



Jekaterina Novicka

**THE IMPACT OF BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY ON
BUSINESS PERFORMANCE IN A DIGITAL SUSTAINABILITY
REPORTING ENVIRONMENT**

Summary of the Doctoral Thesis

Scientific discipline: Social Sciences

Sub-discipline: Economics and Business

Scientific supervisor:

Dr. oec., Prof. Tatjana Volkova

Riga, 2025

Novicka, J. (2025). The impact of big data analytics capability on business performance in a digital sustainability reporting environment. Summary of the Doctoral Dissertation, Riga, 170 pp. Published in accordance with the resolution confirmed by the RISEBA Promotion Council meeting as of 27 June 2025; No. 25/10-3.1/4.

This doctoral thesis was developed at RISEBA University of Applied Sciences and the BA School of Business and Finance of the University of Latvia (UL) from January 2023 to October 2025. The doctoral thesis is written in English. It consists of an introduction, three chapters, conclusions and recommendations, a list of bibliographical sources, and nine appendices. It has a total volume of 339 pages. The bibliography comprises 375 information sources.

SCIENTIFIC SUPERVISOR:

Dr. oec. Tatjana Volkova, Professor, BA School of Business and Finance of the UL (Latvia)

REVIEWERS:

1. *Dr. oec. Jelena Titko*, Professor, EKA University of Applied Sciences (Latvia)
2. *Dr. Patrick Mikalef*, Professor of Data Science and Information Systems, Norwegian University of Science and Technology (Norway)
3. *Dr. oec. Irina Kuzmina-Merlino*, Professor, Transport and Telecommunication Institute (Latvia)

The doctoral thesis will be defended at the public session of the Promotion Council of Economics and Business, RISEBA University of Applied Sciences, at 14:00 on 24 November 2025, in Meža Street 3, Riga.

The doctoral thesis and summary are available at the Library of the RISEBA University of Applied Sciences, Meža Street 3, Riga. The doctoral thesis was accepted for the commencement of the scientific degree Doctor of Science (Ph. D.) in Social Sciences by the Promotion Council of the RISEBA University of Applied Sciences on 27 June 2025.

Chairman of the Promotion Council: *Dr. oec. Andrejs Čirjevskis*, Professor

Secretary of the Promotion Council: *Dr. hab. oec. Vulfs Kozlinskis*, Professor Emeritus

CONFIRMATION: I herewith confirm that I am the author of this doctoral thesis, which was submitted for review to the Promotion Council of RISEBA University of Applied Sciences to obtain the Doctor of Science (Ph. D.) degree in Social Sciences. This doctoral thesis has not been submitted to any other university in order to receive a scientific degree.

Jekaterina Novicka

10.10.2025

To submit reviews, please contact RISEBA, Meža Street 3, Riga, LV-1048, Latvia. E-mail: riseba@riseba.lv. Phone: +371 26465351; +371 67500265.

© Jekaterina Novicka, 2025

© BA School of Business and Finance of the University of Latvia, 2025

© RISEBA University of Applied Sciences, 2025

ISBN 978-9984-705-63-7

Acknowledgements

My journey toward a Ph.D. degree, which began three years ago, was inspired by three exceptional women. First and foremost, my esteemed godmother, *Mg. oec.* Natalija Cernjavska—my most loyal supporter and constant motivator—encouraged me to pursue this path. Then, my beloved mother and Teacher, *Mg. oec.* Natalija Zaiceva, a sworn auditor and self-made businesswoman, is a lifelong example of steady hard work and continuous learning. From my earliest days in kindergarten to now, as we work together as partners, she has demonstrated how a genuine passion for one's profession, a diligent approach to work and study, and a deep sense of responsibility for one's commitments can open the door to profound knowledge and make the impossible possible. On my way, I've met brilliant *Dr. oec.*, Prof. Tatjana Volkova, who is the most proficient and qualified supervisor I can imagine. She makes the magic by making sure you, as an early Ph.D student, put a solid foundation that is robust enough to build a beautiful castle on it. On my way, her expertise and outstanding attitude gave a backbone to each step taken toward a Ph.D. degree and made me feel safe in academia, which sometimes felt like a jungle.

Of course, I cannot mention everyone here, as each person I encountered along the way has been a part of this journey. Please note that this list is by no means exhaustive. However, I must express special gratitude to *Dr. oec.*, Prof. Liga Peiseniece, who immediately supported my initiative to pursue doctoral studies, guided me through the entire onboarding process, and generously shared her personal experience in balancing family, studies, and work. Special thank you is dedicated to *Dr. oec.*, Prof. Natalija Cudecka-Purina, who has been a quiet mentor since day one, and whom I am honored to call my Friend. And to my outstanding fellow Ph.D. colleague, Julija Saveljeva, whose dedication and remarkable talent for multitasking made her the most reliable and motivating partner throughout this journey.

My special acknowledgement goes to *Dr. hab. oec.*, Prof. Emeritus Vulfs Kozlinskis, whose wisdom and guidance introduced me to General Systems Theory, a theory that became the missing piece in completing my theoretical framework. I extend my special thank you to *Dr. sc. administr.*, Prof. Iveta Ludviga, whose expert guidance in data analytics and PLS-SEM modeling empowered me to complete my empirical analysis independently from start to finish. I am especially grateful to *Dr.* Indrit Troshani, Ph.D., Professor of Accounting from The University of Adelaide, Australia, for his invaluable support. With his distinguished expertise in digital business reporting and sustainability information systems, he generously reviewed my theoretical articles and thesis research model, as well as contributed as an expert during the interview phase.

I sincerely thank *Dr. oec.*, Prof. Jelena Titko, *Dr.* Patrick Mikalef, Professor of Data Science and Information Systems, and *Dr. oec.*, Prof. Irina Kuzmina-Merlino for their critical insights and unbiased assessment, which strengthened the quality of this research. I am deeply grateful to all the Professors and Experts who shared their knowledge and experience—each has contributed meaningfully to my journey toward this final stage.

And last but not least, my immense gratitude goes to my Family, and particularly to my awesome husband and successful entrepreneur, *Mg. oec.* Jevgenijs Novickis, whose practical and emotional support and advice sustained me through thesis writing and submissions of articles within tight deadlines. All the while, he cared for our son and navigated his own academic journey.

Thank you!

Table of Contents

Introduction.....	6
CHAPTER 1 SUMMARY - CHARACTERISTICS OF BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY AND ITS IMPACT ON BUSINESS PERFORMANCE	19
The essence of big data analytics capability and its development trends	19
The impact of big data analytics capability on business performance	22
The characteristics and challenges of the digital sustainability reporting environment and its influence on big data analytics capability and business performance relationship	29
CHAPTER 2 SUMMARY - THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY ON BUSINESS PERFORMANCE IN A DIGITAL SUSTAINABILITY REPORTING ENVIRONMENT	36
Assessment of market readiness for digital sustainability reporting in Latvia and the development of a methodological framework.....	36
Evaluation of the big data analytics capabilities' impact on business performance in a digital sustainability reporting environment in Latvia	39
CHAPTER 3 SUMMARY - LEVERAGING BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY TO ENHANCE SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE	54
The importance of big data analytics capability for the enhancement of sustainable business performance.....	54
The management model for orchestrating big data analytics capabilities' increased impact on business performance	65
Conclusions.....	72
Recommendations	74
References used in the summary / Kopsavilkumā izmantotais literatūras saraksts	151

List of abbreviations used in the summary

Abbreviation	Full meaning
AI	Artificial Intelligence
BDA	Big data analytics
BDAC	Big data analytics capability
CSRD	Corporate sustainability reporting directive
DIP	Decision intelligence platform
DSR	Digital sustainability reporting
EC	European commission
EFRAG	European financial reporting advisory group
ESG	Environmental, social, and governance
ESEF	European single electronic format
ESMA	European Securities and Markets Authority
ESRS	European sustainability reporting standards
GRI	Global reporting initiative
GST	General systems theory
IG	Information governance
iXBRL	Inline extensible business reporting language
IS	Information systems
ISSB	International sustainability standards board
KBT	Knowledge-based theory
LSD	Law on Sustainability Disclosures
NGO	Non-governmental organisation
OIPT	Organisational information processing theory
RBT	Resource-based theory
ROA	Return on assets
ROE	Return on equity
ROI	Return on investment
SDG	Sustainable development goals
SLR	Systematic literature review
SR	Sustainability reporting
VRIN	Value, rarity, inimitability, and non-substitutability
XML	Extensible Markup Language

Introduction

Topicality of the research

The fifth industrial revolution is capturing the attention of scholars globally. However, its practical mechanisms and implications remain ambiguous and largely unexplored. Industry 5.0 emphasises the synergy between human capabilities and Industry 4.0 technologies (Bajic et al., 2023; Carayannis and Morawska-Jancelewicz, 2022). The founding element that provides fuel and drives the development of Industry 4.0 technologies like artificial intelligence (AI), blockchain, and cloud technologies is big data (Knudsen et al., 2021). Big data refers to vast, complex data sets whose scale and lack of cohesion pose challenges for users (Muraro and Salles-Filho, 2024). Under the umbrella of Industry 5.0, which implies bringing value to people by leveraging modern technologies and utilising big data, the author highlights the importance of the concept of big data analytics capability (BDAC). Scholars clearly agree that developed organisational BDAC has a strong positive impact on business performance (Gupta and George, 2016; Mikalef, Krogstie et al., 2020b; Chong et al., 2024; Yu et al., 2021).

To date, the concept of Industry 5.0 has been drifting freely in the global economy, largely driven by more advanced market participants who have guided technological readiness. However, the attention for human-centric, transparent, and accountable big data has risen in the market after the adoption of the European Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) in 2022 (“CSRD,” n.d.). This legislative initiative seeks to integrate sustainability information alongside traditional financial reporting in the annual management reports of European Union (EU) members in a specific digital format under novel European Sustainability Reporting Standards (ESRS) (ESRS, 2023). The concept of sustainability reporting (SR) is being redefined by the introduction of new requirements that incorporate complex methodologies and a large scale of the reporting data points, driving a holistic transformation in the way corporate disclosures are structured and communicated. (Dütsch et al., 2023).

Those large EU organisations that fall under the new regulation are forced to go through a transformation of existing financial and sustainability reporting processes (Schneider et al., 2025). Organisations shall embed real-time digitisation and control processes for the vast new sustainability metrics and implement novel reporting systems to move toward more extensive and inclusive regulatory reporting (Baumüller and Sopp, 2022). New model-based systems, alongside existing digital solutions, are needed to support the automation of big data analytics (BDA) for improved decision-making (Ardagna et al., 2021). Such systems fall under the Industry 5.0 category and represent intelligent automation systems, drawing the future of business automation for increased organisational financial and environmental performance (Ghobakhloo et al., 2023). Therefore, the cost-benefit relationship is key to understanding how achieving digital sustainability reporting (DSR) readiness under the CSRD can enhance business performance through improved BDAC and implementation of modern digital systems.

However, not everything related to the EU corporate sustainability agenda has progressed as smoothly as initially planned. First, 17 countries failed to transpose CSRD in their local legislation by 6 July 2024 (Mamer, 2024), while 9 EU members have not finalised that process as of 2025 (“CSRD transposition overview,” 2025). Second, the sustainability development goals (SDGs) report 2024 revealed that only 17% of the SDGs are on track to be achieved by 2030, while others are moderately to regressively lagging behind (*The Sustainable Development Goals Report 2024*, 2024). Finally, while a number of EU organisations published their first CSRD-compliant sustainability reports early in 2025, the wave of market resistance against the new regulation has reached its peak. In response, the European Commission (EC) introduced the Omnibus package, proposing to postpone and simplify the CSRD requirements (“Omnibus I and II,” 2025). As stated by the EC, the main purpose of the Omnibus is to remove 80% of organisations from the CSRD scope and significantly reduce the administrative burden (European Commission, 2025b).

Considering changing regulatory requirements, organisations are under increasing pressure to deliver timely, accurate, and data-driven sustainability disclosures. Many large organisations, whether they have already published their initial sustainability reports or are in the early stages of developing reporting practices, face significant challenges in making investment decisions to align the organisational BDAC with the CSRD requirements. A key issue lies in the limited understanding of how organisations can build the necessary BDAC to achieve DSR readiness in a cost-effective manner, and how this readiness can be translated into improved sustainability practices and business performance.

Accordingly, a significant research gap exists in elucidating the mechanisms through which BDAC facilitates business performance improvement in the DSR coercive environment, and in examining the extent to which BDAC-driven DSR readiness contributes to the advancement of sustainability practices within a complex and dynamic regulatory environment. To address this gap, the author grounds the research in the concept of BDAC, which has garnered increasing interest from scholars in recent years (Gupta and George, 2016); Mikalef, Krogstie et al., 2020b; Yu et al., 2021).

Accordingly, these findings highlight both the scientific and practical relevance of this thesis topic. They also underscore the potential for interdisciplinary research at the intersection of BDAC, sustainability, digitalisation, DSR readiness, and business performance, all within the context of the regulatory framework established by the CSRD.

Thus, this intersects the theoretical fields of sustainability (business management), digitalisation (digital technologies), and BDA (data science and engineering) explored in Chapter 1. This thesis is devoted to an extensive literature review divided into two large parts. The first part builds the theoretical framework for the role of BDAC's impact on business performance. The second part of the literature review stream explores contextual constructs related to sustainability, digitalisation, and DSR readiness. Both research streams are summarised in the theoretical research model, which is grounded in Organisational Information Processing Theory (OIPT), General Systems Theory (GST), Resource-Based Theory (RBT), and Knowledge-Based Theory (KBT).

The first part of Chapter 2 aims to provide an empirical assessment of the early field readiness of large Latvian organisations for DSR. The second part uses survey data from the SR managers in the large Latvian organisations to statistically test the developed research model and related hypotheses.

Chapter 3 validates statistical results by conducting a series of semi-structured interviews with multi-national experts related to DSR. The insights gained from these interviews not only reveal the relationships between the predefined constructs but also provide practical characteristics of the model configuration and supporting multi-angle arguments of the reasons behind the obtained statistical results. This enables the establishment of a solid foundation for understanding the role of BDAC within the organisation in a coercive environment, serving as a basis for developing a sustainable business development framework with step-by-step guidance towards DSR readiness. Finally, the presented conclusions and recommendations are particularly timely and urgent, as they provide essential guidance for managing organisational change in response to the evolving and dynamic DSR regulatory landscape.

Research question, hypotheses, object, and subject

The **research object** is large organisations in Latvia. According to the EC (2023), large organisations meet two of the three criteria: more than 250 employees, 50 million euros in turnover, or 25 million euros in total assets.

The research object was selected for its potential to enhance BDAC within sophisticated data management systems, thereby improving business performance in the context of the regulatory framework for digital sustainability reporting.

The **research subject** is big data analytics capability.

The **main research questions** are described as follows:

1. How does BDAC impact business performance?
2. Does DSR readiness provide gains for business performance?
3. What is the role of BDAC in navigating towards DSR readiness?

The doctoral thesis investigates the related **hypotheses** to address the research questions. In alignment with the research questions, based on the research model, a total of nine hypotheses were developed to explore the relationships between various constructs:

H1: Only the combined presence of all BDAC elements—BDA technology, management, infrastructure, and human capabilities—leads to a positive impact on business performance.

H2: BDAC has a positive effect on business performance.

H3: BDAC has a positive effect on Digitainability.

H4: BDAC has a positive effect on DSR.

H5: Digitainability has a positive effect on business performance.

H6: DSR readiness has a positive effect on digitainability.

H7: DSR readiness has a positive effect on business performance.

H8: Digitainability has a positive effect on DSR readiness.

H9: DSR readiness mediates the positive effect of digitainability on business performance.

Research aim and objectives

The research **aim** is to identify the impact of BDAC and its elements on business performance in large Latvian organisations within the emerging DSR landscape, and to develop a management model to enhance business performance, driven by BDAC and a digitainability framework. It focuses on identifying key success factors across four primary BDAC elements: BDA technology, management, human, and infrastructure capabilities, while also investigating the role of information governance (IG) routines and artifacts as mechanisms for guiding BDAC development toward improved business performance. The stated aim implies the examination of digitainability, and DSR readiness mediating effects between BDAC and business performance.

The researched topic has gained increasing relevance amidst current global economic, geopolitical, and regulatory uncertainties. To successfully manage organisational changes driven by external dynamism, it is crucial to deepen the understanding of how key organisational concepts are interconnected and to identify the mechanisms that should be prioritised for efficiently and effectively navigating these changes. Considering the DSR framework, the aim underscores the investigation of the digitainability role in these relationships. Furthermore, by understanding these interrelations, organisations can identify their operational gaps and set strategic priorities to develop the most optimal pathway to increased business performance while navigating the market's dynamism.

In line with the research aim and hypotheses, the following eight **research objectives** are stated:

1. To define key success factors for main BDAC elements
2. To evaluate BDAC analytical trends and best practices.
3. To identify the effect of BDAC on DSR readiness and digitainability.
4. To identify the level of DSR readiness of large organisations in Latvia.
5. To state the main challenges faced by large Latvian organisations in achieving DSR readiness.
6. To develop a research model that integrates BDAC from the perspective of DSR readiness and digitainability to achieve enhanced business performance.

7. To list the key IG routines and artefacts necessary to orchestrate BDAC development for efficient and effective achievement of DSR readiness.
8. To formulate conclusions and develop recommendations for stakeholders regarding the best BDAC practices to enhance business performance in a DSR environment.

Research methods

The approach to theory development in this study is primarily deductive, grounded in existing theories and literature. This was followed by inductive elements, particularly in the development of interview questions and the refinement of concept measurement scale based on emerging empirical insights.

The thesis adopts a mixed-method approach, integrating both quantitative cross-sectional research, in the form of a survey, with an interpretive qualitative approach, involving interviews with diverse field experts.

To ensure the robustness and clarity of all findings, the following research methods were rigorously selected and applied in this thesis. A literature review based on sources from the Scopus database was initially conducted to identify prominent articles, research streams, and emerging trends. A traditional and longitudinal bibliometric analysis was conducted using VOSviewer (version 1.6.20) to identify trending keywords associated with the emerging research stream. Furthermore, a content analysis was employed to identify and categorise existing theories, thereby constructing the theoretical research framework.

After identifying the literature gap regarding the state of SR readiness in Latvia, particularly in comparison with other Baltic countries, the author conducted interpretive field research. To assess early DSR readiness in the market, semi-structured interviews with the leading SR specialists in Latvia from various business sectors were performed from late January to April 2024. The results of these interviews, along with expert validation interviews of the survey findings, were analysed using the text block correlation method and a unified word cloud generated with the Voyant tool (Harlung, 2023).

Further, in alignment with the aim, the author adopts a functionalist approach to test the hypotheses and analyse each concept as a sub-system within the organisational system under GST (Kast and Rosenzweig, 1972; Van Assche et al., 2019). This approach is chosen due to the descriptive nature of the hypotheses, requiring a systematic analytical foundation. Viewing systems as objective entities independent of observers ("The Functionalist Systems Approach," 2002), the author takes a positivist stance and employs a survey method to collect empirical data and explore the relationships between organisational sub-systems. The survey, based on a questionnaire, is a widely used methodology in management information systems studies, known for its generalisability and ease of replication (Pinsonneault and Kraemer, 1993). This method effectively identifies associations and trends among variables at a given time (Straub and Gefen, 2004). A

questionnaire was developed based on the theoretical framework, following the measurement guidelines established for the constructs by MacKenzie et al. (2011).

The survey, conducted among large organisations in Latvia subject to CSRD reporting, took place over a four-month period from September 17, 2024, to January 20, 2025, before the EC introduced the Omnibus package. Respondents were selected following the aim of the thesis, objectives, and subject within the DSR framework, comprising managers from major Latvian organisations responsible for leveraging sustainability-related big data to deliver CSRD-compliant reporting and strategy. Each of the 269 large Latvian organisations (*SR Law annotation*, 2024) has only one executive responsible for SR. From this target population of 269 executives, 85 responses were collected, of which 75 were qualified for further analysis. This met the minimum required sample size of 73 responses to represent the population of sustainability-responsible managers in large Latvian organisations with a 95% confidence level and a 10% margin of error.

The statistical results based on the primary empirical data were obtained using Jamovi (version 2.6.23) and Smart-PLS4 (version 4.1.1.1) tools. First, data normality was tested using the Shapiro–Wilk test in Jamovi, revealing a non-normal distribution. Next, the partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM) method was applied to test the research model and identify key predictors of business performance and related mediation effects, following Benitez et al. (2020). PLS-SEM was selected for its ability to handle both formative and reflective constructs without assuming normality and is widely used in exploratory and predictive research (Mikalef et al., 2020b; Kristoffersen et al., 2021). A systematic literature review (SLR) by Huynh et al. (2023) found PLS-SEM is the most commonly used statistical method in 51% of BDAC studies.

