veres, G. 2013. Fuzzy based method for project planning of the infrastructure design for the diagnostic in ITER, *Fusion Engineering and Design* 88(6-8):1183–1186.

Podvezko, V. 2008. Sudėtingų dydžių kompleksinis vertinimas, *Business: Theory & Practice* 9(3): 160–168.

Podvezko, V.; Podviezko, A. 2014. Kriterijų reikšmingumo nustatymo metodai, *Lietuvos matematikos rinkinys* 55: 111–116.

Posselt, T.; Förstl, K. 2011. Success Factors in New Service Development: a Literature Review, *Fraunhofer Center for Applied Research on Supply Chain Services, Germany* 1–19.

Pridotkienė, J.; Pridotkas, R. 2012. Reikšmingų nefinansinių rodiklių nustatymas vertinant eksporto prekinio kredito riziką, *Economics and Management* 17(3): 1016–1020.

Probowo, R.; Singgih, M. L.; Karningsih, P. D.; Widodo, E. 2020. New Product Development from Inactive Problem Perspective in Indonesian SMEs to Open Innovation, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 6(1): 1–20.

Qi, Q.; Chen, G.; Ren, X.; Jiang, L. 2014. Research on building construction with application and analysis of total float in the activity-on-arrow network, *Advanced Materials Research* 1021(2014): 156–159.

Rahman, M. S.; Hussain, B.; Hussain, M.; Hassan, H.; Johns, R. 2020. Paradigm of new service development projects (NSDPs): “One Basket Fits all”, *Journal of Contemporary Marketing Science* 3(3): 303–331.

Rapaccini, M.; Sacconi, N.; Pezzotta, G.; Burger, T.; Ganz, W. 2013. Service development in product-service systems: a maturity model, *The Service Industries Journal* 33(3-4): 300–319.

Rebernik, M.; Bradač, B. 2008. Idea evaluation methods and techniques. Priega per internetą: http://coherencepisa.df.unipi.it/docs/lectures/Module_idea_evaluation_final%20LEISCHING.pdf

Reinoso, M.; Lersviriyajitt, S.; Khan, N.; Choonthian, W.; Laosiripornwattana, P. 2009. New Service Development: Linking Resources, Processes, and the Customer, in *PICMET 2009 Proceedings, August 2-6, Portland, Oregon USA*, 2921–2932

Riedl, C.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. 2011. Why e-Service Development is Different: A Literature Review, *e-Service Journal* 8(1): 2–22.

Rogers, E. M. 1962. Diffusion of Innovations. *The Free Press*, New York.

Robinson, S.; Arbez, G.; Birta, L. G.; Tolk, A.; Wagner, G. 2015. Conceptual Modeling: Definition, Purpose and Benefits, in *47th Winter Simulation Conference, Huntington Beach, California, USA*, 2812–2826.

Sajid, M.; Al-bloush, B. H.; AL-Faieq, M.; Monsef, S.; Sadeghi, M. 2015. Role of innovation in the development of new products for improving organizational performance, *Journal of Advanced Management Science* 3(3): 261–264.

Samman, T. A.; Braheimi, R. M. 2014. Fuzzy PERT for Project Management, *International Journal of Advances in Engineering & Technology* 7(4): 1150–1160.

Samset, K.; Volden, G. H. 2016. Front-end definition of projects: Ten paradoxes and some reflections regarding project management and project governance, *International Journal of Project Management* 34(2): 297–313.

Santana, F. E.; Cardoso, C. C.; Ferreira, M. G. G.; Catapan, M. F.; Montanha, I. R.; Forcellini, A. F. 2018, Towards a more inclusive service development process for the wider population, *Design Studies* 55: 146–173.

Santana, F. E.; Lemos, L. L.; Montanha, I. R.; Ferreira, M. G. G.; Forcellini, F. A. 2016. A Service Development Process Framework for Services Including People with Disabilities, in *Proceedings of 5th Service Design and Innovation conference*, 403–414.

Santos, J. B.; Spring, M. 2013. New service development: managing the dynamic between services and operations resources, *International Journal of operations and production management* 33(7): 800–827.

Sathyan, L.; Ray, M. J. 2015. Service quality emerging needs and challenges in banking sector, *Asian Academic Research Journal of Social Science & Humanities* 1(34): 177–189.

Serrat O. 2017. Wearing Six Thinking Hats. *Knowledge Solutions*, Springer, Singapore.

Scheuing, E. E; Johnson, E. M. 1989. A proposed model for new service development, *Journal of Services Marketing* 3(2): 25–34.

Schlüter, M.; Müller, B.; Frank, K. 2019. The potential of models and modeling for social-ecological systems research: the reference frame ModSES. *Ecology and Society* 24(1): 31.

Service Design Network. 2017. *Service Design definition*. Priega per internetą: <https://www.service-design-network.org/manifesto>.

Shabankareh, N.; Meigounpoory, M. R. 2013. New theoretical model of New Service Development process in Iranian Governmental Banks, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 3(8): 205–214.

Shakenova, Y.; 2016. Using Fuzzy Logic to Obtain PERT Three-Time Estimates in Oil and Gas Projects, *Advanced Engineering Technology and Application* 5(2): 29–34.

Shekar, A. 2007. An Innovative Model of Service Development: A process guide for service managers, *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal* 12(1): 1–18.

Shostack, G. L. 1982. How to Design a Service? *European Journal of Marketing* 16(1): 49–63.

Shostack, G. L.; Kingman-Brundage, J. 1991. How to Design a Service, *C.A. Congram, ed., The AMA Handbook of Marketing for the Service Industries (AMACOM, New York)* 243–261.