For validating the results of the survey analyses, the interpretive qualitative method was chosen to address the dynamic nature of DSR, particularly in light of the recent Omnibus package aimed at simplifying SR obligations (EC Directorate-General for Communication, 2025). The interviews took place from February 26 to March 19, 2025, following the EC's introduction of potential changes under the Omnibus package. To capture the intersectional dynamics of the research, semi-structured interviews were conducted with international experts from the EU, UK, and Australia, including those from large organisations, academia, policymaking, and SR software providers. The Sankey diagram generated by ATLAS.ti (version 25) tool was used to code and analyse the data. This approach facilitated the exploration of emerging phenomena, ensured data triangulation, and enhanced the reliability of the survey findings.

Finally, the literature-based IG routines and artefacts were first methodologically triangulated with the insights from interviews with the panel of experts and then with the mandatory governance disclosure requirements outlined in the digital ESRS framework - ESRS Set 1 XBRL Taxonomy that was explored using certified CoreFiling's Bigfoot taxonomy library ("SASB Standards Taxonomy," n.d.).

Limitations of the research

This research is subject to limitations in a number of areas, which must be acknowledged and critically discussed.

Limited theoretical framework. The research is limited due to the nascent state of the cross-disciplinary field of research, as the phenomenon of DSR is new.

Geographical limitation. The research focuses on large Latvian organisations, which may not be representative of organisations in other EU member states, particularly those outside the Baltic region, where market conditions, sociocultural aspects, and levels of SR practices and digital maturity differ.

The respondents. The survey has a limited number of respondents due to the initial small target population of 269 SR executives in the Latvian market, as described in Section 2.2. This limits the generalisability of the findings. Furthermore, since the role of sustainability manager is still emerging in many organisations, a significant number of survey respondents reported working across multiple areas (Table 6). This overlap of responsibilities may introduce ambiguity when interpreting the influence of specific professional perspectives on the results.

Cross-sectional nature. The research provides a snapshot of unique DSR readiness period and contextualisation (described in Section 2.2.), which may not reflect the holistic framework of challenges or dynamics of more mature DSR implementations. Thus, it does not offer longitudinal insights into the evolving impact of DSR readiness.

Management focus. The research does not include an in-depth analysis of AI, blockchain, or other Industry 4.0 technologies, as these fall outside the study's scope, which primarily focuses on the business management application dimension of BDA insights for evidence-based decision-making.

Financial reporting. The impact of digital financial reports is interconnected with DSR under the CSRD framework. However, the effects of digital integrated reporting are beyond the scope of this research, which is specifically framed within the context of sustainability reporting.

Sectoral differences. The sample distribution of the survey data is skewed toward certain sectors (e.g., finance and transportation), which limits the generalisability of the findings to underrepresented sectors. Moreover, sector-specific factors—such as regulatory pressures, digital maturity level, or data infrastructure availability—may introduce unobserved heterogeneity in BDAC variances not fully captured by the control variable.

Thesis for defence:

All the authors' theses are original contributions stemming from this study.

1. BDAC has a positive impact on business performance only when all four of its forming elements – BDA technology, management, human and infrastructure capabilities, developed

based on their key success factors, are present. The impact of BDAC on business performance is navigated through the related IG routines and artefacts.

2. Developing BDAC within an organisation is essential, as it not only directly enhances business performance but also exerts a significant influence across multiple critical dimensions—sustainability, digitalisation, digitainability, and DSR readiness.
3. The cumulative effect of BDAC pathways on business performance through both direct and indirect pathways is greater than the direct effect.
4. The positive impact of sustainability on business performance occurs solely through DSR readiness, which also serves as a mediator in the positive relationship between BDAC and business performance.
5. While DSR readiness has a statistically significant but moderate effect on sustainability, sustainability more strongly reinforces DSR readiness, which in turn contributes to improved business performance.
6. BDA management capability exhibits a strong positive influence on digitalisation, underscoring the dynamic capabilities and effective knowledge management in driving the organisation's digital transformation agenda, particularly its role in integrating Industry 5.0, such as decision intelligence platforms (DIPs) for enhancing business performance.

Research period

The period of the BDAC literature analysis is based on the historical period from 2014 to 2025. The earlier period is deemed irrelevant as the big data research stream started to emerge fragmentarily in the early 2000s. The BDAC research stream appeared only around 2014. The topic has seen a significant increase in attention over the last four years. As a result, the literature from 2020 to 2025 was analysed with particular focus and detail.

The concept of sustainability has undergone significant and intense development and transformation over the decades. Therefore, the literature review spans the entire period, from its inception in the Brundtland Report in 1987 (WCED, 1987) to the present day. The analysis of sustainability accounting focused on the period of greatest growth in literature, between 2020 and the first quarter of 2025.

According to the Scopus database, digitalisation has attracted the attention of scholars for over a century. However, only the last decade has shown exponential growth in the number of scholarly articles, from a total of 234 articles and conference papers in 2014 to 8458 in 2024. Thus, the focus of building a digitalisation theoretical framework was on the last decade. The Inline extensible business reporting language (iXBRL)-related literature was reviewed from its earliest publication in 2001 until April 2025, with particular emphasis on studies published since 2021—the year the European Single Electronic Format (ESEF) was introduced in the EU.

The research and development of this doctoral thesis lasted from 2023 to 2025. The literature review and development of the theoretical research framework were primarily conducted between early 2023 and mid-2024, with adjustments made until April 2025. The empirical component of the research, including DSR readiness semi-structured interviews, a survey, and an expert panel for results validation, was conducted between January 2024 and April 2025.

Theoretical novelty

This thesis offers a theoretically grounded synthesis of OIPT and GST to conceptualise the organisational ability to adapt to DSR imperatives. Drawing on OIPT, the research emphasises the need for organisations to navigate growing environmental complexity and information uncertainty by enhancing their data processing and evidence-based decision-making capabilities. GST complements this perspective by positioning the organisation as an open, adaptive system where interdependent subsystems (e.g., BDAC and digitainability) interact holistically to achieve systemic equilibrium in the changing pressures of the external setting. The integration of these theoretical lenses enables the conceptualisation of ‘digitainability’ as a cross-fertilising dynamic capability that bridges sustainability and digitalisation to provide a strategic ‘fit’. Within this framework, BDAC enables real-time information processing and systemic responsiveness. This theoretical contribution advances existing literature by elucidating the adaptive framework through which IG routines and artefacts foster organisational flexibility, integrative coordination, and regulatory compliance in a digitally controlled reporting environment.

1. The research cohesively integrates two research streams, BDAC and digitainability (a combination of sustainability and digitalisation), through the lens of their impact on business performance within the context of a DSR environment.
2. The research offers comprehensive definitions of BDAC elements, addressing the current lack of consensus in the existing literature.
3. Drawing on the emerging body of literature and the CSRD regulatory framework, the author developed a definition of the digital sustainability concept. This is the first time in academic literature when a definition conceptualises SR through the lens of a digital, technically iXBRL format, explicitly driven by the ESEF regulatory framework.
4. This thesis contributes to the ongoing development of the theoretical framework for the nascent digitainability construct, first introduced by Gupta et al. (2020). Drawing on the academic literature and a comprehensive review of current definitions of sustainability and digitalisation, for the first time it also considers the role of the CSRD regulatory framework, which mandates the technical specifications of the iXBRL format. Within the context of cross-sectional research, based on a survey, the author provides the first empirical evidence for the concept of digitainability. The research designs, presents, and tests this concept within a second-order research model, conceptualised as a latent construct measured by the reflectively integrated digitalisation and sustainability sub-constructs.

5. This thesis contributes to theory by, applying for the first time the GST theoretical framework to explore BDAC as a subsystem within the broader, complex organisational open system. It examines how BDAC interacts with other distinct subsystems operating in the organisation, such as digitalisation, sustainability, and digitainability, under the external pressures of dynamic and independent systems.
6. This is the first academic research that bridges OIPT and GST by proposing a framework that captures the alignment of internal organisational changes driven by external conditions, resulting from subsystem interconnectivity within the organisation, which is conceptualised as an open dynamic system. The thesis makes three contributions to the theory.
 - a) Synergic application of these theories improves comprehension of organisational flexibility in controlled DSR settings by claiming that BDAC functions as an integrative subsystem within the organisational system (per GST), enabling real-time information processing and coordination (per OIPT).
 - b) The thesis reinterprets “fit” not only as a structural alignment, but as a dynamic capability-based adaptation mechanism (per GST) between digital and sustainability domains—this advances OIPT theory by applying it to the DSR context.
 - c) The thesis extends OIPT by introducing an additional layer of complexity to the concept of 'fit' between information processing requirements and capabilities. It demonstrates that achieving this fit necessitates the orchestration of organisational subsystems relations (per GST) through specific IG routines and artefacts, which also function as coordinating mechanisms within the broader open system.
7. Empirical evidence from the survey results validated by the panel of experts supports that BDAC, when formed by all four of its core elements, positively influences sustainability, digitalisation, digitainability, and DSR readiness.
8. The empirical findings contribute to the existing scholarly literature stream that suggests sustainability does not have a direct positive impact on economic business performance.
9. The research introduces the new concept of DSR readiness as a mediator between BDAC and business performance, driven by the rising and dynamic sustainability reporting agenda.
10. The study defines the critical role of IG routines and artefacts as essential enablers for BDAC to drive DSR readiness effectively.

Methodological novelty

1. This research introduces a methodological innovation by empirically operationalising the BDAC construct through its four forming elements, within a new research model, which is then tested using PLS-SEM.

2. This research offers a methodological contribution by integrating two previously distinct research streams — BDAC and sustainability and sustainability reporting into a unified analytical framework. Through a mixed-method empirical approach, it develops and validates a novel research model that explains the relationship between BDAC, sustainability, digitalisation, and business performance within the context of DSR.
3. Longitudinal bibliometric analysis has been applied for the first time in BDAC studies.
4. As a methodological novelty, the thesis introduces a triangulation approach that aligns literature-based IG artefacts and routines with the mandatory governance disclosure requirements outlined in the ESRS Set 1 XBRL Taxonomy's, thereby bridging academic content with the digitally-driven regulatory framework.
5. Additionally, the Sankey diagram analysis was applied for the first time within the BDAC literature stream, representing a novel methodological contribution to the field.

Practical novelty

1. Recognising the increasing complexity of aligning BDAC with DSR readiness, the thesis introduces a novel management model that operationalises the orchestration of BDAC elements through targeted IG routines and artefacts. By explicitly linking BDAC to sustainable business performance—across economic, social, and environmental dimensions—through clearly defined coordination mechanisms, the model offers a pragmatic roadmap for organisations seeking to navigate CSRD requirements and digital transformation simultaneously. Its originality lies in translating abstract concepts into actionable organisational levers (e.g., access rules, decision rights, accountability mechanisms), thus bridging the gap between theory and real-world implementation. Designed for adaptability, the model also emphasises generalisability and replication, making it applicable across diverse industries and regulatory environments. Additionally, the model is unique in its integrative design, bringing together BDA technology, human, management, and infrastructure capabilities within a unified DIP.
2. The sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework offers a practical step-by-step guide designed to support executives of large organisations in navigating organisational changes required to efficiently and effectively achieve DSR readiness while concurrently maintaining strong business performance.
3. This study introduces the digital sustainability reporting diamond model, which provides a multidimensional framework for assessing an organisation's preparedness for DSR. The model posits that full DSR readiness can be effectively achieved when an organisation demonstrates alignment across all four dimensions, considering also the external environment. Partial alignment may lead to suboptimal DSR readiness.

4. This study is the first of its kind to qualitatively explore DSR readiness in Latvia and evidence its low readiness. That is an essential indicator for the market participants, sustainability tools providers, and policymakers for related decision-making.

Approbation of the most relevant results

Scientific conferences

Results from this dissertation have been presented at eight international scientific conferences.

1. BAM Corporate Governance Conference 2025. “TRANSFORMATIVE CORPORATE GOVERNANCE.” Organised by the British Academy of Management (BAM) Corporate Governance Special Interest Group. Online, United Kingdom; 13 June 2025.
2. The 18th Annual Scientific Baltic Business Management Conference 2025. “HUMAN-TECH ERA: HUMANS AND TECHNOLOGY SHAPING SUSTAINABLE SOCIETIES TOGETHER.” Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 27-29 May 2025.
3. The International Scientific Conference. “EMERGING TRENDS IN ECONOMICS, CULTURE AND HUMANITIES (etECH2025).” Organised by EKA University of Applied Sciences in cooperation with Alberta College (Latvia), Sumy State University (Ukraine), Ferris State University (USA), AMBIS University (Czech Republic), and the Association of Latvian Economists. Riga, Latvia; 23-24 April 2025.
4. The International Conference on Accounting, Audit and Analysis. “THE MODERN ECONOMIC, TECHNOLOGICAL AND SOCIETAL TRENDS: NEW CHALLENGES OR OPPORTUNITIES.” Organised by Vilnius University. Vilnius, Latvia; 27-29 November 2024.
5. The annual 65th International Scientific Conference. “SCIENTIFIC CONFERENCE ON ECONOMICS AND ENTREPRENEURSHIP.” Organised by Riga Technical University. Riga, Latvia; 13 November 2024
6. The 17th Annual Scientific Baltic Business Management Conference. “LEADING TRANSFORMATIONS TOWARDS SUSTAINABILITY: HEADWINDS AND TAILWINDS.” Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 28-30 May 2024.
7. The 16th Annual Scientific Baltic Business Management Conference. “IN SEARCH OF A WAY OUT OF THE MULTICRISIS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES.” Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 03 June 2023.

8. The 18th International Scientific Conference. “STUDENTS ON THEIR WAY TO SCIENCE.” Organised by the Latvian University of Life Sciences and Technologies. Jelgava, Latvia; 21 April 2023.

Journals and conference proceedings

The key findings of this research have been published in four articles in two peer-reviewed scientific journals and two conference proceedings.

1. Novicka, J. (2025), “Unpacking the role of big data analytics capability in sustainable business performance: insights from digital sustainability reporting readiness in Latvia”, *Sustainability*, 17 (8), p 3666. DOI: 10.3390/su17083666
2. Novicka, J., Volkova, T. (2025), “Bridging big data analytics capability with sustainability business performance: a literature review”, *Sustainability*, 17 (6), p. 2362. DOI: 10.3390/su17062362
3. Novicka, J., Volkova, T. (2025), “Regulation of sustainability reporting requirements—digitalisation path”, *Sustainability*, 17 (1), p. 138. DOI: 10.3390/su17010138
4. Novicka, J., Volkova, T. (2024), “Digital sustainability reporting driving digitainability agenda”, *Accounting - “The modern economic, technological and societal trends: new challenges or opportunities.”* Book of conference proceedings. ISBN 978-609-07-1108-8
5. Novicka, J. (2024), “Early evidence of Latvian large organisations’ readiness for regulatory sustainability reporting,” *Economics and Business*, 38, pp. 131-145. DOI: 10.7250/eb-2024-0009
6. Novicka J., Saveljeva J., Volkova T. (2023), “XBRL as a digital reporting format for companies: European experience,” 18th International Scientific Conference - “Students on their way to science,” Collection of abstracts. ISSN 2255-9566

Structure and volume of the doctoral thesis

This doctoral thesis represents an independent research thesis, comprising an introduction, three main chapters with seven subchapters, conclusions, recommendations, a list of bibliography, and appendices. The thesis is 339 pages long and includes 22 tables, 29 figures, and 9 appendices. The bibliography comprises 375 entries, referencing scientific literature and other relevant information.

CHAPTER 1 SUMMARY - CHARACTERISTICS OF BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY AND ITS IMPACT ON BUSINESS PERFORMANCE

The essence of big data analytics capability and its development trends

The historical rise of the Industry 4.0 technological wave was vastly driven by *big data*, which provides decent food for its exploitation progress and expands opportunities for new advanced technologies to arise (Beath et al., 2012; Knudsen et al. 2021). Big data requires distinct up-to-date gathering, validating, storage, processing, analysis, and distribution systems and techniques to enable data growth into trustworthy information for decision-making (Kristoffersen et al., 2021; “Big data - Information Technology Glossary,” 2024). Scholars suggest big data has ‘5V’ characteristics, consisting of volume, velocity, variety, veracity, and value (Dubey et al., 2021; Yu et al., 2021; “Big data 1: What is big data?,” 2024). Studies agree that no ‘silver pill’ is available in the market that would easily transform scattered corporate big data into valuable information ready for knowledge absorption.

Analysing the recent trends of “5V” in big data, a particular interest in the definition of big data brings the concept of *value*. It links the big data itself to the beneficial owner of the value created by it through different systems and techniques. The identified relationship brings to the rising concept of Industry 5.0, which embraces the synergy between humans and Industry 4.0 technologies (Bajic et. al., 2023). The fifth industrial revolution is based on three main elements: human orientation, sustainability, and resilience (Carayannis and Morawska-Jancelewicz, 2022).

The flow of information and data is crucial for transitioning to a sustainable economy (Jabbour et al., 2019). Trustful SR based on qualitative data is key to improving the 2030 Agenda for Sustainable Development (Paridhi and Ritika, 2024). Therefore, sustainability, as a quality aspect, should be integrated into the organisation's processes to ensure real-time digital processes and traceable data sets (Ramanathan and Isaksson, 2023). According to Minbaeva (2018) accounting big data is required for corporate modelling purposes and analytics-based decision-making to avoid bias and effectively manage the transition through organisational change. BDA describes the technical process of deriving insightful information, it is limited to an IT and data science perspective. Nowadays, with the accelerated technological advancements and the enormous amount of data in the corporate systems, it is crucial to build a measurable bridge between the intelligence brought in by BDA and informed strategic decisions. Thus, it is required to establish organisational BDAC that has a management focus (Yu et al., 2021). As studies on BDAC are still in their early stages, the author presents a compilation of existing academic definitions in Table 1.

Table 1

Development of the *BDAC* definition over time, 2007 – 2024

Authors	BDAC definitions
---------	------------------

Gupta and George, 2016, p. 1049; Farouk et al., 2025	BDAC is defined as “a firm's ability to assemble, integrate, and deploy its big data-specific resources.”
Akter et al., 2016; Mikalef et al., 2018; Huynh et al., 2023	BDAC <u>contains three dimensions (management, technology, and human)</u> that illuminate the <u>importance of their complementarities</u> for higher-order operational efficiency and effectiveness, enhanced business performance, and sustained competitive advantage.
Wamba et al., 2017, p. 358	BDAC is regarded as “... <u>the competence to provide business insights using data management, infrastructure (technology) and talent (personnel) capability to transform business into a competitive force.</u> ”
Davenport, 2007; Srinivasan and Swink, 2018; Zhao et al., 2024	BDAC states for the capacity of the organisation to process, organise, visualise and analyse data using specific tools and techniques that provide data-driven insights for evidence-based decision making.
Wang and Hajli 2017, p. 290; Wang et al. 2018	BDAC is defined as “ <u>the ability to acquire, store, process, and analyze a large amount of health data</u> in various forms and deliver meaningful information to users, which allows them to discover business values and insights in a timely fashion.”
Choi and Park, 2022, p. 2	“BDAC is a firm's ability to <u>transform big data into valuable insights.</u> ”
Mikalef et al., 2020b, p. 273	“BDAC has been defined as <u>the ability of a firm to capture and analyze</u> data toward the generation of insights by effectively orchestrating and deploying its data, technology, and talent.”

Source: created by the author based on the literature

The author analysed the literature sources referenced in Table 1 and developed an up-to-date definition. **BDAC** is defined as the organisational ability to leverage big data insights for more sound, effective, and efficient strategic decisions facilitated by information governance tools, techniques, and processes (adopted from Gupta and George, 2016; Mikalef et al., 2020b; Farouk et al., 2025). This definition emphasises the orchestrating role of information governance routines and artefacts in delivering actionable, data-driven insights. Organisational application examples of BDAC include setting an optimal price to achieve the desired market share, detecting and solving quality problems, deciding on the lowest possible inventory level to ensure efficient turnover of financial resources, and identifying loyal and profitable customers for defining sales strategy.

To understand the relationship between BDAC and business performance, the author derives from the literature its four main elements. The SLR by Huynh et al. (2023) states four main BDAC typologies as its measurement elements—BDA technology, management, human, and infrastructure capabilities.

The goal of the BDAC elements is to find mechanisms that leverage the smart utilisation of the pool of structured and unstructured data for the creation of useful knowledge based on the *unity of IT systems*. Based on the extensive literature analysis, the author defines ***BDA technology capability*** as *the organisation's ability to deploy the technological universalism of analytics systems for network-structured and unstructured big data across different organisational functions to enhance evidence-based decision making* (Mikalef et al., 2020b, Bharadwaj, 2000; Akter et al., 2016; McAfee and Brynjolfsson, 2012; Taddy, 2018; Knudsen et al., 2021; Dubey et al., 2019).