Shurrab, M. 2015. Traditional Critical Path Method versus Critical Chain Project Management: A Comparative View, *International Journal of Economics & Management Sciences* 4(9): 1–6.

Simanavičienė, R. 2011. *Kiekybinių daugiatislių sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P.; Lemańska-Majdzik, A. 2019. Formation of a conceptual model for a new services, *Polish journal of management studies* 19(2): 374–384.

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P. 2021. Evaluation of Composition Suitability of the Model for New Service Development, *Journal of Business Economics and Management* 22(4): 847–866.

Stevens, E.; Dimitriadis, S. 2005. Managing the new service development process: towards a systemic model, *European Journal of Marketing* 39(1/2): 175–198.

Stickdorn, M.; Schneider, J. 2011. *This is service design thinking: basic, tools, cases*. Netherlands: Bis Publishers. 367 p.

Storey, C.; Larbig, C. 2017. Absorbing Customer Knowledge: How Customer involvement Enables Service Design Success, *Journal of Service Research* 21(1): 101–118.

Storey, C.; Perks, H. 2014. Mixing rich and asynchronous communication for new service development performance, *R&D Management* 45(2): 107–125.

Straub, T.; Kohler, M.; Hottum, P.; Arrass, V.; Welter, D. 2013. Customer Integration in Service Innovation: An Exploratory Study, *Journal of Technology Management and Innovation* 8(3): 25–33.

Svendsen, M. F.; Gronhaug, K.; Haugland, A. S.; Hammervoll, T. 2011. Marketing strategy and customer involvement in product development, *European Journal of Marketing* 45(4): 513–530.

Šateikienė, D.; Janutienė, J.; Bogdevičius, M.; Mickevičienė R. 2015. Analysis into the selection of ballast water treatment system, *Transport* 30(2): 145–151.

Švogžlys, P. 2020. The Structure of Model for New Services Development. *Journal of System and Management Sciences* 10(2): 21–39.

Tamošaitienė, J. 2009. *Daugiatiakslis valdymo sprendimų vertinimas statybos planavimo etape*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika.

Thuethongchai, N.; Taiphapoon, T.; Chandrachai, A.; Triukose S. 2020. The critical success factors for new service development in digital service, in *Proceedings of the 3rd International Conference on Computers in Management and Business*, 222–227.

Tiihonen, J.; Felfernig, A. 2017. An introduction to personalization and mass customization, *Journal of intelligent information systems* 49(1): 1–7.

Toggl. 2020. *15 Project Management Methodologies You Need to Know About*. Prieiga per internetą: <https://toggl.com/project-management-methodologies/>

Toivonen, M.; Tuominen, T. 2009. Emergence of innovations in services, *The Service Industries Journal* 29(7): 887–902.

Torney, M.; Kuntzky, K.; Herrmann, C. 2009. Service Development and Implementation - A Review of the State of the Art, in *Proceedings of 1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2) conference*, 1–8.

Tsolaki, A. S. 2018. PERT/CPM. Prieiga internete: <http://apppm.man.dtu.dk/index.php/PERT/CPM>

Tysiak, W. 2011. Risk Management in Projects: The Monte Carlo Approach versus PERT, in *The 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications 15-17 September 2011, Prague, Czech Republic*, 906–910.

Ulrich, K. T.; Eppinger, S. D. 2011. *Product Design and Development, 5th ed.* New York: McGraw-Hill. 415 p.

Velasco, J. M.; Pleguezuelo R.; Dorp, J. R. 2011. Revisiting the PERT mean and variance, *European Journal of Operational Research* 210: 448–451.

Vobolevičius, V. 2020. *Aprašomoji statistika. Duomenų padėties charakteristikos*. Prieiga per internetą: https://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/sda/sda.html&course_file=sda_III.html

VRC, 2017. *Optimal Number of Trials for Monte Carlo Simulation*. Prieiga per internetą: https://www.valuationresearch.com/wp-content/uploads/2019/11/SpecialReport_MonteCarloSimulationTrials-11-19.pdf

Wang, P. P.; Ming, L. D.; Kong, F. B.; Wang, L.; Wu, Z. Y. 2011. Modular Development of Product Service Systems, *Concurrent Engineering: Research and Applications* 19(1): 85–96

Wang, Y.; Yang, L. 2015. Business Social Responsibility to Improve New Product Development, *Journal of Economics, Business and Management* 3(5): 510–513.

Williams, M. L.; Burnap, P.; Sloan, L.; Jessop, C.; Lepps, H. 2017. "Users' Views of Ethics in Social Media Research: Informed Consent, Anonymity, and Harm", Woodfield, K. (Ed.) *The Ethics of Online Research (Advances in Research Ethics and Integrity, Vol. 2)*, Emerald Publishing Limited, 27–52.

Witell, L.; Edvardsson, B.; Meiren, T.; Schäfer, A. 2014. New Service Development in Manufacturing Firms – Similarities and Differences with New Service Development and New Product Development, *The Journal of Applied Management and Entrepreneurship* 19(3): 35–49.

Witell, L.; Snyder, H.; Gustafsson, A.; Fombelle, W. P. 2016. Refining service innovation, *Journal of Business Research* 69(8): 1–11.

World Bank. 2018. *Services, value added (% of GDP)*. Prieiga per internetą: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>

World Bank. 2019. *Employment in services*. Prieiga per internetą: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

World Trade Organization. 2019. *World Trade Report 2019: The future of service trade*. Prieiga per internetą: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr19_e.htm

Wu, J. Z.; Lin K. S.; Wu, C. Y. 2015. Integration of scenario planning and decision tree analysis for new product development: a case study of a smartphone project in Taiwan, *International Journal of Industrial Engineering* 22(1): 616–627.