According to Davenport et al. (2012) the management capability in relation to big data operationalisation is predominant in determining the BDAC's positive influence on business

performance. This view is supported by Barton and Court (2012) and Wamba et al. (2017), who specify that BDA management capability is essential to streamline decision models in the organisation. Limited studies explicitly define BDA management capability as a *dynamic capability* of the organisation that reflects its competencies to successfully respond to rapidly changing environments by creating value from big data (Wang and Ahmed, 2007; Shamim et al., 2020; Shamim et al., 2021). The dynamic capability transforms incoming big data through IS into valuable knowledge to improve business performance. Thus, it contributes to *knowledge management* within the organisation. According to the author, ***BDA management capability*** is the *synchronic and timely ability of the organisation's BDA unit's management and executive management to implement Industry 5.0 systems and leverage derived insights for more effective and efficient evidence-driven strategic decision-making, ensuring a structured approach to addressing a rapidly changing environment while aligning with business needs and priorities.*

The scholars state that investment in *human analytics capability* across the organisation is necessary for it to enable data-driven operational decision-making and consequently ensure its sustainable competitive advantage in a fast-changing market environment (Waller and Fawcett, 2013; Gupta and George, 2016; Janssen et al., 2017; Minbaeva, 2018; Wang et al. 2024). Based on the nascent literature available for the ***BDA human capability***, the author draws the following definition that refers to *the organisational capacity to effectively apply the professional abilities of BDA and other staff in executing analytical competencies and leveraging derived insights to enhance internal knowledge management.*

According to Troshani and Rowbottom (2024) there is a theoretical ground for the socio-technical perspective of BDA infrastructure. Therefore, infrastructure lies at the intersection of humans and technology. It is the cumulative result of the actions influenced by a semiotic level of BDA technology capability and BDA human capability, forming an essential new BDAC element (Farouk et al., 2025). Thus, it puts BDA infrastructure capability on the edge of the emerging Industry 5.0, where value is provided within the synergy of the up-to-date digital components and human knowledge. BDA infrastructure capability is “the ability of the BDA infrastructure (e.g., applications, hardware, data, and networks) to enable the BDA staff to quickly develop, deploy, and support necessary system components for a firm” (adapted from Kim et al. (2012) by Wamba et al. (2017)). This definition reveals the flexibility as a crucial aspect for BDA infrastructure capability to react in a fast-changing environment.

According to De Leeuw and Volberda (1996) **organisational flexibility** is the extent to which an organisation can control and rapidly implement diverse existing and potential routines and artefacts to enhance the management control capability and improve organisational adaptability in a changing environment. The author bases the BDA infrastructure capability conceptualisation logic on the Latour (2007) and Leonardi (2011) as adapted by Troshani and Rowbottom (2024), stating that infrastructure is formed by artefacts and routines, per human and technical relations. The author defines ***BDA infrastructure capability*** as *the organisational ability to utilise big data artefacts through analytical routines that integrate human and technological interaction, enabling*

flexible adaptation to a dynamic environment and generating valuable insights to enhance business performance.

To complement the theoretical framework of BDAC derived from the literature analysis of its elements, the author identifies the corresponding key success factors, as shown in Table 2.

Table 2

The key success factors of the BDAC elements

BDAC elements	Key success factors of the BDAC elements
BDA technology capability	Unity of the IT system
BDA management capability	Dynamic capability for knowledge management
BDA human capability	Human analytical competencies
BDA infrastructure capability	Flexibility

Source: created by the author based on the literature

The impact of big data analytics capability on business performance

The author adapts the view introduced by Van Den Berg (2013) from the perspective of BDAC investments when the cost of the systemic implementation could be treated as the cost of knowledge required to increase organisational efficiency and productivity. Janssen et al. (2017) argue that decision-making quality depends on how much organisations have developed their BDACs. The most commonly applied theory in BDAC research is the **RBT** (Huynh et al., 2023). RBT explains superior business performance through firm-specific resources that are valuable, rare, inimitable, and non-substitutable (VRIN) (Barney, 1991; Choi & Park, 2022; Kristoffersen et al., 2021). Big data itself lacks VRIN attributes and cannot directly drive business performance enhancement (Braganza et al., 2017; Kristoffersen et al., 2021). Scholars distinguish between resource-picking and capability-building (Mikalef et al., 2017). In this study, BDAC—comprising technological, managerial, human, and infrastructural capabilities—is viewed as a VRIN-qualified intangible resource that enables firms to generate management knowledge and informed decisions, thus improving organisational performance (Kale et al., 2002).

To extend this perspective, the **KBT** is introduced. KBT emphasises that resources must be accompanied by knowledge to create value (Grant, 1996; Van Den Berg, 2013). As a knowledge-driven, intangible resource, BDAC supports learning and business intelligence development (Grant, 1996; Kale & Singh, 2007). Within the KBT framework, BDAC's effectiveness is enhanced through dynamic capabilities, which link it to superior business performance (Mikalef et al., 2020b).

Another research stream expands the perception of business performance by adding environmental performance and corporate reputation (Rai et al., 2006; Khan et al., 2020; Kristoffersen et al., 2021). Hence, the business performance theoretical framework is expanded to the triple bottom line framework (Elkington, 2013). The author suggests that only measured sustainability could be

expected to be managed. Accordingly, integrating BDAC to produce trustworthy sustainability metrics is crucial for business performance measurement practices.

Existing studies on the link between sustainability and business performance is often vague and contradictory due to inconsistent sustainability metrics (Pham et al., 2022). As a result, studies measuring BDA's impact on sustainability typically rely on subjective internal assessments (Dubey et al., 2019; Calic and Ghasemaghaei, 2021). While some findings suggest sustainability can benefit or at least not harm economic outcomes, it also increases organisational complexity (Wang and Bansal, 2012), potentially making cost management more difficult and diverting focus from core business goals (Muñoz et al., 2018; Kautonen et al., 2020; Culpi Mann et al., 2024).

The author defines **business performance** as the result of the organisational capability to effectively structure, bundle, and leverage existing and new resources and capabilities to improve sales and profitability while safeguarding the boundaries of environmental systems and social responsibility.

Despite extensive scholarly attention, *sustainability* remains a debated and evolving concept (Köhler et al. (2019), referenced by Del Río Castro et al. (2021); Morell, 2025). Hence, historical analyses of the concept's meaning development depicted in Table 3 have been conducted to produce the most up-to-date definition for further use in this thesis.

Table 3

Development of the *sustainability* definition over time, 1995-2024

Authors	Sustainability definitions
Basiago, 1995; Costanza and Patten, 1995, Johnston et al., 2007; Morell, 2025	Sustainability <u>is a philosophy</u> that promotes durability and futurity, the harmonic coexistence of nature and humanity, preservation, equality and fairness, respect and protection of what is valuable, equitable and efficient resource allocation, and environmentalism.
Van Marrewijk, 2003; Ricci et al., 2020; Ferlito and Faraci, 2022; Aras et al., 2018; Ronalter et al., 2023; Chen et al., 2025	Sustainability <u>includes social and environmental concerns in business operations</u> and meets the requirements of all stakeholders, including silent stakeholders (nature).
Elkington, 2013; Abdul-Rashid et al., 2017; Muñoz-Villamizar et al., 2019; Del Río Castro et al., 2021; Alkaraan et al., 2023; Broccardo et al., 2023b	Sustainability is based on the triple bottom line outlining the corporate perspective to the one that <u>considers environmental, social and economic aspects</u> .
Munasinghe, 2004; Aras et al., 2018; Oliveira Neto et al., 2018, Del Río Castro et al., 2021	Sustainability is <u>the process of improving human progress</u> while maintaining the resilience of the economic, social, and environmental systems.
Kiron and Unruh, 2018; Alkaraan et al., 2024	Sustainability is a <u>moral and economic imperative</u> since nature, society and businesses are strongly intertwined, affecting the valuation of any organisation.

Source: created by the author based on the literature

Based on the literature analysis, the author defines **sustainability** as the organisational ability to manage its processes and limited resources effectively and efficiently to create economic value

while safeguarding the boundaries of environmental systems and social responsibility, often through business transformation.

Corporate sustainability efforts are widely believed to enhance organisational reputation and positively influence financial performance (Alkaraan et al., 2024; Broccardo et al., 2023a; Camilleri et al., 2023; Dohrmann et al., 2024). Schneider et al. (2025) found that integrating sustainability into strategy improves return on assets (ROA) and net income, though not sales growth. Bhue et al. (2025), analysing top index organisations from 2011 to 2023, showed that sustainability investments help mitigate uncertainty’s impact on market value, supporting long-term corporate thinking. However, Tron et al. (2025) and Morell (2025) highlight sectoral differences and the complex, dynamic nature of this relationship.

Bansal and DesJardine (2014) define sustainability as the ability to meet short-term needs without compromising long-term goals, a view supported by the Corporate Finance Institute (CFI Team, n.d.). The author of this thesis agrees that sustainability refers to the organisational ability to manage complex relationships while balancing short-term demands with long-term priorities.

Cerciello et al. (2023) found that sustainability practices can negatively affect short- to mid-term performance, aligning with the Cornell and Damodaran (2020) argument that financial gains often stem from factors unrelated to sustainability. They caution that portraying social responsibility as a guaranteed path to profit is misleading. The ongoing debate is partly driven by inconsistent sustainability measurement across studies (Schneider et al., 2025).

Many studies argue that achieving the United Nation's 17 Sustainable Development Goals (SDG) is impossible without digital transformation, which aligns with the link between the European Green Deal and the New Industrial Strategy (Müller et al., 2018; Kamble et al., 2018; Jayashree et al., 2022; Ferreira et al., 2023; Kristoffersen et al., 2021). While digital technologies are increasingly seen as game-changers for enhancing sustainability performance through improved production and cost efficiency (Broccardo et al., 2023b; Dabbous et al., 2023; Seele and Lock, 2017), they are still often treated as separate from sustainability efforts (Del Río Castro et al., 2021). This thesis responds to the gap in academic discussion by developing a conceptual definition of digitalisation that integrates long-term economic, environmental, and social goals.

The author defines five streams of the definitions of *digitalisation*, as presented in Table 4. And defines **digitalisation** within this study as the application of digital technology to the triple bottom line aspects of the business to add value that could lead to business model innovation and transformation.

Table 4

Development of the *Digitalisation* definition over time, 2014 - 2024

Authors	Digitalisation definitions
Gartner, 2024; Lichtenthaler , 2021; Ricci et al., 2020.	“Digitalization is the use of digital technologies to change a <u>business model</u> and provide new revenue and value-producing

	opportunities; it is the process of moving to a digital business.” Gartner (2024)
Lasi et al., 2014; World Economic Forum, n.d.; Hossnofsky and Junge, 2019; Ricci et al., 2020; Hopkins, 2021; Tiwari, 2021; Ghobakhloo et al., 2021; Ocelik et al., 2023.	Digitalisation is <u>the fourth industrial revolution</u> , aimed at shaping the digital industrial transformation with potential enormous influence on consumers, societies, and organisations.
Brennen and Kreiss, 2016; Leviäkangas, 2016.	Digitalisation <u>describes the adaption of modern digital information technologies and systems</u> such as cloud computing, artificial intelligence, 3D printing, or mobile computing, which can be applied to enhance existing processes.
Dabbous et al., 2023; Gregori and Holzmann, 2020; Calderon-Monge and Ribeiro-Soriano, 2024.	Digitalisation refers to the various ways in which new <u>digital technologies are reorganising</u> various parts of government, businesses, and social life.
Bruno et al., 2023; Del Río Castro et al., 2021; Dabbous et al., 2023.	Digitalisation refers to the <u>integration of digital technology into different dimensions of economic, environmental, and social activities</u> . It provides novel added-value opportunities and fundamentally changes how actors operate.

Source: created by the author based on the literature

There is an overall consensus in the literature that sustainability and digitalisation concepts are treated as strategic imperatives that are causing large transformations both on the organisational and market levels (Osburg, 2017; Kiron and Unruh, 2018; Gregori and Holzmann, 2020; Dabbous et al., 2023; Del Río Castro et al., 2021). The literature agrees on the early integration of sustainability and relies on particular digital tools and solutions (Lichtenthaler, 2021). Thus, it supports cross-border relations amid sustainability and digitalisation and opens a new research paradigm.

In response to the call from scholars on the intersectional gap between the two concepts, the new term **digitainability** was introduced by Gupta et al. (2020), which proposes to design the combination of sustainability and digitalisation to achieve enhanced business value. Twenty-six articles with the keyword digitainability appear in Scopus from 2020 to spring 2025. However, the ground for the concept is provided by Digitalisation-centric approaches to sustainability that many authors have outlined (Osburg, 2017; Fromhold-Eisebith et al., 2019, George et al., 2021; Pan and Nishant 2023; Lu et al., 2023) years before the new term was introduced. Moreover, some suggest that as a driver for business competitiveness, sustainability and digitalisation could not succeed without each other (Sullivan and Overby, 2024).

Gazzola et al. (2024) underscore digitainability as a central driver of innovation and business development within the fashion industry. However, few studies examine *how* the integration of these two concepts mutually reinforces one another, specifically, through which tools, techniques, and technologies this synergy is realised. A recent study by Sahebi et al. (2025) suggests AI is driving digitainability. Piot-Lepetit (2023) argues that digitainability is reshaping the agrifood sector, driven by the enabling role of open innovation. The study suggests that startups are more adept at developing digitainability than established organisations, owing to their greater

willingness to embrace risk and explore novel ideas. Plečko and Bradač Hojnik (2024) propose that embedded organisational systems thinking is essential for achieving digitainability, as it enables the navigation of complex interdependencies between digital technologies and sustainable practices. In particular, Morell (2025) highlights the complex nature of sustainability as part of the behaviours of systems that are underexplored in the current state of literature.

Lichtenthaler (2021, p. 70) adapts Gupta et al. (2020) and states that “there are new digitainability opportunities in many companies which refer to a major unrealised potential that would result from combining high levels of digitalization with high levels of sustainability”. Therefore, within the context of this research, digitainability offers a necessary framework to bridge BDAC and their impact on decision-making through knowledge creation, ultimately enhancing business performance grounded in the theoretical foundations of the RBT and KBT.

To identify relevant research streams linking the keywords 'digitalisation' and 'sustainability', and to contribute to the theoretical framing of digitainability. The VOSviewer tool (version 1.6.20) was employed using search results retrieved from the Scopus database (period 2018 – 2024). VOSviewer software processes bibliometric analysis data and generates a visual representation in which different colours denote clusters of related keywords within the network (Ed-Dafali et al., 2023). This method facilitates the identification of keyword groupings associated with the emerging research stream at the intersection of sustainability and digitalisation. In a specified search, 6,602 related keywords were found, as reflected in Figure 1.

To diminish the spectrum of the identified cross-sectional clusters and identify only the leading ones, the number of repeating keywords in a VOSviewer was increased to a minimum of ten. This led to 166 keywords. As shown below in Figure 1, forming three main clusters - red, blue, green, and three smaller emerging clusters – yellow, purple, and light blue. Among the most frequently occurring keywords identified are sustainability (603), sustainable development (390), digitalization (525), industry 4.0 (144), digital transformation (152), digitalisation (102), digital technologies (100), innovation (99), digitization (81), circular economy (74), decision making (59), artificial intelligence (60), China (48) and others.

cluster). This largest cluster highlights the central role of big data (26 occurrences), as depicted in the red circle in Figure 1, in the studies under the digitainability framework. The bibliometric analyses identify the relation of sustainability and digitalisation to big data. Thus, big data can serve as a crucial element that defines the influence of sustainability and digitalisation on each other when these two are considered together in decision-making. In that context, big data should be digitised, which is the crucial digitalisation facilitator (Minbaeva, 2021). With that, bibliometric analyses show that studies accept bridging digitainability relations based on big data to decision-making that is ultimately important for corporate practices to succeed.

The bibliometric analysis offers further evidence of a coherent theoretical framework linking sustainability and digitalisation, highlighting the potential for synergy between these two concepts. Thus, supporting the theoretical framework of the nascent digitainability concept to be further developed in the literature. Bibliometric analyses accept big data as an important antecedent for the digitainability.

However, academic state-of-the-art research based on bibliometric analyses *reveals a literature gap in the specific focus of big data technology research within the described context*. That conclusion is also supported in a recent Ocelík et al. (2023) study. The author of this thesis outlines that on the practical side, the rising role of big data within sustainability and digitalisation relations is indirectly proven by the expanding application of the iXBRL open data format for DSR in the CSRD regulation. iXBRL is meant to structure the big data available from the sustainability reports for the external digital analytical systems. Therefore, further investigation is warranted into the newly-introduced big data iXBRL technology within this research framework.

The author of this thesis adopts **GST**, originally developed by Ludwig von Bertalanffy in 1928 and later expanded in his seminal work (Bertalanffy, 2009), for its comprehensive approach to recognising relations interplays and dynamics among sustainability, digitalisation, BDAC, and associated driving external and internal forces. GST views the organisation as an open system that includes its subsystems. The connection between GST and a corporate integrated reporting system that combines financial and non-financial reporting was first introduced by Aprile et al. (2023).

GST aims to explain organisation as a complex system consisting of many mutually interacting elements and their environment (Kast and Rosenzweig, 1972; Van Assche et al., 2019). “A system is a complex reality whose elements mutually interplay based on a circular model in which each element affects the others and itself is affected. As a consequence, the meaning of each element cannot be considered by a focus on the elements themselves, but rather in the system of relations in which it is collocated” (Aprile et al., 2023, p. 2224). Thus, the author of this thesis argues that under the GST framework, the organisation is open to its elements and complex modification and, at the same time, stays connected with its environment, as well as with the environment of the environment.

For the application of GST within organisational research, it is important to define the levels of analysis to state the necessary boundaries that would ensure consistency of the approach (Kast and Rosenzweig, 1972).

For this purpose the author applies the levels of Pondy and Mitross (1979). There are nine open systems levels, where each of the next levels includes the properties of the lower levels. Those levels are - level 1: frameworks, level 2: clockworks, level 3: control systems, level 4: open systems, level 5: blueprinted-growth systems, level 6: internal image systems, level 7: symbol processing systems, level 8: multi-cephalous systems, level 9: systems of unspecified complexity. Similar to Aprile et al. (2023) the author applies the third control systems level. "Control system models describe regulation of system behaviour according to an externally prescribed target or criterion, as in heat-seeking missiles, thermostats, economic cycles in centrally-controlled economies, and the physiological process of homeostasis." (Pondy and Mitross, 1979, pp. 6-7). The core characteristic of BDA infrastructure capability is flexibility, which is determined by operational control criteria over information flow based on big data. Thus, the third level is a suitable choice for studying BDAC as the subject of this thesis.

The author of this thesis argues that under GST, sustainability, and digitalisation, due to their close impact on each other and convergence in characteristics as they operate in the same larger open system, could be united into one subsystem that influences the organisation as an open system. Thus, GST provides a robust theoretical ground for the concept of digitainability as a subsystem that interacts with BDAC and draws a relation path to business performance.

In the framework of this thesis, to research the underlying phenomena of BDAC's influence on business performance, the author elaborates on GST, stating that digitainability and BDAC are two control level subsystems of the organisation, and market uncertainty within the dynamic CSRD framework is considered to be the environment that interacts with the organisation and changes relationships between its subsystems. This systemness is embedded into the theoretical research framework of this thesis, as reflected in Figure 2.

The GST implies that subsystems continuously adapt to the environmental forces through the feedback mechanisms, to achieve the steady state of the system–organisation (Kast and Rosenzweig, 1972). Hence, under the GST theoretical research framework, when stating the organisation as a system, the efficiency of the entire system is considered to depend on the interconnectedness and synergy of the controlled subsystems. Thus, the analysis of the study is shifted from the silo-based elements to the information governance routines and coordination of artefacts to understand the best systemic mechanisms that can introduce DSR in the most efficient way for the organisation.

The characteristics and challenges of the digital sustainability reporting environment and its influence on big data analytics capability and business performance relationship

As sustainability disclosure gains global momentum, stakeholders increasingly demand higher-quality, comparable information. Studies show that voluntary reporting frameworks are often

superficial and biased, prompting calls for stronger public policy (Agostinho et al., 2015; Oliveira Neto et al., 2018). In response, regulators are introducing standardised, comprehensive disclosure requirements that reflect the rising importance of sustainability and BDAC, marking a fundamental shift in corporate reporting practices (Dütsch et al., 2023).

Today, the market is on the verge of introducing mandatory DSR as dictated by the number of recently adopted legislative initiatives. Thus, significant changes in organisational reporting practices are prompting organisations to reassess and challenge their current BDAC capabilities. A recent study by Troshani and Rowbottom (2024, p. 22) “raises questions about whether companies can generate sustainability data whose rigour and reliability matches that of financial reporting data, as recommended in new ISSB standards” (“IFRS S1,” 2023). From the author's view, the same question is attributed to the ESRS (“ESRS,” 2023).

The theoretical research framework exploring relations between BDAC, coercive DSR, and business performance is at its embryonic level. Moreover, throughout the development of the doctoral thesis, no empirical studies provide evidence on how these constructs impact each other since no official regulatory DSR is available in the market yet. However, scholars who provided the first preliminary studies on the topic are unified that implementing processes to comply with the legislative DSR is changing the view on how businesses should be organised and managed (Shad et al., 2019; Baumüller and Sopp, 2022; Bebbington et al., 2023; Schneider et al., 2025). These transformative changes call for superior BDAC in measuring, monitoring, and reporting sustainability as part of business performance.

This study focuses on the European context, where the CSRD came into force in 2023 as part of the EU Green Deal reforms (European Commission, 2022). It mandates large and listed companies to provide assured sustainability disclosures, aligned with financial reporting, in compliance with ESRS, which include over 1,100 data points and require double materiality assessments (EFRAG, 2024). However, implementing these complex standards presents significant challenges, as many organisations lack the structured systems and required data readiness (Schneider et al., 2025; Minbaeva, 2018). “Readiness is a state that is attained prior to the commencement of a specific activity in relation to psychological, , and structural preparedness of organizations” (Lokuge et al., 2019, p.456).

The Omnibus package (2025) introduced by the EC early in 2025 reduces the scope of CSRD coverage by 80%, but affected organisations must still adapt their reporting systems and processes to comply (European Commission, 2025a; Baumüller and Sopp, 2022). The requirement to apply the iXBRL format using the ESRS digital taxonomy (“CSRD,” n.d.; “ESEF,” n.d.), introduced to ensure structured, accurate, and comparable sustainability data for stakeholders (Uyob et al., 2019; Suta Alex et al., 2023), remains unchanged. This digitalisation trend is driving the convergence of sustainability and digital reporting, reinforcing the relevance of the concept of digitainability.

In line with these developments, the author defines **DSR** as the ESRS-compliant assured sustainability reporting prepared in ESEF.

XBRL is the leading digital data formatting standard for financial and sustainability reporting (Shan et al., 2015; Liu et al., 2017; Becker et al., 2021; Schiavi et al., 2024). A recent independent field study by the European Securities and Markets Authority (ESMA) defines **XBRL** as an “an open standard based on XML (Extensible Markup Language) commonly used for digital business reporting. It provides a language in which reporting terms can be authoritatively defined and included in a taxonomy, acting as a dictionary. XBRL allows unique tags to be assigned to reported facts, ensuring more accurate and efficient reporting. The standard is managed by XBRL International, a non-profit organization” (ESMA, 2024, p. 11). Using taxonomy allows the preparation of digital reports by placing electronic tags. It creates a network of relationships between the concepts and define presentation, definition, dimension, and calculation relationships with the purpose of producing meta-data for the semantics of the elements (Liu et al., 2017) in the machine-readable structured data to extract and transfer the information between computers, preserving the contextual meaning (Locke et al., 2018; Troshani and Rowbottom, 2021). Hence, XBRL is used to work with big data sets and provide high-quality and consistent analytics (Cho et al., 2025; “XBRL & Big Data,” n.d.). This enhances the information user's BDAC by allowing them to automatically extract, reconcile, and analyse big data sets under the interest dimensions for more informed decision making.

The context of early studies on DSR by EFRAG (*Implementation of ESRS*, 2024) which examined the first 28 large EU organisations that voluntarily complied with ESRS in their 2023 reporting, indicate that the coercive implementation of a granular and transparent approach to sustainability-related BDA results is shifting decision-making toward a data-driven model, moving away from the previously dominant reliance on intuitive judgment. XBRL format provides a modern way to model business information integratively while safeguarding its prominent semantic meaning and ensuring the timeliness of reporting in the big data environment (Bai et al., 2014).

The SLR conducted by Tosi et al. (2024) within the last 15 years confirmed that the key emerging trend of studies in the big data field for the next five to ten years is the enhancement of BDAC-driven systems for better insights and predictions that play a pivotal influential role in shaping the decision-making process.

According to Tan (2003), similar practices of decision support models have been used for decades in healthcare due to the complexity continuum of the decisions that should be made under uncertainty and risk. Such big data systems are model-based, include composite AI, and offer BDAC-based insights contextualised in the decision-centric dimension (Brethenoux et al., 2024). DIP is a big data platform based on a model-driven engineering methodology (Tan, 2003; Zhenkun Wang and Gao, 2012). It supports the BDA automation based on data standardisation to ensure connectivity among different data sets and provides visualisation of business analytics for enhanced evidence-based decision-making (Ardagna et al., 2021). Muraro and Salles-Filho (2024) underline the value of big data and machine learning-driven DIP for foresight activities within the decision-making process.

The author provides the following definition of a **decision intelligence platform** for management science as a corporate, model-driven, decision-centric IS that delivers timely visualisation of BDAC insights and leverages composite AI to generate recommendations and empower organisational decision-makers. Integrating a DIP in the organisation incentivises reimagining the organisational decision-making process and enhances information governance possibilities.

The current literature's state-of-the-art conveys that commitment to comply with sustainability requirements is higher in organisations with stronger corporate governance mechanisms (Moses et al., 2020; Ul Abideen and Fuling, 2024). Information governance as a crucial part of corporate governance, positively influences transparency, and thereby ensures the reported BDA accountability and reliability for the internal and external users and consequently beneficially impacts business performance (Mahrani and Soewarno, 2018; Al-Shaer and Zaman, 2019; Karaman et al., 2020). DSR fostered by third-party assurance increases the necessity for the organisational sustainability information governance to ensure transparent and credible reported data based on robust BDAC (Troshani and Rowbottom, 2024). Based on the literature analysis the author proposes an updated definition of **information governance** as the set of organisational routines and artefacts aimed at supporting the transformation of BDAC-delivered insights into executive knowledge, thereby empowering evidence-based decisions for enhanced business performance.

The author identifies a gap in the literature regarding the coherent linkage between routines and artefacts derived from the IG theory analysis and the elements of BDAC. To address this gap, the author develops a novel framework based on the content-semantic intersection of the constructs, summarising the direct relationships between IG routines and artefacts and BDAC elements, as illustrated in Table 5.

Table 5

Linking IG literature routines and artefacts with BDAC elements

Author/s	IG literature routines and artefacts	BDA technology capability	BDA management capability	BDA human capability	BDA infrastructure capability
Mikalef et al., 2020a; Schneider et al., 2025.	Ownership and responsibility for the information				X
Adel et al., 2019; Tron et al., 2025.	Sustainability committee		X	X	
Jizi et al., 2014; Rossi et al., 2021; Brogi and Lagasio, 2025; Dohrmann et al., 2024).	Board size and independence		X		
Dyck et al. (2023)	Majority election rules		X		
Dyck et al., 2023; Pucheta-Martínez and Gallego-Álvarez, 2019;	Board gender diversity		X		

Harjoto and Wang, 2020; Gurol and Lagasio, 2023; Brogi and Lagasio, 2025; Dohrmann et al., 2024).					
Ferrell et al., 2016; Ortega-Lapiedra et al., 2019; Broccardo et al., 2025.	Pay-for-performance and non-cash incentives		X	X	
Troshani and Rowbottom, 2024.	Readiness to change the existing routines		X	X	
Mikalef et al., 2018; Kristoffersen et al., 2021; Troshani and Rowbottom, 2024.	Readiness to acquire new competencies		X	X	
Samonas and Coss, 2014; Da Veiga and Martins, 2015.	Information integrity	X			
Mikalef et al., 2020a; Brethenoux et al., 2024.	Clear processes of extracting and transforming BDA results into information				X
Brethenoux et al., 2024.	Fundamental rules for orchestrating decision execution flows, decision rights		X		X
Mikalef et al., 2020a; Troshani and Rowbottom, 2024	Access to key information		X	X	
Samonas and Coss, 2014; Da Veiga and Martins, 2015; Troshani and Rowbottom, 2024.	Information availability	X		X	
Samonas and Coss, 2014; Da Veiga and Martins, 2015.	Information confidentiality (protection)				X
Hein et al., 2020; Brethenoux et al. 2024.	Data input and output control				X
Troshani and Rowbottom, 2024; Brethenoux et al., 2024	Data commensuration	X			
Ghobakhloo et al., 2023; Troshani and Rowbottom, 2024; Brethenoux et al., 2024; Broccardo et al., 2025.	Decision intelligence platforms	X	X	X	X

Source: created by the author based on the literature

Table 5 provides a theoretical framework for identifying the role of IG in turning BDAC insights into enhanced business performance. Understanding the connections between IG artefacts and the BDAC elements (see Table 5) that influence the integration of sustainability reporting processes within the DSR framework is essential to provide organisations with a theoretically justified management model, as presented in Chapter 3 of the thesis.

The provided dimension of IG routines and artefacts, and BDAC expands the understanding of the DSR beyond narrow technological change. To explore the shape of the changes and test hypotheses of this thesis, the lens of **organisational information processing theory (OIPT)** is brought in. Scholars define OIPT as a theory that “characterizes business firms as open social systems that seek to execute business strategy through mitigating uncertainty in decision-making processes”, adapted from Galbraith (1973) and Tushman and Nadler (1978) by Zhu et al. (2018, p. 4). OIPT consists of three theoretical elements: information processing requirement, processing capability, and the fit between those for achieving superior business performance (Tushman and Nadler, 1978; Premkumar et al., 2005; Yu et al., 2021; Ashaari et al., 2021). Grounded on OIPT, the CSRD is viewed as an information processing requirement that, in a coercive manner, triggers an organisation’s information processing capability - BDAC level, and navigates an accumulation of new knowledge to support decision-making through DSR readiness and digitainability as mediation concepts for enhanced business performance. Figure 2 reflects the visualisation of the author’s created OIPT-based theoretical research framework.

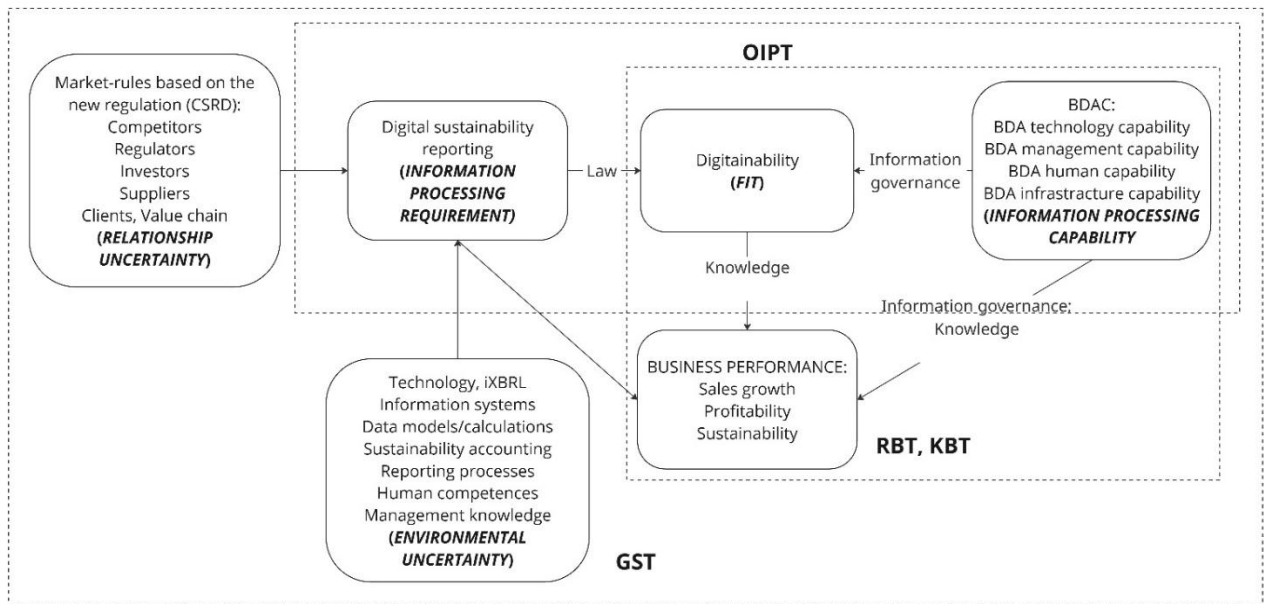


Figure 2 Theoretical research framework of BDAC impact on business performance in a DSR environment

Source: created by the author

In line with Yu et al. (2021) and Lu et al. (2023) OIPT suggests that an organisation adheres to information processing capacity to fit the needs of the changing environment. Accordingly, the SLR by Huynh et al. (2023) lists OIPT among the top three theories applied in the BDAC literature research stream. Several scholars have identified BDAC as an appropriate theoretical foundation for establishing the link between big data and business performance enhancement. According to them, OIPT provides the theoretical mechanism for transforming big data into BDAC-driven insights to ensure evidence-based decision-making (Ashaari et al., 2021; Srinivasan and Swink, 2018; Robmann et al., 2018; Lu et al., 2023; Yu et al., 2021). This theory focuses on an organisation's ability to consciously adapt to changes by diminishing the uncertainty level (Venkatraman, 1989; Yu et al., 2021).

External relationships and internal environmental uncertainties are framed by the DSR. Hence, adaptation of BDAC occurs through the need for conditional and qualitative information processing and knowledge creation to achieve synergy between the organisational capabilities and external requirements (Premkumar et al., 2005). The author argues that the coercive implementation of DSR has a positive effect on digitainability as it increases the need for mature modern sustainability accounting systems that are integrated into conventional financial systems and can comply with external assurance.

Based on OIPT, DSR requires leveraging an enhanced amount of data-driven information under the ESRS Set 1 XBRL taxonomy, thereby creating a structured approach to operationalising the sustainability concept within the organisation. The DSR requirement turns sustainability into a measurable aspect of the business performance reflected in the annual report of the organisation, as the set of comparable controlled financial and non-financial facts, indicators, and projections.

Scholars argue that before ESRS, managers were generally ignoring the link between business logic and the adaption of sustainability policies within the unified organisational frame, creating a practical gap between those. That led to the fact that previously existing sustainability accounting systems were built in parallel to the conventional accounting and management reporting systems (Salzmann et al., 2005; Adams and Whelan, 2009; Gond et al. (2012). The absence of a consistently applicable control system within sustainability accounting, as is typically present in conventional accounting systems, leads to inconsistencies in data capture at the source, resulting in invalid outcomes. Thus, sustainability accounting requires digital solutions that would ensure clear data definitions and embedded internal data validation processes (Bennett et al., 2013).

In line with Gond et al. (2012), considering IG's socio-technical artefacts and DSR framework, the author argues that to ensure a holistic view of business performance antecedents, the organisational accounting system should be built in an integrative way. The author's definition of sustainability accounting is grounded in the recognition that many organisations inadequately account for their business's sustainability aspects at a level suitable for evidence-based decision-making (Bennett et al., 2013).

Based on the above scientific discussion, **sustainability accounting** is defined as an extension of conventional accounting, forming an integrated accounting that ensures transparent and controlled processing, monitoring, analysis, and reporting of sustainability data. This system incorporates a degree of flexibility to support the generation of BDAC insights and is underpinned by modern IG tools and techniques. The author recognises sustainability accounting as a core operationalisation element of the digitainability concept.

Grounded in OIPT, in the theoretical research framework, as illustrated in Figure 2, digitainability is considered the appropriate alignment of information processing requirements identified as DSR readiness and information processing capability identified as BDAC. Thus, strong digitainability with a core sustainability accounting element is a necessary fit between the two to mitigate uncertainty, enabling more informed and conscious decision-making in the dynamic environment.

Venkatraman (1989) has proposed six ‘fit’ concept classifications: moderation, mediation, matching, covariation, profile deviation, and gestaltes. Accordingly, it provides the basis for the prominent choice of the ‘fit’ conceptualisation perspective, defines hypothesised relationship links, and further uses suitable analytical schemes for testing the relationship in empirical studies (Bergeron et al., 2001). Thus, Venkatraman (1989) provided a clear framework for unpacking the intrinsic nature of the knots connecting theory, method, and data. The author of this thesis follows the proposed logic and defines the ‘fit’ concept of digitainability as a criterion-specific perspective based on its intervention nature as mediation (Venkatraman, 1989). Hence, using an explanatory perspective, digitainability is operationalised as a functional form of fit, serving as an intervening variable among BDAC, DSR readiness, and business performance. In line with Venkatraman (1989), the author will employ path analysis as the most analytical scheme for testing empirical mediation data following the logic of the theoretical research model (see Figure 2).

CHAPTER 2 SUMMARY - THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY ON BUSINESS PERFORMANCE IN A DIGITAL SUSTAINABILITY REPORTING ENVIRONMENT

Assessment of market readiness for digital sustainability reporting in Latvia and the development of a methodological framework

The literature review showed the low level of readiness of large Lithuanian and Estonian organisations for DSR. To date, no academic research has examined the DSR readiness level of large Latvian organisations. Accordingly, to triangulate the literature-based findings related to Lithuania and Estonia and to understand the DSR readiness level in Latvia, the author conducted an interpretive field study using semi-structured interviews guided by an incomplete script. Figure 3 illustrates the methodology employed in the empirical part of the research.

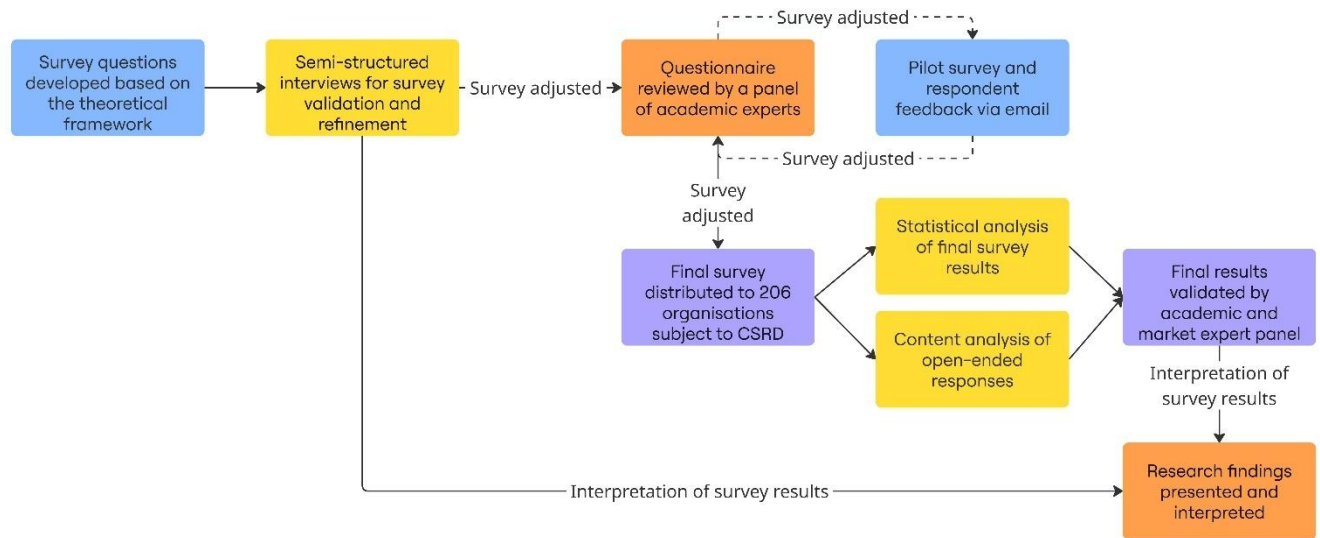


Figure 3 Mixed-method approach applied in research

Source: created by the author

The questions for the survey were initially developed by the author, drawing on the theoretical framework presented in Chapter 1. Furthermore, the semi-structured interviews aimed to validate the research topic, inform necessary adjustments to the survey questionnaire, assess the early readiness level of leading Latvian organisations for SR, and identify the main challenges encountered during the preparation phase. The early insights obtained from the market were also used to validate the findings of the final research survey analysis.

The semi-structured interviews were conducted between January to April 2024 with 7 Latvian organisations subject to the CSRD with previous SR experience and two sustainability-related non-governmental organisations (NGOs). These organisations were represented by a total of twelve interviewees. The interviews lasted from forty to ninety-five minutes, resulting in final decoded documents ranging from 11 to 22 theses.

To draw a comprehensive perception of the essential topics covered by the interviewees and to visualise the main trends and challenges discussed, using the Voyant – a cloud-based digital text analysis tool (Harlung, 2023), the author generated the visual representation of the correlating links for the most frequent words used in the interview theses. Those are: *sustainability* – 153 times, *data* – 84 times, and *report* – 72 times (Figure 4). It was considered logical to add a context-wise similar word to *data* - *information* – 38 times.

As seen in Figure 4, interviewees have primarily highlighted that the largest challenge during the preparation for reporting, according to ESRS, is data availability and quality. The *data* was the second most popular word in the theses of the interviews after *sustainability*. Additionally, Figure 4 shows the importance of the *information* term.

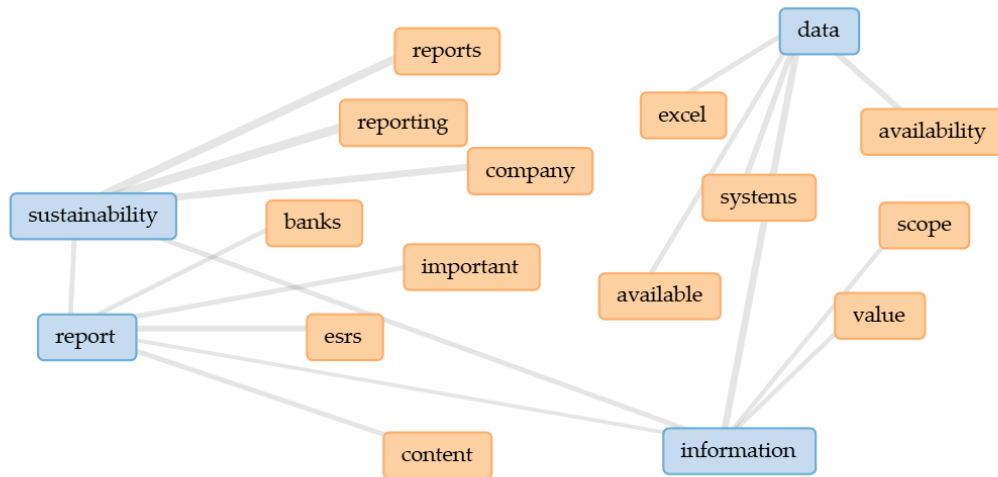


Figure 4 Correlating links for words in the interviews' theses: sustainability (153), data (84), report (72), and information (38)

Source: created by the author using Voyant tool

As can be seen from Figure 4, *information* directly relates to the *data*, which logically links it with the *sustainability report*. It is also proved in the context of the text narrative of the interviews that *information* and *data* are often used interchangeably, which enhances the holistic position of their leadership from the perspective of the challenges faced by the interviewees.