Wynn, D. C.; Clarkson P. J. 2018. Process models in design and development, *Research in Engineering Design* 29: 161–202.

Wyrozębski, P.; Wyrozębska, A. 2013. Challenges of project planning in the probabilistic approach using PERT, GERT and Monte Carlo, *Journal of Management and Marketing* 1(1): 1–8.

Wysocki, R. K. 2010. *Adaptive Project Framework: Managing Complexity in the Face of Uncertainty*. Indiana: Pearson Education. 373 p.

Yang, C. C.; Yang K. J. 2020. The analyses of critical success factors for service industries to develop service brands, *Total Quality Management & Business Excellence* 31(7-8): 800–813.

Yousuf, M. I. 2007. Using Experts Opinion Through Delphi Technique, *Practical Assessment, Research & Evaluation* 12(4): 1–8.

Yu, E.; Sangiorgi, D. 2014. Service Design as an Approach to New Service Development: Reflections and Future Studies, in *Proceedings of the 4th Service Design and Service Innovation Conference*, 194–204.

Yu, E.; Sangiorgi, D. 2017. Service Design as an Approach to Implement the Value Co-creation Perspective in New Service Development, *Journal of Service Research* 21(1): 40–58.

Zandvoort, M.; Van der Vlist, M. J.; Klijn, F.; Van den Brink, A. 2018. Navigating amid uncertainty in spatial planning, *Planning Theory* 17(1): 96–116.

Zanker, J. H.; Mallett, R. 2013. *How to do a Rigorous, Evidence-focused Literature Review in International Development: A Guidance Note*. Prieiga per internetą: <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8572.pdf>

Zeithaml, V. A.; Bitner, J. M.; Gremler, D. D. 2017. *Services marketing: Integrating customer focus across the firm, 7th ed.* New York: McGraw-Hill. 543 p.

Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P. 2021. Evaluation of Composition Suitability of the Model for New Service Development, *Journal of Business Economics and Management* 22(4): 847–866. <https://doi.org/10.3846/jbem.2021.14589>

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P.; Lemańska-Majdzik, A. Formation of a conceptual model for a new services = Formulowanie koncepcyjnego modelu dla nowych usług // *Polish journal of management studies*. Częstochowa : Czestochowa University of Technology. ISSN 2081-7452. eISSN 2081-7452. 2019, vol. 19, iss. 2, p. 374–384. DOI: 10.17512/pjms.2019.19.2.32. [RePec; Emerging Sources Citation Index (Web of Science); EconPapers; Scopus; BazTech; Index Copernicus]

Švogžlys, P. The structure of model for new services development // *Journal of system and management sciences*. Beijing : Asia Association of System and Management Research (AASMR). ISSN 1816-6075. eISSN 1818-0523. 2020a, vol. 10, iss. 2, p. 21–39. [Scopus]

Švogžlys, P. New service development in the context of organization strategy // *European journal of business and management*. New York : IISTE. ISSN 2222-1905. eISSN 2222-2839. 2019, vol. 11, no. 3, p. 159–166. DOI: 10.7176/EJBM. [OCLC Article First; Elektronische Zeitschriftenbibliothek EZB; Open J-Gate; ProQuest Central; Index Copernicus]

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P. Critical evaluation of successful factors in creation of service // *Vadyba = Journal of management*. Klaipėda : Lietuvos verslo kolegija. ISSN 1648-7974. eISSN 2424-399X. 2018, vol. 32, iss. 1, p. 21-29. [CEOL; Index Copernicus]

Švogžlys, P. The impact of consumers on the development of new services // *Regional formation and development studies*. Klaipėda : Klaipėdos universiteto leidykla. ISSN 2029-9370. eISSN 2351-6542. 2020b, vol. 31, iss. 2, p. 59–67. DOI: 10.15181/rfds.v31i2.2098. [Business Source Complete]

Straipsniai kituose leidiniuose

Skačkauskienė, I.; Radzevičienė, A.; Švogžlys, P. Conceptual new service development model // 10th International Scientific Conference “Business and Management 2018”, May 3–4, 2018, Vilnius, Lithuania: Section: Contemporary Business Management Challenges and Opportunities. Vilnius : VGTU Press, 2018. ISBN 9786094761195. eISBN 9786094761188. ISSN 2029-4441. eISSN 2029-929X. p. 307-316. DOI: 10.3846/bm.2018.34. [Conference Proceedings Citation Index - Science (Web of Science)]

Skačkauskienė, I.; Švogžlys, P. Different generations behaviour in the context of the new services development // Proceedings of the international conference Business and management sciences: new challenges in theory and practice, Szent István University Gödöllő, Hungary 25-26th October 2018, Vol. 1. Gödöllő : Szent István University, 2018. ISBN 9789632698311. p. 359-367. doi: 10.17626/dBEM.GSzDI25.P01.2018.