After examining the content of the interview theses, the author finds that they illustrate the absence of a consistent approach to building DSR practices in large Latvian organisations, mainly due to the lack of understanding of the scope and form of information to be reported. This signifies their low readiness for DSR reporting. The author argues that organisations with some practical previous experience in SR and a certain level of preliminary knowledge of ESRS indicate that their actions of approaching BDAC and digitainability are driven by coercive reporting and external and internal uncertainty.

Prominently, the lack of necessary data for reporting is comprehensively outlined as a problem. An internal corporate understanding of the scope of uncertainty is emerging and has not yet been embraced by organisations. Findings support the theoretical research framework and highlight the practical necessity of achieving a “fit” through digitainability, from the practical hands-on experience of facing BDA challenges. This drives the bottom-up perspective to build DSR reporting practices in the Latvian case. The results outline compliance-driven rather than business performance-driven management readiness to increase their knowledge capacity for embracing the

organisation's triple-bottom-line and practical utilisation of the SR-presented information for decision-making purposes.

Hence, the preliminary field evidence gathered from Latvia aligns with the limited academic literature findings, which state a low organisational DSR readiness in the Baltic region. However, the findings contribute additional insights by identifying specific challenges and pitfalls encountered by organisations as they prepare to comply with the CSRD framework. These include:

- 1) limited data availability and quality, particularly across the value chain, which increases the risk of unintentional greenwashing;
- 2) lack of the internal universalism of the analytical systems that reduce data transparency and traceability;
- 3) insufficient methodological understanding and low organisational competence in ESRS, especially regarding double materiality assessment;
- 4) difficulties in transitioning from the Global Reporting Initiative (GRI) standards to ESRS;
- 5) an unclear pathway for integrating sustainability accounting within conventional financial accounting systems.

Importantly, the author argues that an increasing number of organisations acknowledge the necessity for internal business transformation driven by the requirements of DSR. However, a clear understanding of the transformation framework and identifying a strategic 'fit' is often lacking, particularly when considered through the lens of business performance. In summary, the evidence suggests that the early market readiness for ESRS compliance in Latvia remains at a nascent and emerging stage, even among organisations that have initiated SR preparations promptly.

Evaluation of the big data analytics capabilities' impact on business performance in a digital sustainability reporting environment in Latvia

To test the hypotheses grounded in the thesis's theoretical framework, a functionalist approach is adopted using survey data from Latvian organisations subject to the CSRD. As a common method in management ISs research, surveys offer generalisability and replicability (Pinsonneault and Kraemer, 1993). Conducted just before the first 2025 sustainability reports, the survey explores mechanisms linking BDAC to business performance under the new regulatory context.

The survey is a well-documented and robust study methodology that allows for determining the associations and general tendencies between many variables at one point in time (Straub and Gefen, 2004). The guidelines by MacKenzie et al. (2011) were applied for the construct measurement in the survey. The author selected respondents in alignment with the aim, object, and subject of the thesis within the DSR framework. These were representatives of large Latvian organisations with executive responsibility for leveraging sustainability big data insights to deliver CSRD-compliant SR and strategy. Similar to the Akter et al. (2016) and Mikalef et al. (2020b) who

studied the effect of BDAC on business performance, the author applied a 7-point Likert scale (1 – Totally disagree; 7 – Totally agree).

In May 2024, a pilot survey was conducted with 22 responses (8% of the target group of 269 total large Latvian organisations), aligning with the recommended 5–10% range (*SR Law annotation*, 2024), which complies with the literature suggesting a range of 5 to 10% responses for the pilot survey. Feedback from respondents and Smart-PLS4 analysis helped assess the model's validity and reliability. Based on these insights, the model was refined for clarity, translated into English, and reviewed by two experts.

To test the research model, the survey was sent based on the electronic Webropol 3.0 online platform to executives of the 206 large organisations who are engaged in preparing sustainability reports in Latvia. The main sample organisations, according to the publicly available information, are subject to the Law on Sustainability Disclosures (LSD) with the first reporting period in 2024, 2025, or 2026 (Ministry of Finance, Republic of Latvia, 2024).

This study captures the market's initial response to the newly adopted LSD during the early SR preparation phase, before the 2025 reporting deadline. Grounded in OIPT, the research provides a baseline for future longitudinal analysis. The survey, conducted from September 17, 2024, to January 20, 2025, yielded 85 responses (75 valid), meeting the required sample size for statistical confidence (95%). The sample details are shown in Table 6.

Table 6

Descriptive statistics of the sample and respondents

FACTORS	CODED IN THE MODEL	SAMPLE (N = 75)	PROPORTION (%)
ORGANISATIONAL FACTORS			
Sector of operation	N/A		
Consumer goods		6	8%
Extractives and minerals processing		6	8%
Financials		12	16%
Food and beverage		4	5%
Health care		2	3%
Infrastructure		6	8%
Renewable resources and alternative energy		7	9%
Resource transformation		2	3%
Services		9	12%
Technology and communications		9	12%
Transportation		12	16%
Size of the organisation	Size		
Medium enterprise (50–249 employees)		20	27%
Large enterprise (more than 250 employees)		55	73%
Age of the organisation	Age		
10 to 20 years		23	31%
More than 20 years		52	69%

iXBRL reporting experience in the organisation	iXBRL	
Yes	8	11%
No	67	89%
Year of the first sustainability reporting	CSRD	
For the year 2024	15	20%
For the year 2025	49	65%
For the year 2026 and later	11	15%
RESPONDENTS' DEMOGRAPHIC FACTORS		
Gender	Gender	
Female	57	76%
Male	18	24%
Job position	Position	
Top management	24	32%
Middle management	31	41%
Lower management	11	15%
Non-management	9	12%
Work area	N/A	
Combining two or more work areas	31	41%
Sustainability	23	31%
Finance	14	19%
Other	7	9%

Source: created by the author

Table 6 shows that responses were received from organisations coming from diverse sectors. Leading sectors where respondents come from are financial and transportation, representing 16% each, followed by technology, and communications and services, representing 12% each (Table 6). Most respondents indicated their organisation as large (73%). All organisations were established more than 10 years ago, and 69% of the represented organisations were established more than 20 years ago. In line with the data provided in the official annotation of the LSD (*SR Law annotation*, 2024), the vast majority of the respondents shall prepare SRs for the first time for the year 2025 (65%), followed by 20% of the organisations reporting already for 2024 and only 11% of the organisations for 2026. Only 11% of the organisations had previous experience with iXBRL.

The survey targeted managers responsible for sustainability reporting, as they are most familiar with the process. As shown in Table 6, 88% of respondents held managerial roles, aligning with the study's focus. Most were female (76%), and key work areas included combined roles (41%), sustainability (31%), finance (19%), and others identified sales, project, or executive management (9%).

The survey measurement scales were derived from the literature based on Chapter 1 results, adapted for a sustainability reporting perspective, and refined using insights from Chapter 2.

Table 7 summarises the survey structure, which included 93 statements across 8 constructs and two open-ended questions. To reduce common method bias (Podsakoff et al. ,2003), 11% of statements were reverse-coded, items were randomly ordered, and open-ended questions were

inserted mid-survey. While targeting managers, 9% of responses from non-management levels were included for bias control (see Table 7).

Table 7

Structure of the survey sent to respondents

Nr.	Section name	Coded in the model	Total number of statements	Reversed statements
1.	General information	N/A	8	N/A
2.	Business performance	PERF	9	1
3.	Digital sustainability reporting readiness	DSR	10	1
4.	BDA technology capability	TECH	10	3
5.	Please name the main challenge faced when preparing for the digital ESRS reporting.	N/A	Open-ended question	N/A
6.	BDA management capability	MNG	13	2
7.	Sustainability	SUST	10	2
8.	BDA human capability	HUM	12	1
9	What is the main department responsible for the digital ESRS reporting in your firm?	N/A	Open-ended question	N/A
10.	Digitalisation	DIGIT	11	0
11.	BDA infrastructure capability	INFR	10	0
	TOTAL		93	10

Source: created by the author

Finally, the author provided clear wording of the statements and definitions of the constructs in the survey to avoid ambiguity in understanding. The introductory paragraph ensured respondents' anonymity and that there were "no correct or wrong answers" in the survey.

Two main variables – BDAC and digitainability (DIGITTY) were operationalised based on the hierarchical component model with sub-constructs for the main constructs (Sarstedt et al., 2019). BDAC was defined as a second-order formative construct with four endogenous sub-constructs: technology (TECH), management (MNG), human (HUM), and infrastructure (INFR) capabilities. Digitainability (DIGITTY) was defined as a reflective latent construct. Gupta's et al. (2020) definition digitainability distinguishes sustainability (SUST) and digitalisation (DIGIT) as its orchestration elements.

The measurement of the DSR readiness (DSR) is grounded on the regulative CSRD requirements ("CSRD, OJEU", n.d.), with a particular focus on assessing organisational readiness for double materiality analysis, value chain identification, integrated governance controls, and alignment with financial reports before the publication of the first reports.

Building upon the business performance (PERF) definition in Chapter 1, PERF is operationalised using traditional economic metrics (e.g., sales growth, productivity) and financial indicators (ROI, ROA, ROE). The author employed PERF measurement items that had been validated in prior empirical studies: Akter et al. (2016), Wamba et al. (2017), Behl et al. (2022) and, Mikalef et al. (2020b). The author also incorporates sustainability aspects into two measurement.

In the context of the new regulative environment, the author suggests that for large organisations digitainability and DSR readiness have mediation effects between BDAC and business performance, as well as DSR readiness having a reciprocal direct effect on digitainability. Thus, building on the RBT, KBT, GST, and OIPT framed in the theoretical research framework of this research (Figure 2), as well as the emerging literature of BDAC and digitainability, and the DSR regulation, the author draws the research model shown in Figure 5.

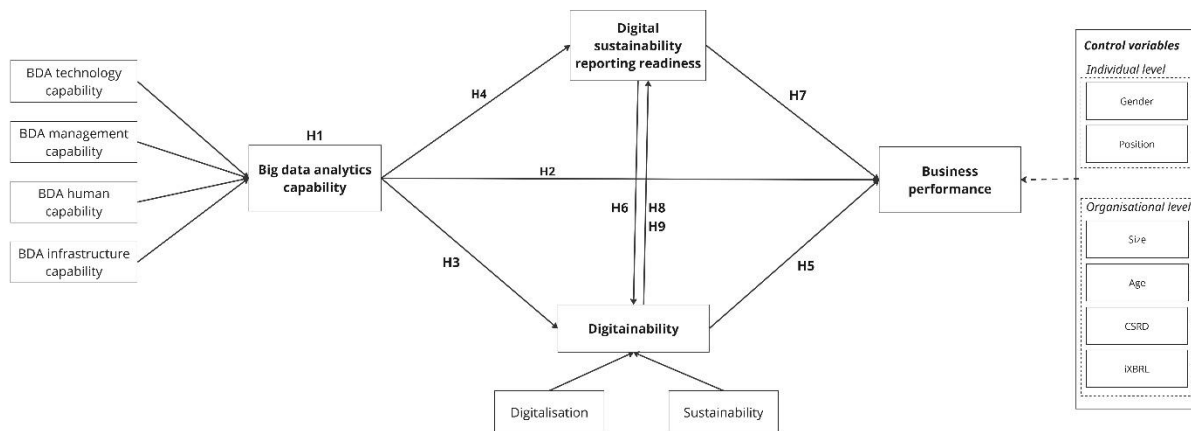


Figure 5 Research model

Source: created by the author

List of the main hypotheses and sub-hypotheses visualised in the research model in Figure 5.

H1: Only the combined presence of all BDAC elements—BDA technology, management, infrastructure, and human capabilities—leads to a positive impact on business performance.

H2: BDAC has a positive effect on business performance.

H2.1: Digitainability mediates the positive effect of BDAC on business performance.

H2.2: DSR readiness mediates the positive effect of BDAC on business performance.

H3: BDAC has a positive effect on Digitainability.

H3.1: BDAC has a positive effect on sustainability.

H3.2: BDAC has a positive effect on digitalisation.

H4: BDAC has a positive effect on DSR.

H5: Digitainability has a positive effect on business performance.

H5.1: Sustainability has a positive effect on business performance.

H5.2: Digitalisation has a positive effect on business performance.

H6: DSR readiness has a positive effect on digitainability.

H6.1: DSR readiness has a positive effect on sustainability.

H6.2: DSR readiness has a positive effect on digitalisation.

H7: DSR readiness has a positive effect on business performance.

H8: Digitainability has a positive effect on DSR readiness.

H8.1: Sustainability has a positive effect on DSR readiness.

H8.2: Digitalisation has a positive effect on DSR readiness.

H9: DSR readiness mediates the positive effect of digitainability on business performance.

H9.1: DSR readiness mediates the positive effect of sustainability on business performance.

H9.2: DSR readiness mediates the positive effect of digitalisation on business performance.

The hypotheses from the research model were tested based on the empirical survey data using Jamovi (version 2.6.23) for the data normality test and the Smart-PLS4 tool for PLS-SEM analysis. Two types of models were used in this study – first-order and second-order models. The first-order model included one endogenous construct – PERF and seven exogenous constructs – TECH, MAN, HUM, INFR, SUST, DIGIT, and DSR. BDAC and DIGITTY were formulated as higher-order constructs in the second-order model.

Model 1: first-order model. Figures 6.1 and 6.2 present model 1 variations without and with control variables: a first-order model for analysis in Smart-PLS4. The first-order model contains one reflective and eight formative constructs. First, the first-order model without control variables (Figure 6.1) was designed in Smart-PLS4 software, and algorithms were calculated.

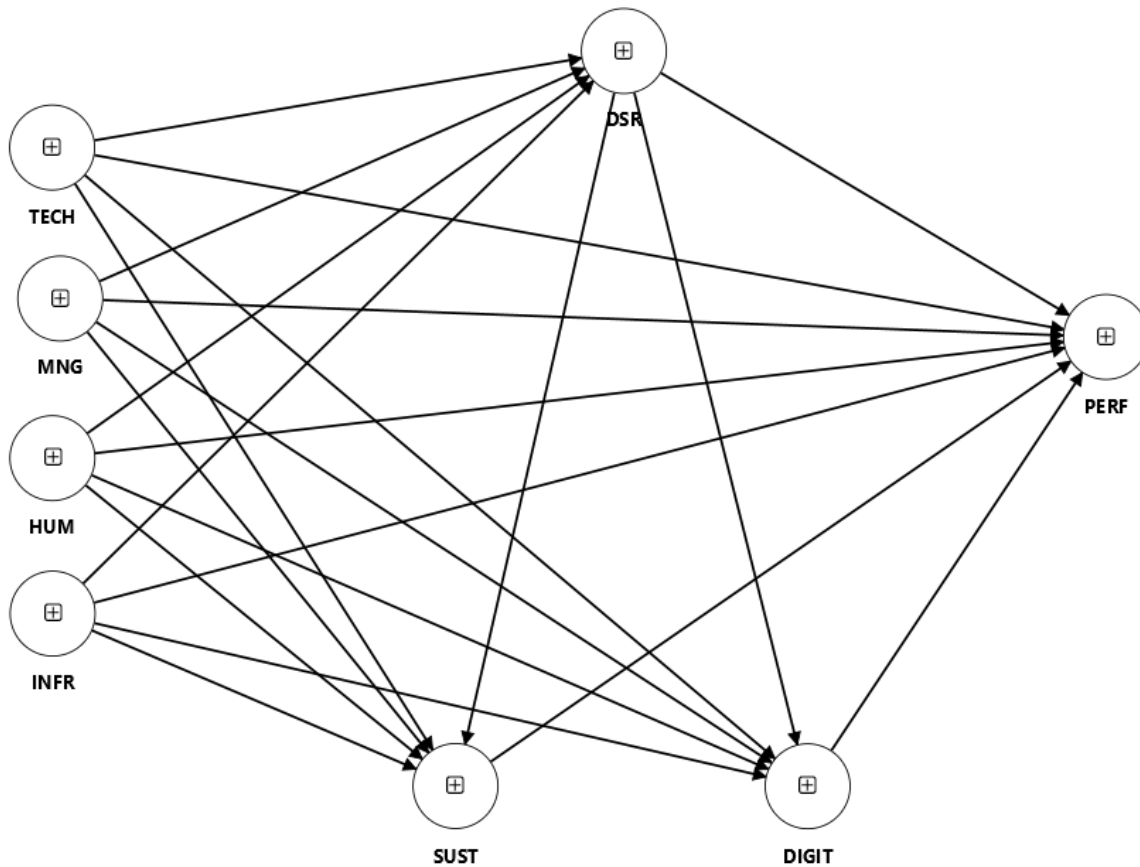


Figure 6.1 Model 1: a first-order model without control variables for analysis

Source: created by the author using Smart-PLS4

The impact of the control variables at the individual level — job position and gender (Akter et al., 2016), and on the organisational level — size as per recommendation of EC (“Amendment of the Directive 2013/34/EU,” 2023) and age (Akter et al., 2016; Mikalef et al., 2020b), iXBRL reporting experience (“ESEF,” 2025), and the year of the first SR (“CSRD,” 2022) — on the dependent variable, business performance, was examined using dummy-coded variables. Accordingly, the first-order model incorporating control variables (Figure 6.2) was constructed in SmartPLS 4, and the necessary algorithmic calculations were performed.

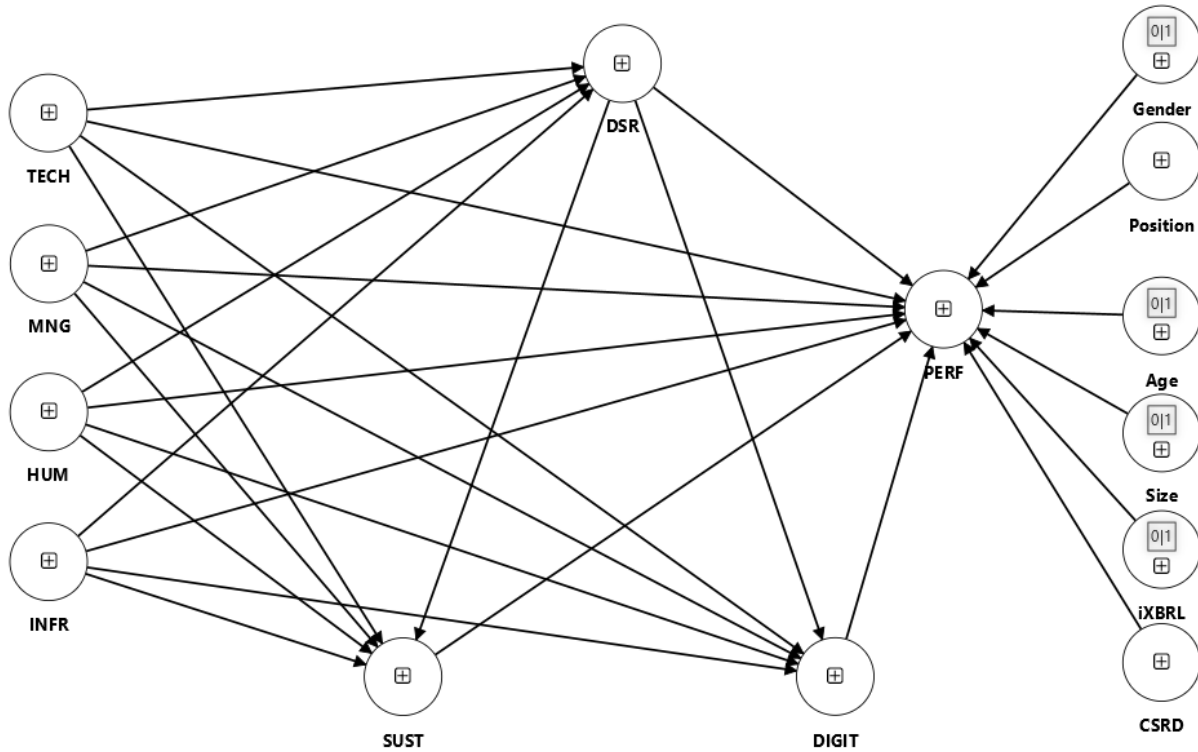


Figure 6.2 Model 1: a first-order model with control variables for analysis

Source: created by the author using Smart-PLS4

The outer weights and loadings, collinearity statistics (VIF), cronbach's alpha, the convergent validity, composite reliability, and discriminant validity were examined for both variations of the first-order model – with control variables (Figure 6.2) and without control variables (Figure 6.1).

Additionally, the author evaluated the validity of the endogenous variables based on the R^2 results for both variations of the first-order model. The highest predictive accuracy is observed for business performance (0.656) in model 1 with control variables (Figure 6.2), which is 0.167 higher than the same adjusted R^2 without control variables. This indicates that including control variables improves the model's ability to explain variance in business performance while not affecting the R^2 of other endogenous variables. Therefore, that suggests that control variables should be retained in the analysis of the second-order models.

First-order model results. Tables 8.1 and 8.2 show the path coefficient results for the first-order models with (Figure 6.2) and without control variables (Figure 6.1).

Table 8.1

Model 1: first-order model results with control variables - path coefficients, *p*-values

	DIGIT		DSR		PERF		SUST	
	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value
DIGIT					0.193	0.212		
SUST					-0.241	0.080		
HUM	0.236	0.012	0.180	0.200	0.174	0.254	0.315	0.000
INFR	0.243	0.059	0.005	0.978	0.124	0.417	0.141	0.258
MNG	0.352	0.008	0.096	0.625	-0.021	0.908	0.117	0.308
TECH	0.007	0.953	0.377	0.007	0.293	0.052	0.262	0.037
DSR	-0.020	0.825			0.397	0.009	0.176	0.072

Source: created by the author

Table 8.2

Model 1: first-order model results without control variables - path coefficients, *p*-values

	DIGIT		DSR		PERF		SUST	
	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value	Path coef.	<i>p</i> -value
DIGIT					0.217	0.062		
SUST					-0.032	0.846		
HUM	0.236	0.012	0.180	0.200	0.200	0.130	0.315	0.000
INFR	0.243	0.059	0.005	0.978	0.126	0.407	0.141	0.258
MNG	0.352	0.008	0.096	0.625	-0.032	0.851	0.117	0.308
TECH	0.007	0.953	0.377	0.007	0.253	0.071	0.262	0.037
DSR	-0.020	0.825			0.207	0.114	0.176	0.072

Source: created by the author

In both variations of model 1 with control variables (Table 8.1) and without control variables (Table 8.2), the individual path coefficient analysis reveals the same substantial relationship between MNG and DIGIT (0.352), HUM and SUST (0.315), and TECH and DSR (0.377). However, only the first-order model with control variables (Figure 6.2) shows a substantial relationship between DSR and PERF, with a path coefficient of 0.397 (Table 8.1), which is 0.190 higher than the corresponding relationship in model 1 without control variables (Table 8.2). This indicates the substantial impact of control variables on this specific relationship.

Insignificant values of path coefficients in both model 1 variations between TECH and DIGIT (0.007), and DSR and DIGIT (-0.020) show that these relationships do not affect each other. Thus, BDA technology capability does not impact DSR readiness. DSR readiness also has no impact on digitalisation in both model 1 variations, which is in conjunction with the demonstrated poor *p*-value (0.825), proving the absence of a related effect.

A possible reason is that the research is conducted in the early stage of organisational preparation for DSR, and at that stage organisations are usually in the process of recognising the potential need for the new digital solutions to be implemented to ensure robust sustainability accounting and reporting framework, however, not yet in the phase of the decision and implementation.

The relations between SUST and PERF and MNG and PERF, according to Tables 8.1 and 8.2, have negative path coefficients and p -values higher than 0.05, indicating that there is no connection between these constructs.

All the other constructs in Tables 8.1 and 8.2 show medium positive cause-and-effect relationships.

According to the literature, a p -value of 0.05 or lower indicates that the predictor variable relates to changes in the response variable. Data analysis in Table 8.1 and 8.2 show the strong predicting power between HUM and MNG with DIGIT, TECH with DSR and SUST, HUM with SUST. However, only in the model 1 with control variables (Table 8.1) does the p -value indicate that DSR is a significant predictor of PERF (p -value=0.009), supporting the previously identified substantial impact of control variables on this specific relationship. In contrast, none of the constructs demonstrate predictive power for PERF in the first-order model without control variables, as all p -values in Table 8.2 for PERF exceed the 0.05 p -value threshold.

Based on the observed impact of control variables on R^2 value for PERF, as well as their substantial influence on the DSR–PERF relationship indicated by the path coefficient and p -value analysis (Tables 8.1. and 8.2), the author concludes that the control variables have a meaningful impact on the model 1. Therefore, the first-order model with control variables (Figure 6.2) provides a better fit for analysis, and these control variables are retained for further investigation in the second-order models.

Models 2 and 3: Second-order model. PLS enables the investigation of models at a high level of abstraction. A higher-order model using the hierarchical components approach was designed to test BDAC and digitainability within the model relationships. At first, in the second-order model, only BDAC as a formative-formative general construct represented by the manifest constructs - TECH, HUM, MAN, and INFR, has been introduced for the analysis to test the direct relationships of BDAC with sustainability and digitalisation – model 2 (Figure 7). Then, digitainability was added as the formative-reflective second-order construct in the model represented by sustainability and digitalisation as its manifest variables – model 3 (Figure 8).

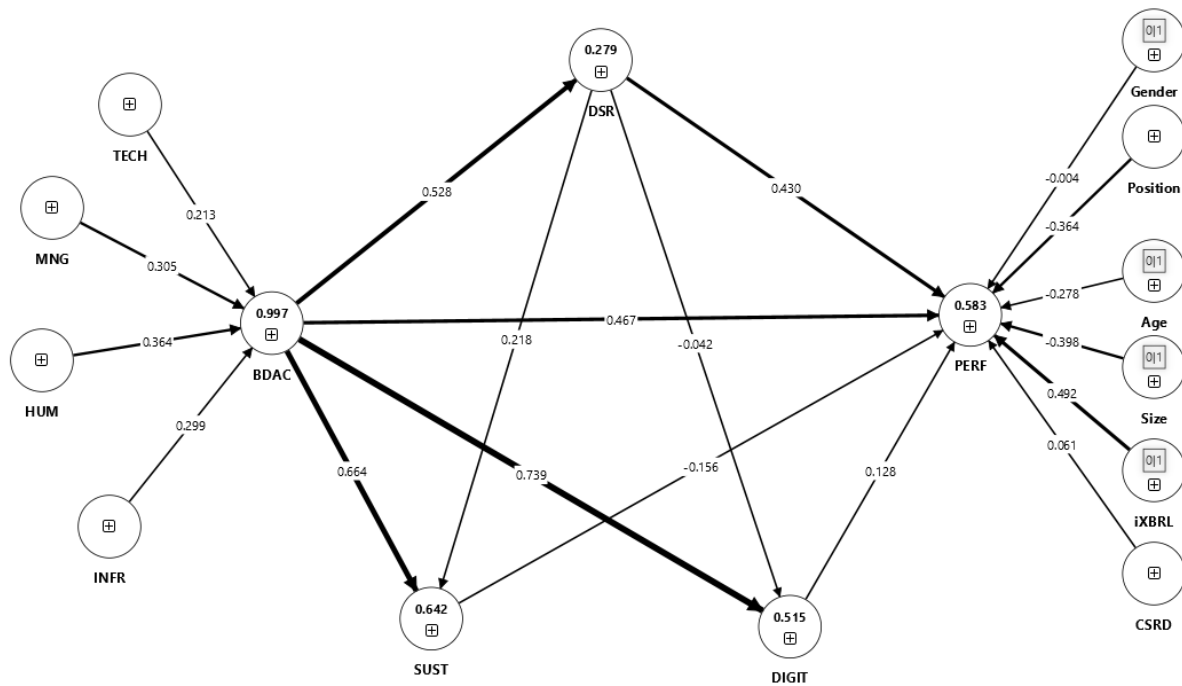


Figure 7 Model 2: a second-order model for analysis in Smart-PLS4 – path coefficients

Source: created by the author using Smart-PLS4

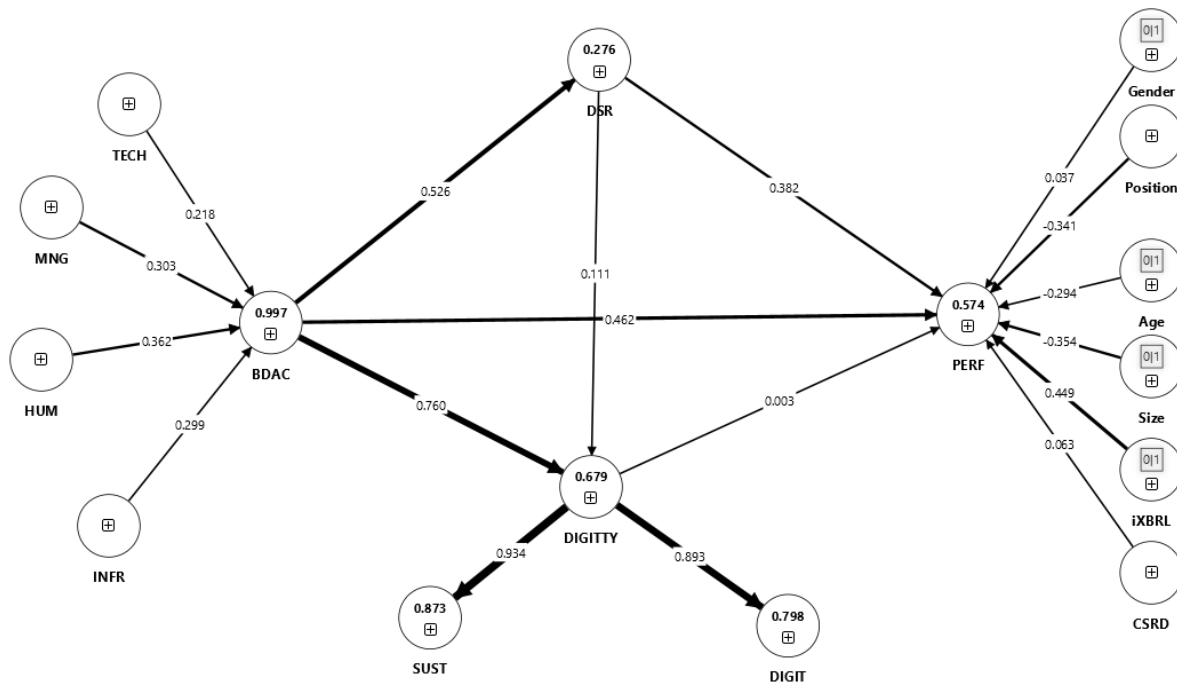


Figure 8 Model 3: a second-order model with BDAC and digitainability for analysis in Smart-PLS4 – path coefficients

Source: created by the author.

The results of the higher-order model from PLS analysis are summarised in Table 9. Based on model 2, the author tests the hypotheses related to sustainability and digitalisation. Both constructs, SUST ($R^2=0.502$) and DIGIT ($R^2=0.502$), exhibit moderate explained variance (R-square), indicating meaningful predictive capacity. The remaining hypotheses are evaluated based on the results of model 3.

Table 9

Models 2 and 3: second-order model - path coefficients, p -values, and R^2

	BDAC		DIGIT		SUST		DIGITTY		DSR		PERF	
	Path coef.	p - value	Path coef.	p - value	Path coef.	p -value	Path coef.	p -value	Path coef.	p -value	Path coef.	p -value
R² adj.	0.997		0.502		0.632		0.673		0.267		0.515	
BDAC			0.739	0.000	0.664	0.000	0.760	0.000	0.528	0.000	0.462	0.003
DIGIT											0.130	0.243
SUST											-0.157	0.187
DIGITTY			0.893	0.000	0.934	0.000					0.003	0.983
DSR			-0.042	0.643	0.218	0.016	0.111	0.140			0.382	0.005
HUM	0.370	0.000										
INFR	0.299	0.000										
MNG	0.305	0.000										
TECH	0.213	0.000										

Source: created by the author

Further mediation tests were performed. The results of the mediation tests in model 3 (Figure 8) shown in Table 10, strongly reject the mediation of digitainability between BDAC and business performance. However, the p -value in the relationship of BDAC to DSR and to PERF is 0.004 and a moderate path coefficient of 0.201 (Table 10), indicating a statistically significant mediation effect.

Table 10

Model3: mediation tests - path coefficients, p -values

	Path coefficient	p -value
BDAC → DSR → PERF	0.201	0.004
	0.101	0.064
BDAC → DIGITTY → PERF	0.002	0.983
Total effect (direct and indirect): BDAC → PERF	0.665	0.000

Source: created by the author

Results of Model 3, as presented in Table 10, show that the cumulative effect of BDAC on business performance, including both direct and indirect pathways, is greater than the direct effect alone. This is evidenced by a higher total path coefficient of 0.665 (Table 10), which comprises a direct effect of 0.462 (Table 9) and an indirect effect of 0.203 (i.e., $0.665 - 0.462$). These findings indicate the presence of partial mediation, where approximately 30% of BDAC's influence on business performance is transmitted through indirect pathways. While the direct path remains dominant, the mediated effects, though smaller, are statistically significant and underscore the complementary role of DSR readiness and digitainability in enhancing business performance. This supports the findings of Xu et al. (2024), who reported that BDA and corporate sustainable performance are mediated by data-driven competitive sustainability.

The main results of the hypothesis tests from models 1, 2, and 3 are visualised in Figure 9. In addition to confirming the strong direct relationship between BDAC and business performance, the results indicate that BDAC has a significant positive influence on DSR readiness, sustainability, digitalisation, and digitainability. Thus, this provides compelling market evidence that enhancing BDAC, by strengthening its key success factors, is essential for driving successful business development within the evolving DSR environment.

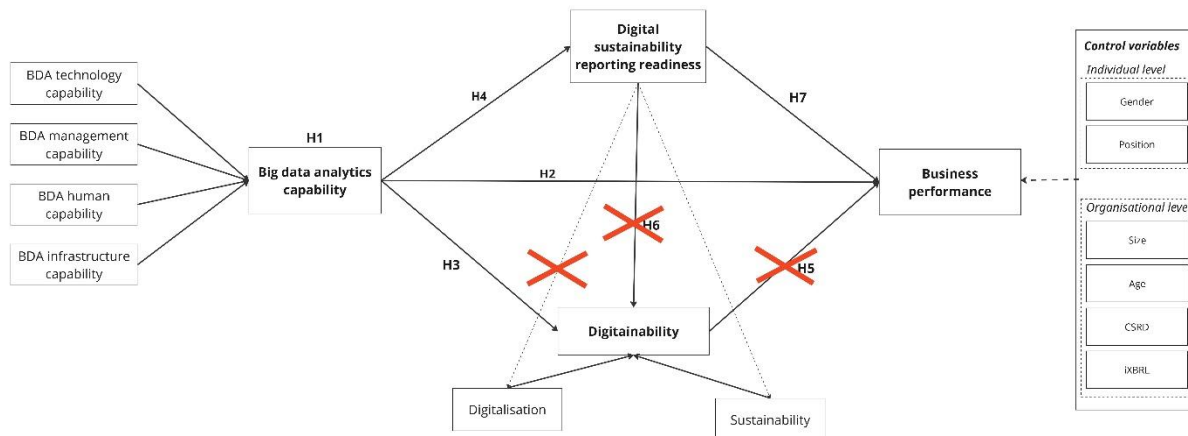


Figure 9 Models 1, 2, and 3: results

Source: created by the author

Finally, to analyse bidirectional relationships between DSR readiness and digitainability, as well as explore the DSR readiness mediation role between digitainability and business performance, the author presents model 4 in Figure 10.

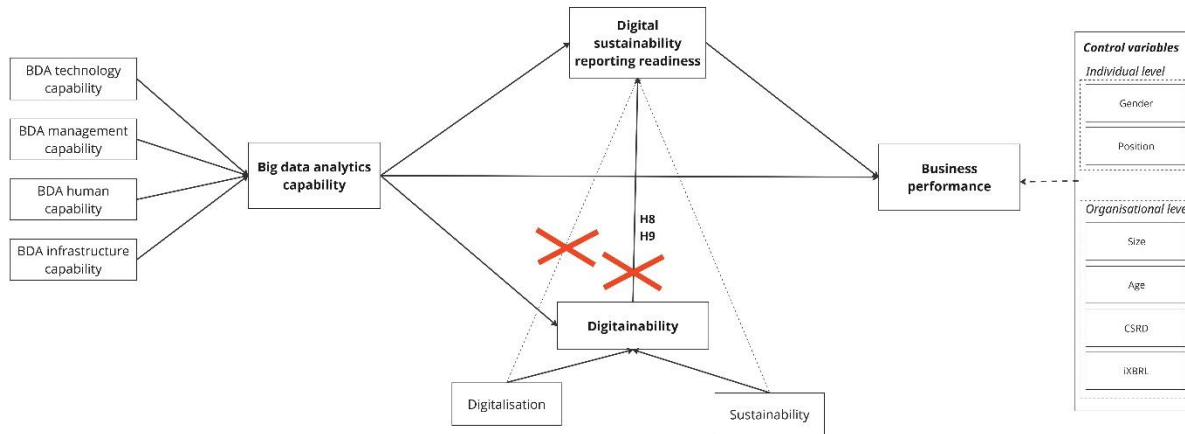


Figure 10 Model 4: results

Source: created by the author

Table 11 shows that only sustainability has a strong positive effect on DSR readiness.

Table 11

Model 4: second-order model - path coefficients, *p*-values

	DSR		PERF	
	Path coefficient	<i>p</i> -value	Path coefficient	<i>p</i> -value
DIGITTY	0.252	0.118		
SUST	0.448	0.005		
DIGIT	-0.157	0.182		
DIGITTY → DSR →			0.098	0.198
SUST → DSR →			0.195	0.039
DIGIT → DSR →			-0.068	0.206
BDAC → DIGITTY → DSR →			0.080	0.205
BDAC → SUST → DSR →			0.152	0.043
BDAC → DIGIT → DSR →			-0.049	0.225

Source: created by the author

The results of the mediation tests for model 4 in Table 11 identify that DSR readiness is a good mediator between sustainability and business performance.

Findings. The findings from the data analyses reveal a strong direct and total direct and indirect impact of BDAC on business performance. First, the author emphasises that a successful BDAC that positively influences business performance requires not only managerial focus on BDA technical aspects but also equal investments in management, human, and infrastructure capabilities.

The BDAC demonstrates a strong positive correlation with digitainability, highlighting the essential role of BDAC as an antecedent to establishing robust sustainability accounting. The results provide market-based evidence of the critical role of a robust DSR readiness. Model 3 demonstrates a positive impact of BDAC and DSR readiness on sustainability. Model 4 shows a strong impact of sustainability on DSR readiness. While none of the models demonstrate a direct sustainability impact on business performance, model 4 shows that sustainability has a positive impact on business performance through DSR readiness mediation. The total statistical effect of BDAC on business performance, considering all direct and indirect relationships, is substantially strong, this underscores the importance of implementing all levels of the presented research model (Figure 5) to maximise business outcomes.

Further content analysis of the answers for the survey's open-ended question "Please name the main challenge faced when preparing for digital sustainability (ESRS) reporting?" provided content-based evidence that the availability of the data, mentioned 40 times, and its quality are the main challenges faced by the organisations. These findings align with the initial analytical results from the early pre-field semi-structured interviews. To summarise 75 answers and highlight the main challenges mentioned by the respondents, the author visualised the results using text blocks' correlation technique (Figure 11) in the online Voyant text analysis tool (Harlung, 2023).

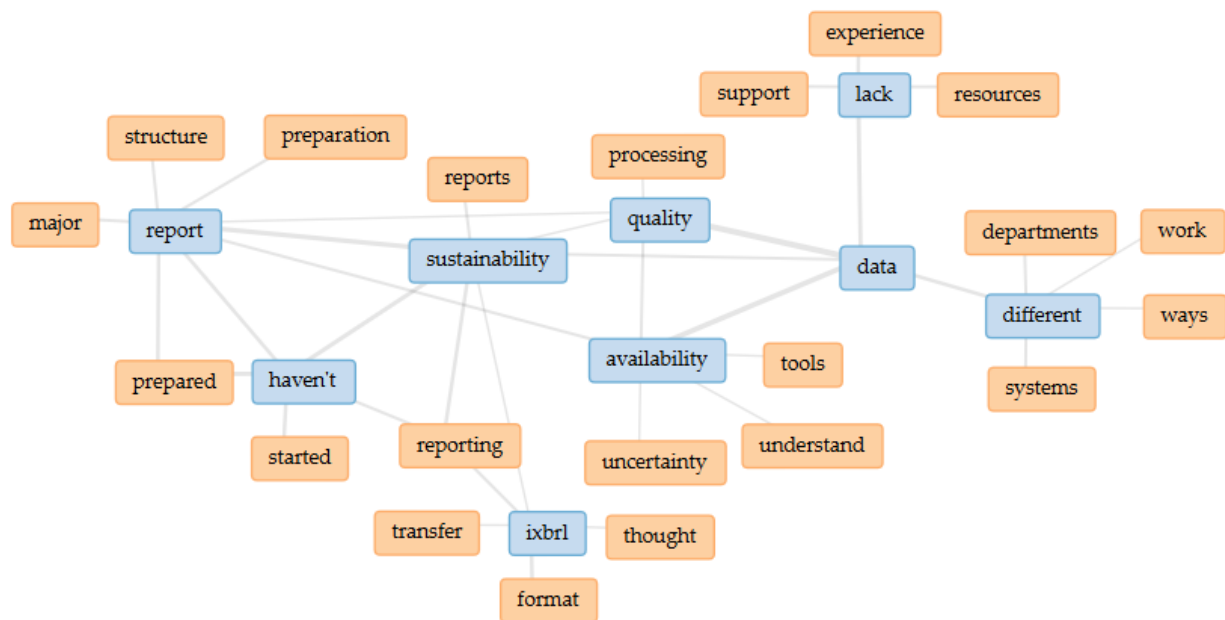


Figure 11 Correlating links for words in the open-ended questions: data (40), report (14), sustainability (13), lack (12)

Source: created by the author using the Voyant tool

Based on the links depicted in Figure 11, respondents highlight the absence of system universalism, noting that data is fragmented across departments and ISs or unavailable from the value chain. Also, organisations lack guiding support for SR integration.