Summary in English

Introduction

Problem formulation

The development of technological innovations and the growing expectations for the provided service determine the changes in the usual activities of business entities. Many companies are choosing the development of new services as an effective way to compete in a business environment. Unfortunately, this process requires significantly higher administrative, investment, and time costs. Even if some companies meet these requirements, they are not able to develop a service that would meet the needs of their customer. This is usually determined by inappropriate preparation, inadequate allocation of resources, unbalanced monitoring mechanism at different stages of new service development (hereinafter - NSD), or lack of connection between customer and organization. The growing importance of this process and its impact on business activities has led to further research. One of the areas of research that scholars are interested in is the possibility of increasing the efficiency of the development process (Edvardsson *et al.* 2013; Yu, Sangiorgi 2014; Jin *et al.* 2014; Storey, Perks 2014; Jian, Liu 2016; Hsu 2017). Despite the nature and scope of these studies, it is observed that a large part of them is oriented on the ability of a business entity to use some specific measures to achieve efficiency (e.g., customers involvement or the management of knowledge). It is observed that investigations are usually

aimed at answering whether such measures may affect the overall efficiency of the process. Despite the scale and need for such studies, there is still a lack of studies that provide data based on time expressions and allow to determine a mathematically reasonable duration for the implementation of the NSD process through appropriate means. It can be argued that the lack of such research makes it difficult for businesses to make rational and measurable decisions in NSD, deciding on the duration of actions, the need for consumer involvement or the resources required. The existing models for developing new services still do not provide the solutions to these essential questions. The problem of developing new services and placing them to the market is systematically solved in this research.

Relevance of the thesis

The interest in NSD began in 20th century and it continues until today by looking for new directions of research (Papastathopoulou, Hultink 2012; Biemans *et al.* 2016; Kitsios, Kamariotou 2019). All new research on this process is driven by changing fierce competition, and indicators of the service sector. The global practice shows that potential investors are more likely to start a new business in the services sector due to lower investment needs. This is also visible in the statistics: the world services sector generates 61% of GDP (World Bank 2018). Business entities of the service sector create the highest number of new jobs in the developed countries: 82% in the Netherlands; 81% in Great Britain; 81% in Sweden; 79% in the USA; 79% in Canada; 79% in Norway (World bank 2019). According to the World Trade Organization (2019), the trade in goods grew up slower than the trade in services during the period of 2013–2018. The similar data is providing by Eurostat (2018a): the value derived from the trade in services in European Union (hereinafter - the EU) countries grew up consistently during 2013–2018. With the growing popularity of the service sector, businesses face a variety of challenges in developing new services, including generating ideas, assessing their uniqueness and suitability, identifying user needs, or planning the process. The lack of sound data on the development of new services slows down this process and in some cases can even program failure. In this context, there is a need for vigorous research into the development of new services, the results of which could complement science with new data on the development of new services and contribute to the continuity of research on this topic. In the meantime, the application of the proposed model would help companies in the process of developing or preparing to develop a new service to plan a reasonable duration.

Research object

The object of research is the process of developing new services.

Aim of the thesis

The aim of this work is to develop a model for the development of new services based on a consistent sequence of formation, which combines the main stages, environments and actions and allows businesses to determine a reasonable duration of this process.

Tasks of the thesis

1. To evaluate the problems of NSD analyzed by modern researchers, to assess the theoretical aspects of customer impact on this process, and to analyze the models of NSD critically.
2. To form a model for the development of new services when the choices of the model type, stages and dimensions are clearly based.
3. To provide the validation of choices of empirical research methods for the proposed model.
4. To carry out an assessment of the suitability of the composition of the proposed NSD model, and to eliminate any defects according to the results of that assessment.
5. To prepare a methodology for the application of the NSD model and to test the proposed model by the empirical research.

Research methodology

The method of logical analysis was applied in the research to examine the concept of new services development. The comparative analysis was used to evaluate the existing NSD models. The models were analyzed according to different stages, actions, and characteristics of each group.

An original model for the development of new services was formed by applying the modeling. Using the abstraction method, the essential features of the proposed model were pointed out.

An expert evaluation method was taken to assess the suitability of the composition of the proposed NSD model by interviewing experts from Lithuanian and Danish IT companies. The three-point estimation was repeated to determine the optimistic, most probable, and pessimistic duration (in days) by sending out the newly prepared questionnaires. The obtained data were mathematically processed by applying the methods of PERT and Monte Carlo. The application of standardized (structured) closed interviews opened a possibility to obtain actual data of ongoing or completed projects of IT companies as well as to compare them with the modeled data.

Scientific novelty of the thesis

1. Based on the choice of model type, dimensions and stages, a specific new service development model is proposed, combining the dimensions of the organization, consumers and competitors, and indicating what actions companies need to perform in order to determine the reasonable duration of this process.
2. The existing management theories are intended to be supplemented by the following new insights. In diffusion of innovation theory (Rogers 1962) to distinguish the actions of NSD stages and assign those actions to specific elements of the environment of an organization. This allows adopting better solutions to effectively manage the process of developing new services. Service marketing

theory (Grönroos 1982; Shostack 1982) by proposing new service development solutions and expanding the approach to the application possibilities and benefits of PERT and Monte Carlo methods to improve this process.

Practical value of the research findings

1. The NSD model can be applied to IT companies that are developing or intending to develop a new service.
2. Proposed model allows IT companies to adopt management decisions related to the development of new services and solve any challenges related to this process.
3. The prepared methodology is a support tool for IT companies that are going to consistently apply the proposed model in practice.

Defended statements

1. As consumer needs are changing rapidly and competitiveness are increasing, it is no longer enough for the service sector to use a NSD models focused on the organizational environment only. Therefore, it is necessary to complement the model with the dimensions of consumers and competitors.
2. The proposed model for the NSD is based on a sequential way of the formation. The new model covers the environments of organizations, consumers, and competitors, as well as it can be applied to companies seeking to plan a reasonable timetable for this process.
3. Methodology is suitable for testing the proposed model in companies, determining the reasonable time of implementation, and making rational decisions of planning.