The results of the content analysis of the answers showed that BDA technology, management, human, and infrastructure capabilities are necessary elements for BDAC to have a substantial positive effect on DSR readiness. However, the findings underscore that establishing BDAC to ensure reliable SR remains a significant challenge. Chapter 3 aims to validate the author's analytical results with a panel of experts and provide a management model based on IG routines and artefacts to help organisations overcome the mentioned challenges and establish the robust BDAC necessary to integrate DSR.

CHAPTER 3 SUMMARY - LEVERAGING BIG DATA ANALYTICS CAPABILITY TO ENHANCE SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE

The importance of big data analytics capability for the enhancement of sustainable business performance

To support the study's exploratory aim the author conducted qualitative analysis based on expert interviews to identify best practices for managing DSR in large organisations amid regulatory uncertainty. Interviews offer flexibility and an effective exploration of the detailed perspectives and viewpoints of different stakeholders for the same changing phenomena (Myers and Newman, 2007; Polat and Cepik, 2014; Troshani and Rowbottom, 2024). According to the recommendations by Malterud et al. (2016), interviews continued until data saturation was reached, ensuring no new insights emerged for validating the survey results. In total, ten experts were interviewed.

The interviews were conducted immediately after the survey analysis results were received and lasted from the 26th of February till the 19th of March 2025. During this period, the Omnibus package was officially presented by the EC, and intensive market discussions with a high level of external uncertainty evolved in the market.

Both Latvian experts who understand the depth and nuances of the local market and international (EU and non-EU) experts who provide richness and unbiased opinion on the results were targeted. To determine the participants of the interviews, the author applied a purposive quota sampling strategy (Dunwoodie et al., 2023). 60% of the interviewees were female, and 40% were male. Table 12 provides the breakdown of the interviewees' main characteristics.

First, at least one of the following socio-economic categories, as seen in Table 12, was aimed to be represented: academia, governmental institution, information systems and XBRL systems provider, large corporate organisation, financial institution, and sustainability reporting consultant. Secondly, three geographical categories were added to ensure the higher generalisability of the results: Latvia, the EU, and English-speaking non-EU countries (see Table 12). Most interviewees

were from Latvia (60%). All interviewees except one held postgraduate degrees, including one who had a doctoral degree. The academia representative had a distinctively high publication index (H-index 36). As can be seen in Table 12, the interviewees typically held middle or top management roles in their organisations. The average number of years of professional experience among interviewees at the time of the interviews was 21.8 years.

Table 12

Categories of experts for semi-structured interviews

Nr.	Interviewee identifier	Socio-economic categories	Geographic categories, countries	Education, degree	Role in the organisation or institution	Professional experience, years
1.	Interviewee #1	Governmental institution	Germany	Bachelor of Science	Senior manager digital reporting	17
2.	Interviewee #2	IS provider for sustainability data management and reporting	Sweden	Master's degree	ESG lead	24
3.	Interviewee #3	Financial institution	Latvia	Master's degree	ESG risk expert	19
4.	Interviewee #4	Financial institution	Latvia	Master's degree	Head of sustainability	24
5.	Interviewee #5	Corporate organisation	Latvia	Master's degree	Management board member, environmental and legal director	23
6.	Interviewee #6	Sustainability reporting consultant	Latvia	Executive MBA	Founder and sustainability strategist	17
7.	Interviewee #7	Governmental institution	Latvia	Master's degree	Deputy director of the accounting and auditing policy department	20
8.	Interviewee #8	Academia	Australia	Doctoral degree	Professor	25
9.	Interviewee #9	IS and XBRL systems' provider	Portugal	Master's degree	XBRL senior consultant	24
10.	Interviewee #10	Corporate organisation	Latvia	Master's degree	Chief sustainability officer	

Source: created by the author

All interviews were conducted online via Microsoft Teams, lasting 39 to 102 minutes each, totalling 586 minutes of transcribed, analysed recordings. The rich, multi-dimensional dataset was

interpretively analysed using ATLAS.ti (version 25), a common tool for coding interview transcripts and visualising qualitative data (“Qualitative research with ATLAS.ti,” n.d.). The author reviewed recordings, transcripts, and notes, then coded interviews based on the research model and hypotheses. Emerging patterns and themes—especially those reflecting recent EU regulatory changes under the Omnibus package—were identified and clustered to capture the evolving context. The findings were analysed and incrementally structured (Figure 12) until the author developed a rational interpretation and validation of the survey results, explored the influence and role of the current regulatory uncertainty, and obtained logical evidence for the future direction of the research.

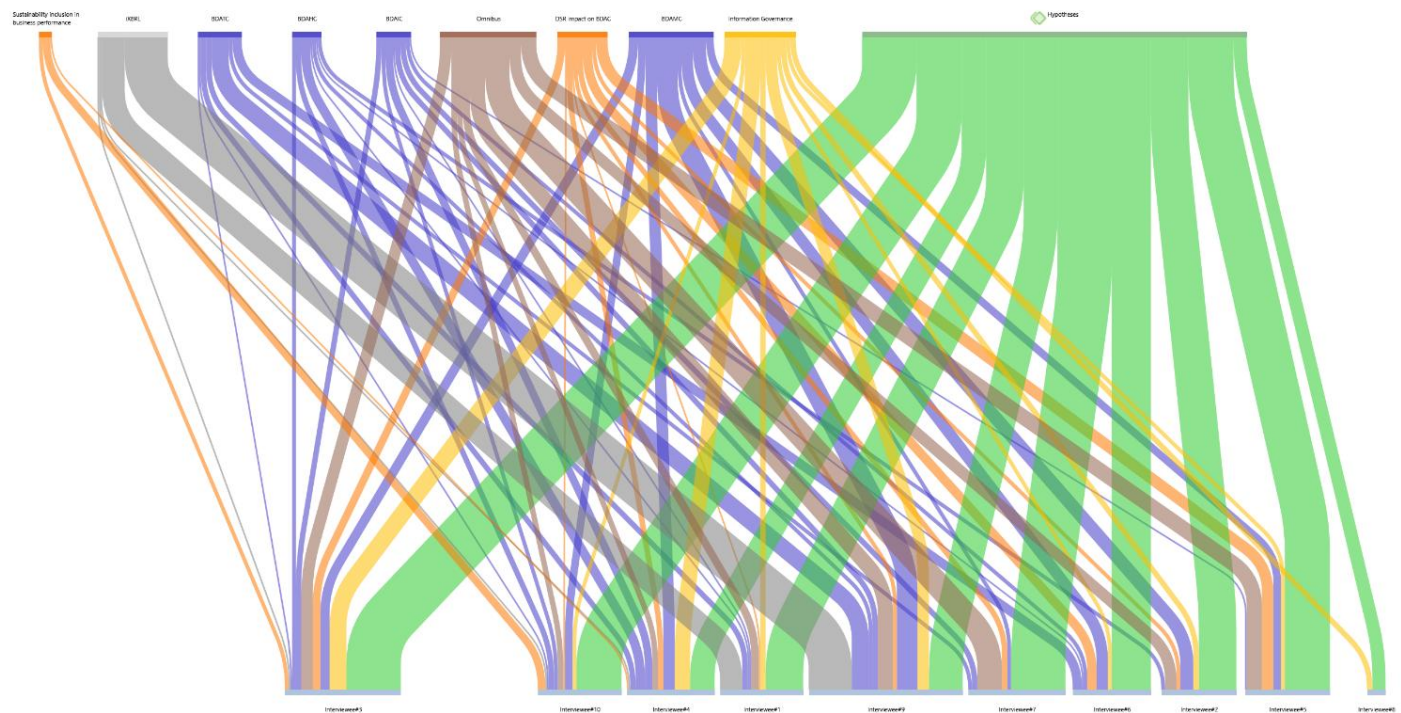


Figure 12 Coded interviews in Sankey diagram

Source: created by the author using ATLAS.ti tool

Figure 12 visualises the breakdown of information flow from the interviews through coded clusters from the discussed topics (nodes) to interviewees (links). Thus, the Sankey method is applied to effectively distinguish experts’ interests in the results of the hypothesis tests, BDAC elements, and information governance routines and artefacts (Figure 12). As seen in Figure 12, the largest green node linked to every interviewee provides evidence that all experts expressed their extensive opinions on the results of the hypothesis tests. Results of the Sankey diagram analysis also point out prominent future research areas based on demonstrated related fields of interest. The six proposed future research directions are shown in Figure 13.



Figure 13 Future research directions of digital sustainability reporting

Source: created by the author

Validation of the survey results

Figure 14 presents eleven hypotheses that received the most attention from interviewees. The most frequently discussed supported hypothesis was H7: *DSR readiness has a positive effect on business performance*. It shows that H7 was mentioned a total of 42 times. The most debated rejected hypothesis was H5.1: *Sustainability has a positive effect on business performance*, mentioned a total of 33 times. The two least discussed hypotheses with two mentions each were - H3: *BDAC has a positive effect on digitainability*, and H3.2: *BDAC has a positive effect on digitalisation*. The author suggests that these hypotheses lacked interest from the interviewees' side due to their expertise focus on sustainability and DSR, while digitalisation was perceived as a supplementary factor, moving it beyond the boundaries of the core discussion.

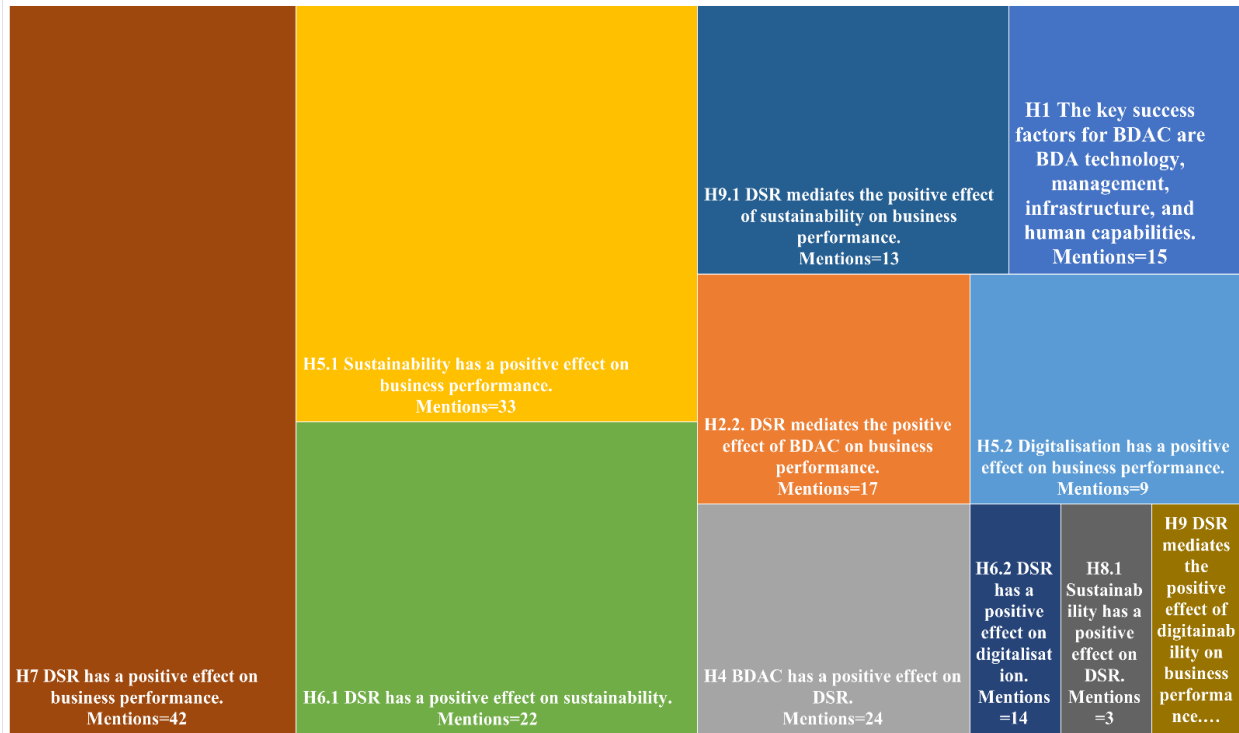


Figure 14 The most discussed hypotheses during the interviews

Source: created by the author

Figure 14 indicates the most frequently discussed hypotheses, illustrating the areas of greatest interest of the interviewees. Therefore, their views on those appear to be the most well-developed.

Interviewees undoubtedly confirmed that all four elements are crucial for BDAC to be effectively developed in the organisation (**H1**). Interviewee #2 stated that the absence of one BDAC element inevitably undermines the effectiveness of the others. Interviewee #3 challenged the possibilities of the market developing all four necessary BDAC elements for DSR readiness within the required speed specified in the initial frame of CSRD. Interviewee #5 emphasised that BDAC is a broad and complex concept, requiring robust information governance mechanisms across all its elements to function effectively.

There was a full consensus among interviewees concerning the positive impact of BDAC on business performance (**H2**).

Interviewee #10 noted that ESRS reporting does not always necessitate the implementation of new complex systems. In some cases, it is sufficient to extract key figures from existing accounting systems and input them into Excel. They emphasised that this approach is feasible also largely due to the organisation's strong managerial-level knowledge about sustainability and understanding of DSR. Interviewee #10 acknowledged that achieving similar outcomes without an existing knowledge level would be significantly more challenging. It is important to note that Interviewee

#10 represents a large telecommunication organisation, which likely has a high level of maturity across all four elements of BDAC. This provides evidence that a well-established BDAC can positively impact an organisation's readiness for DSR and reduce the potential cost burden associated with its introduction (**H4**).

Interviewees #2, #5 and #6, based on their existing experience in the organisation, strongly support the fact that DSR readiness has a positive influence on business performance (**H7**). They provide examples where actions to increase DSR readiness through gap analysis, additional due diligence, and a double materiality assessment opened new information about existing processes and investment projects, prompting them to reevaluate the efficiency of some prior business decisions. Interviewee #5 represents an organisation that is sustainability-driven at its core. However, they acknowledge that DSR readiness promotes a more grounded and practical approach to sustainability, ultimately supporting evidence-based decision-making, which aligns with **H9.1**.

All interviewees, to varying degrees, supported **H2.2**, which proposes that DSR readiness mediates the positive effect of BDAC on business performance. Interviewee #8 suggested that organisational BDAC reduces information processing costs, thereby enhancing decision-making efficiency, including decisions related to entering new markets.

Interviewees #2, #3, #5, #6 and #9 noted that an increasing number of organisations are expressing interest in data-driven sustainability, even beyond the scope of regulatory compliance. However, such organisations are still in the minority compared to the whole market. They firmly recognise that an empowered BDAC plays a crucial role in advancing sustainability outcomes (**H3.1**). Interviewees #2 and #3 acknowledged that BDAC drives digitalisation, as it provides mechanisms for enhancing efficiency. Thus, supporting **H3.2**.

Interviewees #4 and #5 clearly define that BDAC has a positive impact on digitainability from the sustainability accounting perspective as its key element (**H3**). Interviewee #4 highlights that BDA management capability is a key factor for succeeding in digitainability, as currently, many managers do not fully recognise the capacity of sustainability-related data to provide insights for more informed decisions, thereby enhancing business performance (**H2.1**). The author suggests that this may be because the sustainability accounting and integrated accounting concepts are relatively new for the Latvian market and not well understood yet. Additionally, as revealed by Interviewee #6, the market maturity for sustainability accounting systems remains low, with many organisations still relying on Excel due to limited available alternative options.

Interviewee #10 shared that their organisation enquired about the cost of implementing an ESG module within the SAP system and found that the price was prohibitively high. As a result, the executives lacked motivation to make such an investment, as they did not see the direct value of it in terms of economic business results, but just a regulatory compliance need. Thus, the organisation still uses Excel as the main tool for accounting sustainability data for SR (**H6**). This aligns with the opinions of Interviewees #1, #4, and #6, as well as the qualitative analysis of the

results of the semi-structured interviews of Chapter 2, which identified Excel as the most commonly used tool for sustainability accounting that covers SR needs from the regulatory compliance perspective in large Latvian organisations (**H6.3**). Interviewee #2 agrees that the main obstacles to establishing sustainability accounting in the organisation are limited time and resources. Interviewee #3 argued that they do not see any added value in overlapping sustainability and digitalisation strategies within the organisation, thus supporting the rejection of **H5**.

Interviewees #1, #2, and #9 contrasted sustainability accounting systems that deliver reliable, high-quality data to the market with data derived from Excel files, which they view as having low informational value due to a lack of standardisation and comparability, supporting low market readiness for established robust sustainability accounting (**H8**). They advocate for systems that enable tracing of the entire life cycle of sustainability data, from input, processing, assurance, to its presentation in the iXBRL report. Interviewees #1 and #2 emphasised that digitalisation, particularly the digitalisation of SRs, positively influences DSR by enhancing data accuracy and structure within reports. It was further highlighted that the prevailing quality of sustainability data in the market is inadequate, largely owing to its dependence on assumptions and the subjective judgments of those producing ESG metrics and corporate sustainability ratings. Consequently, analysts basing their investment decisions on this data are often relying on flawed estimates. This point is strongly supported by Interviewees #3 and #4, both of whom represent financial institutions. However, unless they are seeking to attract investors, corporate organisations frequently see limited internal value in digitalising sustainability data flows and reporting processes. Thus, this supports a rejection of **H8.2**.

Interviewee #7 underscores that it would be necessary to introduce additional governmental financial support mechanisms for those organisations that are subject to the LSD and seeking to leverage DSR's positive impact on business performance through digitalisation. Otherwise, the market does not see the link between digitalisation and business performance through compliance with DSR. Meanwhile, Interviewee #5 stated that focusing solely on the administrative burden of DSR, without recognising the efficiency enabled by digitalisation, reflects a fundamental lack of education and understanding of organisational efficiency drivers.

Interviewee #2 revealed that their ESG management system is highly appreciated by clients, large organisations in Sweden, not only for its ability to integrate digital processes for regulatory compliance but also for the strategic sustainability layer embedded within it. AI is becoming an integral part of their digital system, designed to support management by generating actionable insights and suggesting appropriate targets based on the data available within the system. Thus, the ESG management system is evolving into a sustainability DIP. Interviewee #2 noted that, today, offering a digital solution that merely collects data and generates reports without incorporating a strategic layer is no longer an appealing investment to the management of large organisations.

Considering the above, the author argues that on one hand, the conservative segment of the market may lack an integrated understanding of economic value creation by digitalisation. On the other hand, the progressive segment may be hesitant to invest in new digital solutions that do not yet demonstrate the expected added value at the DIP level. Nevertheless, as noted by Interviewees #2, #3, and #9, the market for DIPs is gradually evolving but still remains immature. (H5.2).

Based on the theoretical underpinnings outlined in Chapter 1 and findings from the analysis of the expert interview, the author's presents a comparison of how the industry is evolving - from the Industry 4.0 management systems that were traditionally oriented towards ESG management aspects and provided linear static information for analyses, to Industry 5.0 DIPs, which are grounded in the triple bottom line framework and enable non-linear, user-interactive communication. Figure 15 presents an evolutionary comparison between the traditional ESG system and the sustainability DIP framework.