Approval of research findings

According to the topic of the dissertation, eight scientific articles have been published: six of them in peer-reviewed scientific journals (Skačkauskienė, Švogžlys 2021; Švogžlys 2020, Švogžlys 2020, Skačkauskienė, Švogžlys, Lemańska-Majdzik 2019; Švogžlys 2019; Skačkauskienė, Švogžlys 2018), two more articles in peer-reviewed material of the international conference (Skačkauskienė, Švogžlys 2018; Skačkauskienė, Radzevičienė, Švogžlys 2018).

The results of the research carried out in the dissertation were published in five scientific conferences in Lithuania and abroad:

- International conference *Social Innovations for Sustainable Regional Development*, 2020, Klaipėda, Lithuania;
- Conference of young scientists *Science – the Future of Lithuania*, 2018–2019, Vilnius, Lithuania;

- International conference *Business and Management 2018*, 2018, Vilnius, Lithuania;
- International conference *Business and Management Sciences: New Challenges in Theory and Practice*, 2018, Gödöllő, Hungary.

Structure of the thesis

The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, and 19 appendixes. The total amount of the research is 139 pages; all references and appendixes are excluded. In total, 6 numbered formulas, 19 figures, and 30 tables were used in this work.

1. Theoretical problems of new service development

The analysis of the problematic aspects of NSD revealed that measures such as user involvement, communication and learning and knowledge management have been studied extensively in the general context of the NSD. It has been observed that research generally aims to answer whether employee competence, user involvement, the NSD strategy, and other measures have an effect on the overall effectiveness of the process. The analysis is carried out with respect of the advantages of such measures and the need for their application. However, research is still lacking in terms of the time factor, which has been analysed in a rather fragmented way. There is no empirical evidence in the research on the determination of a mathematically supported lead time for the implementation of the NSD, whereby a business entity is given the opportunity to make reasoned NSD decisions.

The analysis of the NSD models revealed the following specific limitations: a lack of attention to external environments, a lack of a broader approach to a reasoned selection of the model components as well as a lack of an NSD model for determining a mathematically supported lead time of this process. The elimination of the above limitations could ensure effective planning of the tasks and operations with regards to this process. Existing models for NSD do not yet provide answers to many key questions.

Given the above aspects, it is advisable to form an NSD model that would allow to determine a mathematically supported lead time of this process. Moreover, the data based on time norms would aid in making reasoned NSD decisions. The results of the research would supplement the academic field with new knowledge about new service development and contribute to the continuity of research on this topic.

2. Formation of a new service development model

An NSD model (Figure S2.1) was formed based on the analysis results of the academic literature in order to eliminate the limitations of other models and to adapt the model to the actual conditions of the service market.

The model was formed on a theoretical basis that includes the results of the comparative analysis and synthesis of the NSD models and the analysis results of the reasoned selection for model structure.

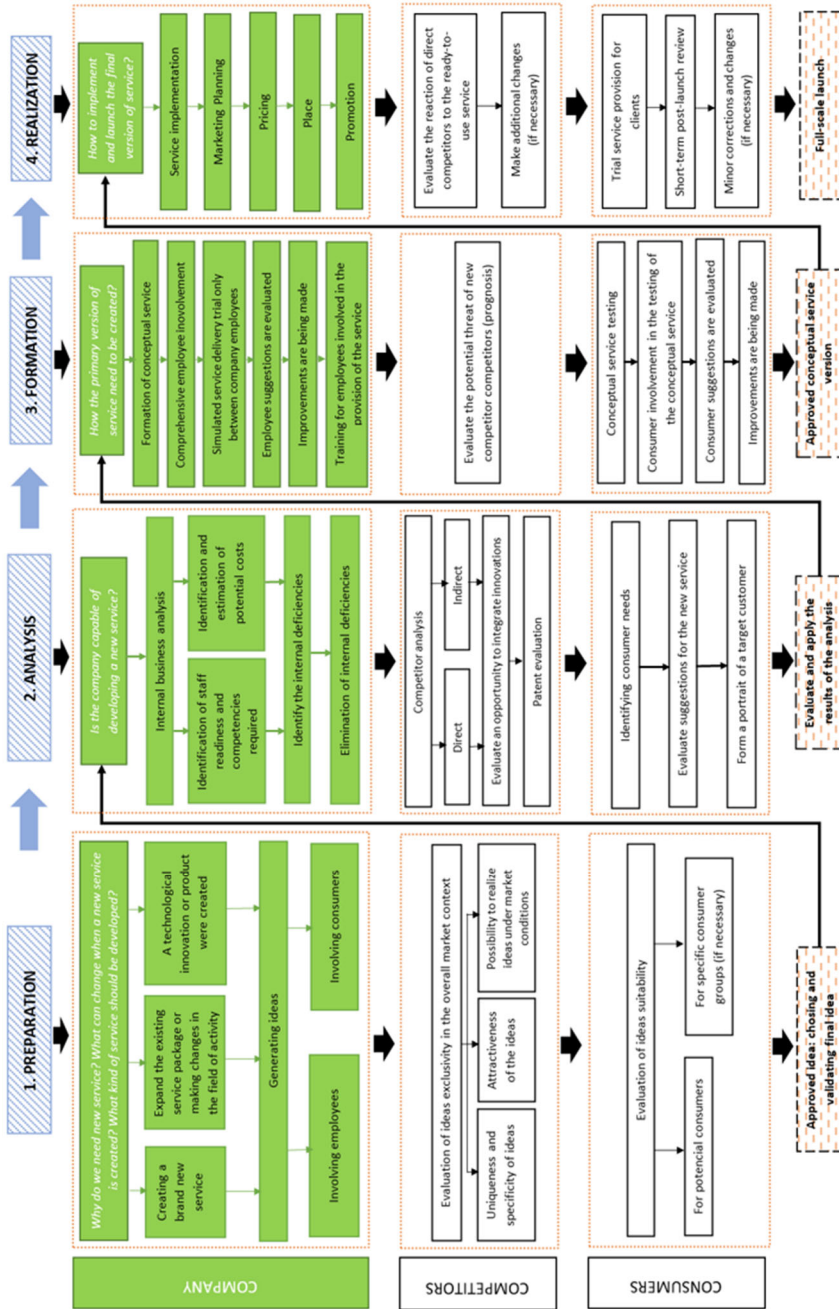


Fig. S2.1. Model of new service development (source: compiled by the author)

An NSD model based on the following point-by-point formation is proposed: a reasoned selection of the type, stages and the related actions of the NSD model, the formation of the underlying outline of the NSD model, and the presentation of the refined version of the model (Švogžlys 2020).

The composition of the model allows to examine the individual actions not only in the different stages of the process (e.g. preparation, analysis, formation and realisation), but also in the individual environments (e.g. organisations, competitors and consumers). This provides an opportunity to obtain additional information about the effects of the internal and external factors for each individual NSD project. The business entity can make reasoned decisions with regards to the overall preparation of the organisation, the needs of the customers, their ideas and recommendations for improving the service under development, as well as the reaction of the competitors before moving on to the next stage. The proposed NSD model is designed for any business services company that is facing challenges, such as difficulties in generating ideas, assessing their uniqueness and suitability, challenges in training employees and determining the competencies needed, an analysis of the competitors within the segment targeted by the NSD, identifying consumer needs, challenges of employee and consumer involvement, determining the reaction of the competitors to the newly emerging service, as well as the challenges of determining a mathematically supported duration of the process (e.g. setting the deadlines for the earliest tasks and the final tasks; identifying time reserves; and determining the critical path).

Taking into account the consistent growth of the Information and Communications Technology (ICT) sector in the period of 2007 and 2017 (Mckinsey Global Institute 2019) together with the close cooperation between Lithuania and Denmark in this sector (Lietuvos Bankas 2020, Europos Komisija 2019, Eurostat 2019) for the purposes of expert evaluation, it was proposed that companies from these two EU Member States developing IT-based solutions should be selected. A suitability assessment on the model composition was proposed in order to obtain additional information on the basis of which the NSD model could be soundly improved.

PERT was selected to study the NSD model empirically due to the following reasons: the possibility to apply it in projects of various profiles, medium-complexity data processing, the potential to present broad development results, and to perform project simulation using three-point estimation. The limitations of this method are largely offset by its compatibility with other methods, e.g. CPM, Gantt chart, Monte Carlo simulation, and GA.

By determining the lead time of actions related to the NS development stages with the help of an expert survey, the PERT allows to not only assess the lead time of the NSD projects, but to also identify at which stages a business entity can save time. Whereas combining the PERT with the Monte Carlo allows the selection of the most secure lead time of the NSD.

3. Aprobation of new service development model

To test the proposed model, an empirical study was performed using PERT and the Monte Carlo. These methods have been selected as the most suitable for working with uncertain data. They are also very compatible with each other. To determine the lead time of NS

development in the IT sector, all stages of this process have been selected, including preparation, analysis, formation, and realisation. Focusing the empirical research on these stages allows both to include all the components of the proposed model and to obtain information that may be beneficial in making recommendations related to the mathematically supported determination of the NSD lead time. According to the data provided by Lithuanian experts, having calculated the standard deviation, it was established that in cases where all point-by-point actions of the NS development stages are implemented, the total lead time of the NS development in the IT sector is as follows:

- There is a 68% probability that the process will be completed in days 467-501;
- There is a 95% probability that the process will be completed in days 450-517;
- There is a 99.7% probability that the process will be completed in days 434-534.

Based on the data from Danish experts, the calculated standard deviation demonstrates that the total lead time for the implementation of the NS development in the IT sector, where all point-by-point actions of the NS development stages are implemented in a consistent manner, is as follows (Table 3.14, Annex K):

- There is a 68% probability that the process will be completed in days 412-447;
- There is a 95% probability that the process will be completed in days 395-464;
- There is a 99.7% probability that the process will be completed in days 378-481.

Based on the lead time results for the implementation of the NS development in the *IT sector* in Lithuania and Denmark that were calculated using the PERT, it is observed that it is impossible to avoid variability and uncertainty in project planning. Even with large quantities of past performance examples, the actual implementation of a project is unpredictable as unforeseen events may affect its course.

Given this, it is appropriate to additionally apply the Monte Carlo simulation, which is highly compatible with the PERT and uses thousands to millions of permutations of random variables. The probability distribution generated by this method is very accurate, making it one of the most popular modelling methods for project planning and management.

Two instances of mathematical modelling were performed for the example of the NS development in the IT sector in Lithuania, where each action was selected to have 100 000 and 1 000 000 iterations (Table S3.1).

Table S3.1. Results of Monte Carlo simulation (Lithuania) (compiled by the author)

PERT	New service development stage	Expected duration (days)			
		PERT weighted average 50 %	68 % (σ)	95 % (2σ)	99,7 % (3σ)
	Preparation	104.55	112.91	121.26	129.62
	Analysis	98.89	105.87	112.86	119.85
	Formation	119.26	126.60	133.95	141.29
	Realization	161.24	171.66	182.07	192.49
	Process duration	483.94	500.70	517.47	534.23

End of Table S3.1.

Monte Carlo	New service development stage	Expected duration (days) of simulation by repeating 100 000 times (number of iterations in the program)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Preparation	103.07	114.04	148.13	162.26
	Analysis	98.21	107.81	136.29	147.42
	Formation	118.64	128.61	157.99	169.39
	Realization	160.98	174.79	214.22	228.87
	Process duration	480.89	525.36	656.99	708.33
	New service development stage	Expected duration (days) of simulation by repeating 1 000 000 times (number of iterations in the program)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Preparation	103.07	114.04	148.13	162.26
	Analysis	98.21	107.81	136.29	147.42
	Formation	118.64	128.61	157.99	169.39
	Realization	160.98	174.79	214.22	228.87
	Process duration	480.89	525.36	656.99	708.33

Modelling the example of the NS development in the IT sector in Lithuania revealed that the expected lead time in the 99% category is longer than when calculating the standard deviation for the 99% using the PERT method. The expected duration in the preparation stage was found to be 162 days (25% longer), the analysis stage – 147 (23% longer), the formation stage – 169 (20% longer), and the realisation stage – 228 (19% longer).

In the example of the NS development in the IT sector in Denmark, the Monte Carlo simulation was performed using analogous software settings (Table S3.2).

Table S3.2. Results of Monte Carlo simulation (Denmark) (compiled by the author)

PERT	New service development stage	Expected duration (days)			
		PERT weighted average 50 %	68 % (σ)	95 % (2σ)	99,7 % (3σ)
	Preparation	98.9	109.19	119.45	129.70
	Analysis	91.0	97.75	104.48	111.22
	Formation	103.4	110.09	116.73	123.38
	Realization	136.24	146.33	156.42	166.51
Process duration	429.64	446.86	464.07	481.29	
Monte Carlo	New service development stage	Expected duration (days) of simulation by repeating 100 000 times (number of iterations in the program)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Preparation	96.90	108.98	147.42	163.83
	Analysis	89.77	98.98	127.56	139.39
	Formation	102.43	111.47	139.09	150.32
	Realization	135.27	148.86	189.16	204.92
	Process duration	424.37	468.36	603.51	658.77

End of Table S3.2.

Monte Carlo	New service development stage	Expected duration (days) of simulation by repeating 1 000 000 times (number of iterations in the program)			
		50 %	65 %	95 %	99 %
	Preparation	96.90	108.98	147.42	163.83
	Analysis	89.77	98.98	127.56	139.39
	Formation	102.43	111.47	139.09	150.32
	Realization	135.27	148.86	189.16	204.92
	Process duration	424.37	468.36	603.51	658.77

The NSD model was tested in three Lithuanian companies in accordance with the prepared application methodology (Table S3.3). The study was conducted in the following two key stages: 1) obtaining data from experts for a three-point estimation (optimistic, most likely, and pessimistic lead times) and applying PERT and Monte Carlo methods; 2) obtaining the actual lead times of NSD projects in the IT sector and comparing them with the modelled ones. The research results demonstrated that the implementation lead time of the NS development in the IT sector in Lithuania according to PERT calculations is 1.5 years, whereas modelling it using the Monte Carlo simulation resulted in 2 years.

Using the *@RISK* software, where the example of the NS development in the IT sector in Lithuania was assigned a different number of iterations, i.e. 100 000 and 1 000 000 iterations, the results obtained were identical. Identical results were also obtained for the Danish example when using the programmed number of iterations. Given this, it can be stated that the number of iterations chosen is sufficient to ensure valid results. The application of the Monte Carlo simulation method completes the second stage of the empirical research. The next step is testing the proposed model in one or several business services companies.

Table S3.3. Summary of research results (Lithuania) (source: compiled by the author)

New service development stage	Duration (days)				
	PERT	Monte Carlo	According to company data		
	Expected duration 99,7 %	Expected duration 99 %	LM1 (very small)	M1 (small)	M2 (small)
Preparation	129.62	162.26	87.00	98.00	135.00
Analysis	119.85	147.42	120.00	108.00	115.00
Formation	141.29	169.39	144.00	130.00	155.00
Realization	192.49	228.87	191.00	200.00	180.00
Process duration	534.23	708.33	542.00	536.00	585.00

The data provided by companies LM1 and M1 demonstrated that the preparation stages were completed earlier than expected. It was also noted that the actual duration of these stages were the shortest in the whole process. Whereas the modelling results of PERT and the Monte Carlo simulation suggested that the shortest implementation time was for the actions in the analysis stage. One stage was completed earlier than expected by the company LM1. As many as three stages (preparation, formation and analysis) were completed earlier than expected by the company M1. Based on the factual data, two stages

were completed earlier than expected by the company M2. No stages were completed later than planned. Based on the obtained results, it may be stated that the proposed NSD model and its application methodology allow the company developing the NS to determine a mathematically supported lead time for each action.

The results of the study suggest an opportunity to rationally plan the NS development lead time as follows: First of all, combining the PERT and Monte Carlo methods in order to select the most secure lead time for the required actions. Secondly, building on the good practices of other projects underway or those that have already been implemented in the business services companies. Thirdly, comparing the modelled NSD process lead times with the actual lead times. Finally, if foreign experts (in this case, Danish experts) are surveyed in the study, building on the good practices of project planning of that country. These techniques may be employed not only in each stage of the NS development, but also for individual activities.

The results of the study suggest that by combining PERT and the Monte Carlo simulation methods, rather than by using only one of them, it is possible to determine a mathematically supported lead time for the process, on which the business entity could focus when carrying out project activities. The results also suggest that despite these applications of PERT and the Monte Carlo simulation methods (i.e. in water management, engineering, construction, mining, etc.), they could also be broadly applied to social sciences.

General conclusions

1. There is a lack of research in which the data is based on time factors that would allow for business entities to determine a mathematically supported lead time for the NSD process. The lack of such research makes it difficult for businesses to make reasoned and measured NSD related decisions. Given this, the results of this research supplement the management science with new knowledge about NSD and contribute to the continuity of research on this topic. The study also revealed that the NSD models lack focus on external environments: the models include their stages, related actions and, in some cases, participants. There is insufficient approach to a reasoned selection of the model components and the development of the methodology for application, as well as its practical testing within actual businesses. It was found that existing NSD models do not yet provide answers to many key questions with regards to determining the implementation lead times for process.
2. The proposed model composition is based on a point-by-point formation: a reasoned selection of the type, stages and the related actions of the NSD model, the formation of the underlying outline of the NSD model, and the presentation of the refined version of the model.
 - 2.1. The proposed model consists of four stages (i.e. preparation, analysis, formation and realisation) and three environments (i.e. organisations, competitors and consumers) that can be examined at the different stages of new service development and, vice versa, each stage may be examined in different environments. These different environments allow to analyse the elements of the model both with regards to the internal operations of the organisation and its competitors and

consumers, thus bringing to the fore the effect that the external factors have on this process.

- 2.2 An integrated monitoring element has been included in the realisation stage of the model, which includes its short-term post-launch review, allowing business entities to determine what actions must be taken before the full-scale launch of the service. Such a model structure allows business entities to soundly determine the mathematically supported lead time of the process.
3. PERT was selected for the following reasons: the possibility to apply it with various projects, medium-complexity data processing, the potential to present broad development results, and to perform project simulation using three-point estimation. The limitations of this method are largely offset by its compatibility with other methods, e.g. CPM, Gantt chart, and Monte Carlo.
4. Based on the results of the NPK model composition suitability assessment, model corrections are proposed to focus on changes in component formulations or component layouts. Also to the formation of a completely new component (patent evaluation). These changes made it possible to improve the proposed NPK model in each of the environments by making it more detailed.
5. The results of this empirical research validate the application of the NSD model in companies in the IT sector, taking into account consumer behaviour, competitor environment and the technological level. The model aids the company management in making reasoned decisions for effective process planning. When applying the proposed NSD model, it is recommended that one relies on the prepared methodology and observes the following key conditions: 1) interviewing only those experts working in the sector in which the development of the NS is planned; 2) for research purposes, using only the data provided by those experts who have experience in developing NS and extensive experience in the service sector; 3) combining PERT and the Monte Carlo methods in order to get the most secure estimation results (in days).
6. Due to the composition of the NSD model (e.g. the reasoned selection of the stages, environments and the related actions), it is recommended to assess the potential for its application in other sectors.
7. Proposed model and its application methodology can be an aid for companies that have endeavoured to develop a new service. Given this, the proposed model could be longitudinally tested in a company developing an NS in the future. This would provide more information on its compatibility with other project management methods (e.g. *Agile*) and its effectiveness in large companies.

Priedai³

- A priedas.** Naujų paslaugų kūrimo modelių lyginamoji lentelė
- B priedas.** Naujų paslaugų kūrimo modeliuose dažniausiai identifikuojamų etapų palyginimas
- C priedas.** Naujų paslaugų kūrimo modelis
- D priedas.** Lietuvos ekspertų apklausos anketa (siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimui)
- E priedas.** Danijos ekspertų apklausos anketa (siūlomo modelio komponuotės tinkamumo vertinimui)
- F priedas.** Lietuvos ir Danijos ekspertų vertinimo rezultatai
- G priedas.** Lietuvos ekspertų apklausos anketa (trijų taškų vertinimui)
- H priedas.** Danijos ekspertų apklausos anketa (trijų taškų vertinimui)
- I priedas.** Naujų paslaugų kūrimo etapų variacinių eilučių duomenų padėties charakteristikų nustatymas
- J priedas.** PERT parametrų skaičiavimas (Lietuva)
- K priedas.** PERT parametrų skaičiavimas (Danija)

³ Priedai pateikiami pridėtoje kompaktinėje plokštelėje.

- L priedas.** Tinklinių grafikų išskotinės
- M priedas.** Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Lietuva)
- N priedas.** Monte Karlo simuliacijos rezultatai (Danija)
- O priedas.** Lietuvos ekspertų apklausos anketa (projekto veiklų atlikimo trukmėms nustatyti)
- P priedas.** Apibendrinti tyrimo rezultatai
- Q priedas.** Disertacijos autoriaus sąžiningumo deklaracija
- R priedas.** Bendraautorių sutikimai teikti publikacijų medžiagą disertacijoje
- S priedas.** Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos

Povilas ŠVOGŽLYS

PASLAUGŲ KŪRIMO PROCESO MODELIAVIMAS

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai,
vadyba (S 003)

MODELING OF SERVICES DEVELOPMENT PROCESS

Doctoral Dissertation

Social Sciences,
Management (S 003)

2021 05 14. 12,0 SP. L. Tiražas 20 egz.
Leidinio el. versija <https://doi.org/10.20334/2021-026-M>
Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius
Spausdino BĮ UAB „Baltijos kopija“,
Kareivių g. 13B, 09109 Vilnius