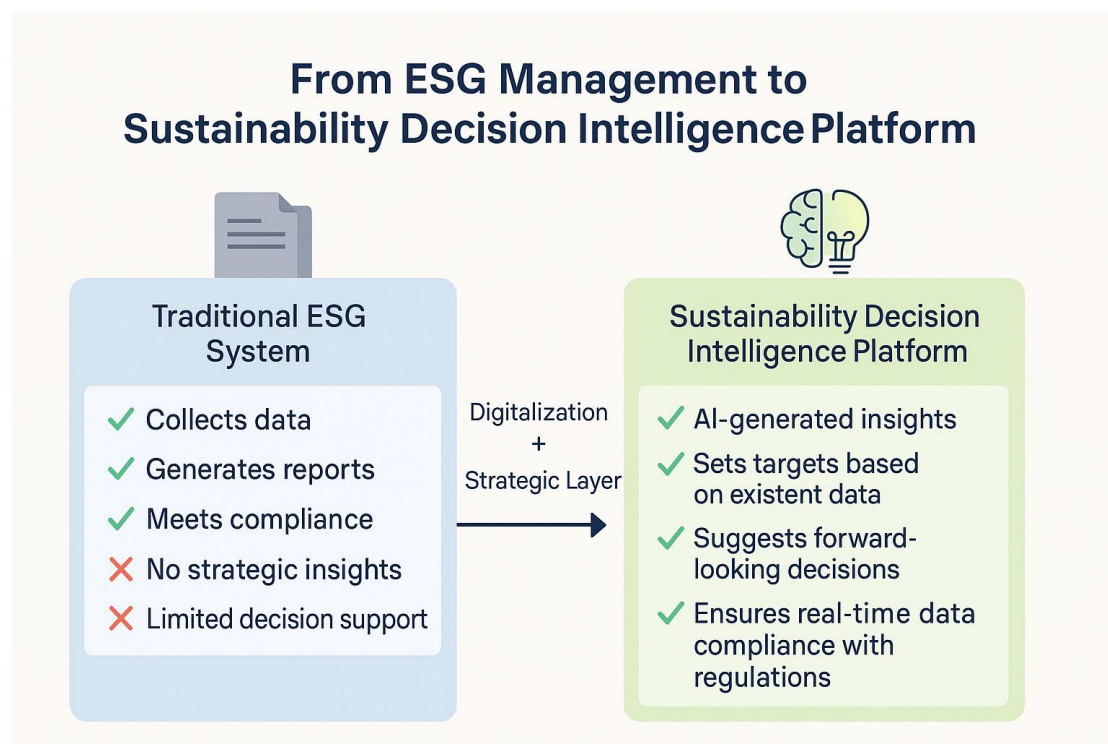


Figure 15 Comparison infographic: key differences between ESG management system and DIP

Source: created by the author using GPT-4-turbo for visual presentation

The primary reason for the transformation is the introduction of a strategic layer, enabled by the Industry 5.0 framework, where digital technologies create added value through direct interaction with humans and the external environment, such as reconciling data from the internal platform with the related regulations.

According to Interviewee #7, in light of today's growing uncertainty, establishing a clear understanding of the necessary data architecture to evaluate organisational competitiveness is a critical first step prior to implementing any data accountability solutions aimed at achieving DSR readiness. Interviewee #9 expressed the hope that the most progressive organisations, those that have already reached a certain level of DSR readiness, will lead the way in streamlining the reporting process through digital transformation, leveraging the first-available DIPs. This, in turn, will enable the availability of more scrutinised and reliable sustainability data to support more informed and competitive decision-making. However, it is acknowledged that such organisations are currently scarce in the market. This is likely due to the generally low average level of DSR readiness, the high costs associated with the limited number of existing DIPs, and significant regulatory uncertainty that slows down decisions about technology investments. Thus, it supports that DSR readiness does not mediate the relationship between digitalisation and business performance (**H9.2**).

Interviewee #6, based on practical experience, provided evidence that DSR readiness mediates the impact of digitainability on business performance due to the provided detailed framework for the required data points structure to be reported and priorly integrated in the sustainability accounting. DSR transforms previously unstructured data, lacking a unifying logic, into a holistic view that is connected to financial reporting data. As a result, it holds greater relevance for managers when evaluating business performance (**H9**).

Interviewee #7 states that it is essential to communicate the idea of why sustainability can increase efficiency and be effective, emphasising that the current repressive approach to sustainability popularisation from the ESG prism has not performed well in the market, and the approach needs to be pivoted. Interviewees #4, #6, and #7 argued that without supporting data, sustainability could not have the necessary impact on business performance. However, Interviewee #2 described a business case in which negative publicity surrounding sustainability-related reputational issues in Sweden led to a significant decline in product sales. Interviewee #5 stated that, in their organisation, sustainability drives business performance, while nevertheless acknowledging that their case is likely to be a minority in the Latvian market. Interviewee #3 suggested that there could be two different sustainability agendas within the organisation, one driven by management and another by regulation. According to them, the latter would not have a positive impact on business performance because it is artificially mandated. However, the first one is part of the existing business strategy and naturally impacts business performance. Interviewee #10 raises a concern that, in Latvia, corporate sustainability is neither well understood nor properly implemented within organisational frameworks, largely because the sustainability specialists responsible for it often lack adequate education on the topic (**H5.1**).

Interviewees #3, #4, #5, #6, and #10 all support the view that DSR readiness has a positive impact on sustainability (**H6.1**). First of all, because of the data it provides. Secondly, it drives the

organisation to review its own operations, evaluate the value chain, and then address any identified malfunctions in the sustainability framework.

Interviewees #5 and #9 strongly supported the fact that existing sustainability practices have a positive effect on DSR (H8.1). Nonetheless, Interviewee #6 provided a practical example where the organisation's strong, intuitively driven sustainability policy slowed down the process of gathering the data required for DSR.

Sustainable business development framework

The statistical results, as well as an expert panel's validation, showed that the business performance construct within this study does not encompass environmental and social aspects, and sustainable development by the organisations in Latvia is generally perceived not from an organisational development perspective but from the investors' perspective based on ESG. The SLR by Velte (2023) highlights the contrasting time horizons of investors: short-term oriented investors typically are focused on immediate financial outcomes (within two years), versus long-term oriented investors who adopt a triple bottom line perspective, recognising its potential to enhance financial performance and mitigate risks over the longer period. However, they underscore that it is not yet sufficiently explored whether investors are willing to tolerate lower financial returns in the coming years due to substantial sustainability investments, such as achieving climate-neutral production. The author of the thesis suggests that the same logic is adopted by the management of large Latvian organisations which, in response to increasing uncertainty and geopolitical turbulence, tends to be predominantly characterised by short-term thinking.

The author argues that given that academic evidence predominantly conceptualises sustainability through economic, social, and environmental dimensions (Saulick et al., 2023), and since the integration of DSR methodologies aligns with this perspective it is necessary to distinguish the construct of business performance. As it is empirically found in this thesis, business performance in Latvia is currently primarily focused on economic outcomes, outlining only one out of three triple-bottom line aspects. Therefore, based on the initially adopted definition of business performance built on the triple bottom line perspective, it is legitimate to introduce the term **sustainable business performance** as a more holistic means of assessing the performance of modern EU-based organisations under the proposed definition: the result of the organisational capability to efficiently and effectively manage resources, processes, and capabilities to ensure long-term competitiveness while safeguarding the boundaries of environmental systems and social responsibility.

Meanwhile, within the broader context of sustainable business performance, the narrower construct of business performance that is based on the empirical evidence driven by economic results is derived. It is specified as **economic business performance**, defined as the result of an organisational capability to efficiently and effectively manage resources, processes, and capabilities to improve economic outcomes.

According to Gupta et al. (2021) sustainable business development in the manufacturing organisation is enabled by Industry 4.0. Vann Yaroson et al. (2024), in their SLR of circular economy and SDG linkages from 1991 to 2022, highlight BDA readiness as a key enabler for digitally based, evidence-driven decision-making in the execution of circular economy strategies, which are core to achieving sustainable business development. Halbusi et al. (2024) outline the positive role of BDA in achieving enhanced sustainable performance. The bibliometric analysis of sustainable business performance by Bota-Avram (2023) emphasises the need for further research on the role of Industry 4.0 and BDA as key predictors of sustainable business performance. To the best of the author's knowledge, the existing academic literature does not provide a comprehensive understanding of the pathway for organisations to achieve enhanced sustainable business development in the context of SR.

Thus, driven by OIPT, which states the need to find an organisational fit between information processing capabilities and information processing requirements, based on GST, RBT, and KBT, an extensive review of the literature on constructs (Chapter 1) and empirical findings (Chapters 2 and 3), the author develops a sustainable business development model driven by BDAC and digitainability framework presented in Figure 16. According to the author, BDAC and digitainability serve as critical foundations for fostering sustainable business development through the attainment of DSR readiness. This framework outlines five optimal and coherent key steps comprising the main elements that organisations should adopt to enhance their sustainable business performance.

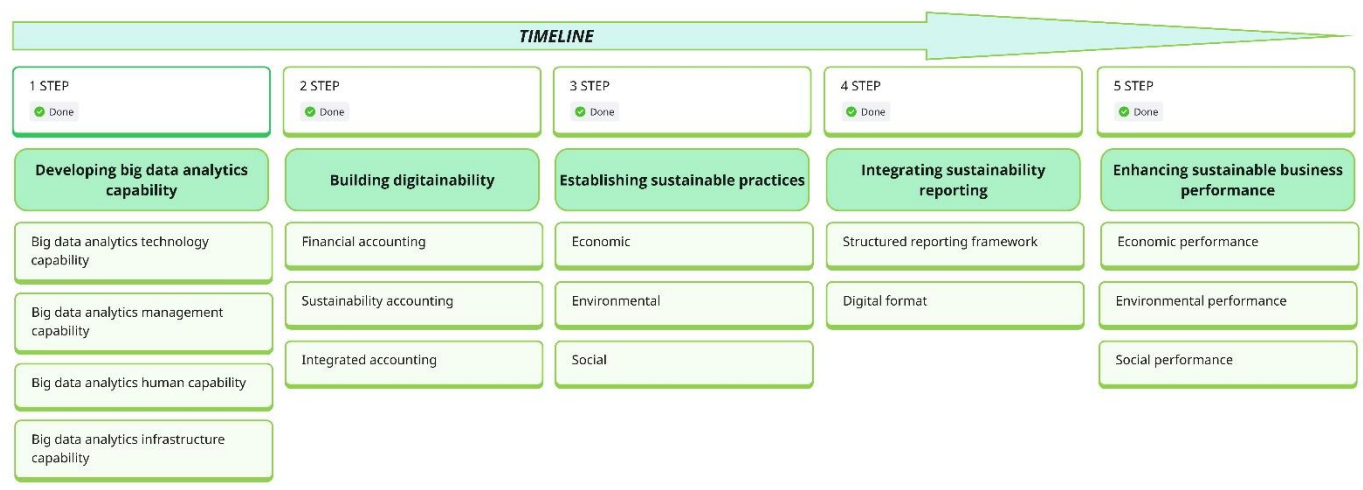


Figure 16 Sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework

Source: created by the author

Grounded on the findings of hypothesis testing and expert interviews, the author emphasises that to achieve a positive impact on business performance, the steps outlined in the sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework (Figure 16) should be followed in a

structured sequence, with none skipped or partially implemented. Only consistent implementation of all framework elements in the following order will yield efficient and effective results.

STEP 1. The comprehensive integration of all four BDAC elements into the organisation at a substantive level.

STEP 2. Developing a robust digitainability framework based on the integration of sustainability accounting with financial accounting to establish an integrated accounting system that provides a unified perspective on organisational sustainability data, thereby facilitating evidence-based decision-making.

STEP 3. Utilising the organisation's sustainability-related data to formulate sustainability policies and implement corresponding sustainable practices.

STEP 4. Leveraging BDAC, data derived from the integrated accounting system, and a review of existing sustainability policies and targets, the organisation structures DSR in alignment with the applicable regulatory framework.

STEP 5. Making evidence-based decisions aimed at enhancing sustainable business performance based on reliable, transparent, and consistently reported data across economic, environmental, and social dimensions.

The management model for orchestrating big data analytics capabilities' increased impact on business performance

Empirical findings from Chapter 3, supported by the theoretical foundation provided by Almagtome et al. (2020), underscore the critical positive association between organisational IG and readiness for DSR.

To methodologically triangulate the academic content with the digitally driven regulatory framework, the author aligns the literature-based IG-related artefacts and routines derived from the literature review in Chapter 1 with the mandatory governance disclosures from the ESRS Set 1 XBRL Taxonomy's (EFRAG, 2024) higher-order constructs as illustrated in Table 13. ESRS Set 1 Taxonomy was investigated based on the certified CoreFiling's Bigfoot taxonomy library ("SASB Standards Taxonomy," n.d.).

Table 13

IG routines and artefacts for effective BDAC execution and DSR readiness

IG literature routines and artefacts	BDA technology capability	BDA management capability	BDA human capability	BDA infrastructure capability	ESRS mandatory disclosures 2	Key IG for DSR according to experts
Ownership and responsibility for the information				X	GOV-1, GOV-2	X

Sustainability committee		X	X		GOV-1	
Board size and independence		X			GOV-1	
Majority election rules		X			GOV-1	
Board gender diversity		X			GOV-1	
Pay-for-performance and non-cash incentives		X	X		GOV-3	
Readiness to change the existing routines		X	X		GOV-1, GOV-2, GOV-5	X
Readiness to acquire new competencies		X	X		GOV-1	X
Information integrity	X				GOV-1, GOV-2, GOV-5	X
Clear processes of extracting and transforming BDA results into information				X	GOV-2	X
Fundamental rules for orchestrating decision execution flows, decision rights		X		X	GOV-1, GOV-2	
Access to key information		X	X		GOV-4	X
Information availability	X		X		GOV-4	X
Information confidentiality (protection)				X	GOV-1	
Data input and output control				X	GOV-1	X
Data commensuration	X				GOV-1	X
Decision intelligence platforms	X	X	X	X	GOV-1, GOV-2	X

Source: created by the author based on the literature, the experts' panel, and the ESRS digital framework

An early report by EFRAG on the first ESRS adapters demonstrates DSR driving the organisational shift to evidence-based decisions (*EFRAG, 2024*), likely leading to more sound business performance. Thus, the alignment shown in Table 13, supports the BDAC elements' pathway to enhanced business performance.

To address the gap between the IG routines and artefacts and the DSR framework that is identified in Chapter 3, which was recently proposed in the study by Brogi and Lagasio (2025), the author situates these within the context of the established positive relationship between BDAC and sustainable business performance. Accordingly, Figure 17 presents a framework developed by the author, which delineates the key mechanisms based on the IG routines and artefacts through which BDAC can be translated into sustainable business performance within the framework of DSR.

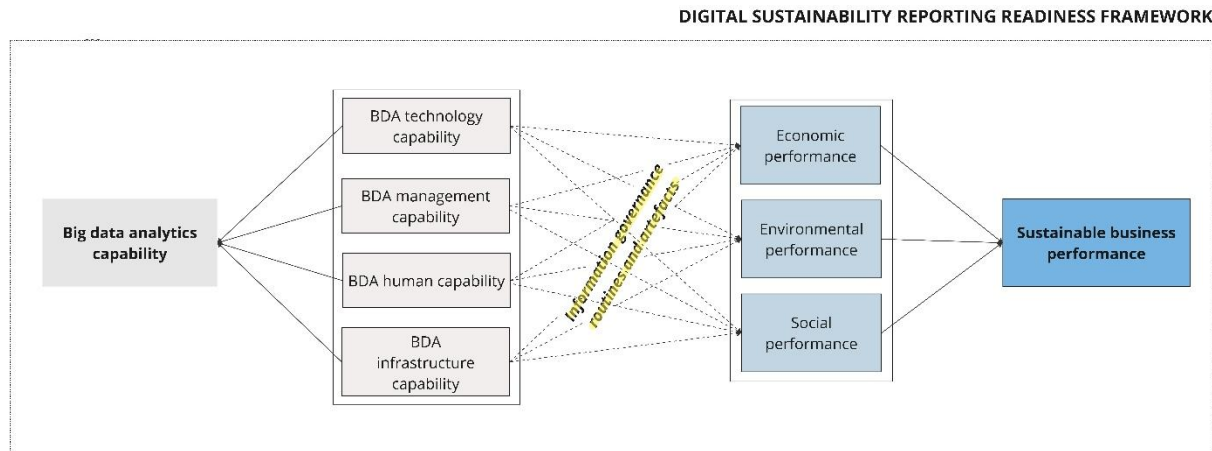


Figure 17 Turning BDAC into sustainable business performance under the DSR readiness framework

Source: created by the author

Furthermore, rooted in the orchestration of a sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework (see Figure 16) logic and the key success factors of the BDAC elements (see Table 2), the author introduces the digital sustainability reporting diamond (see Figure 18). It aims to highlight the multidimensional nature of the antecedents necessary to achieve DSR readiness effectively and efficiently.

The digital sustainability reporting diamond shown in Figure 18 serves as a critical ad-hoc tool for management to evaluate the current state of BDAC fundamentals within the organisation and potentially identify gaps through the assessment of its key factors. The DSR diamond suggests that an organisation can effectively engage in reporting only when all four of the BDAC elements are fully addressed and completed. That would ensure a more mature and cost-efficient integration of DSR, leading to minimised related administrative burden.

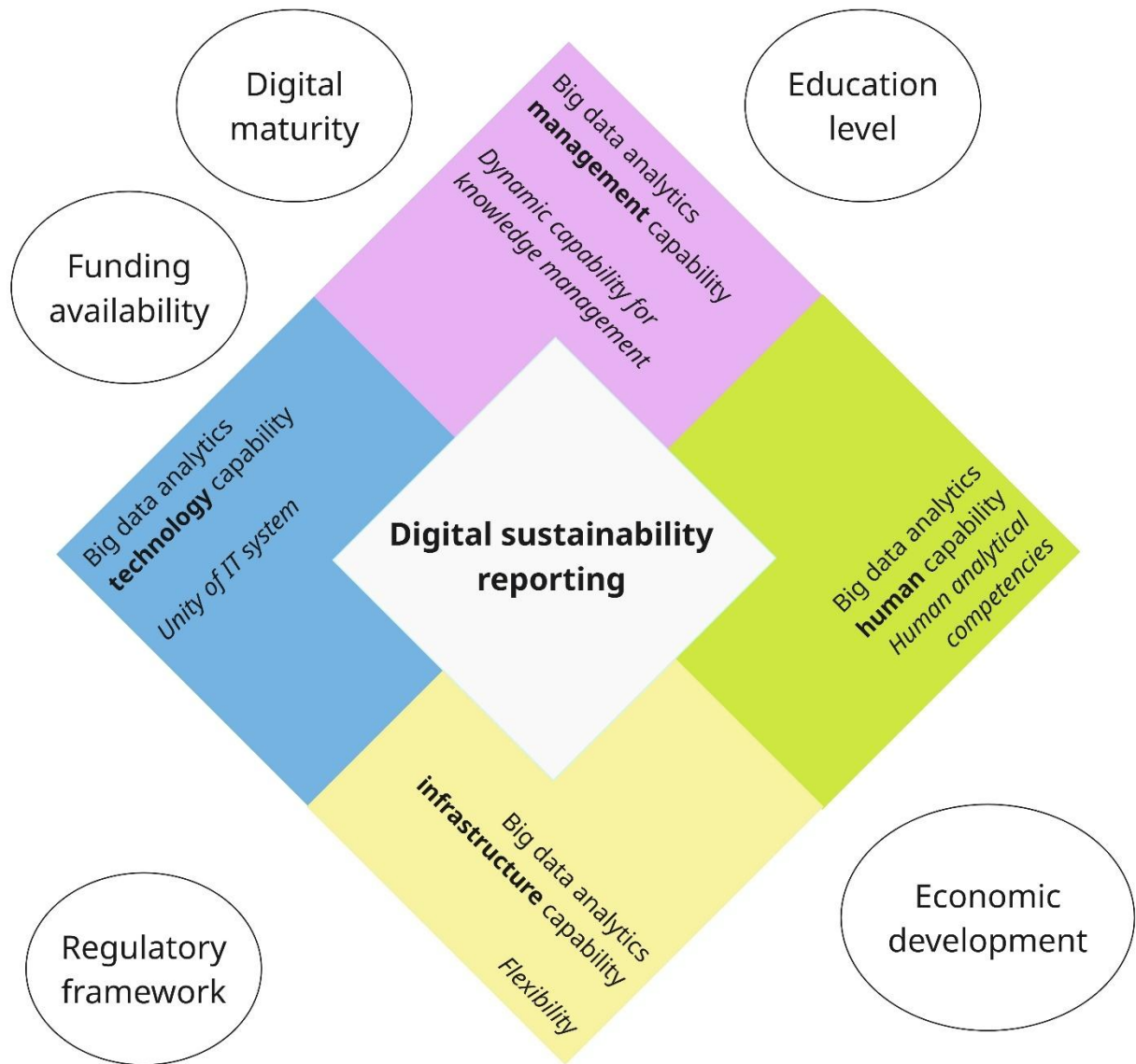


Figure 18 Digital sustainability reporting diamond

Source: created by the author

In line with the OIPT theoretical framework, the DSR framework recognises the influence of the key external environmental factors—such as digital maturity of the region, regulatory framework, population education level, funding availability, and overall economic development—on the organisation’s ability to process information effectively for digital sustainability reporting. These contextual variables in the DSR diamond shape the complexity and uncertainty of the environment and may be updated or extended based on future empirical developments or practical implications.

Practical implications of the management model for the systemic leveraging of BDAC for enhanced sustainable business performance in the context of DSR.

Based on the findings presented in this thesis, as well as Figures 16, 17, and 18 and Table 13, the author presents a comprehensive management model depicted in Figure 19. This model aims to systematically leverage BDAC to enhance sustainable business performance through coordinated integration of DSR, underpinned by the effective orchestration of IG routines and artefacts.

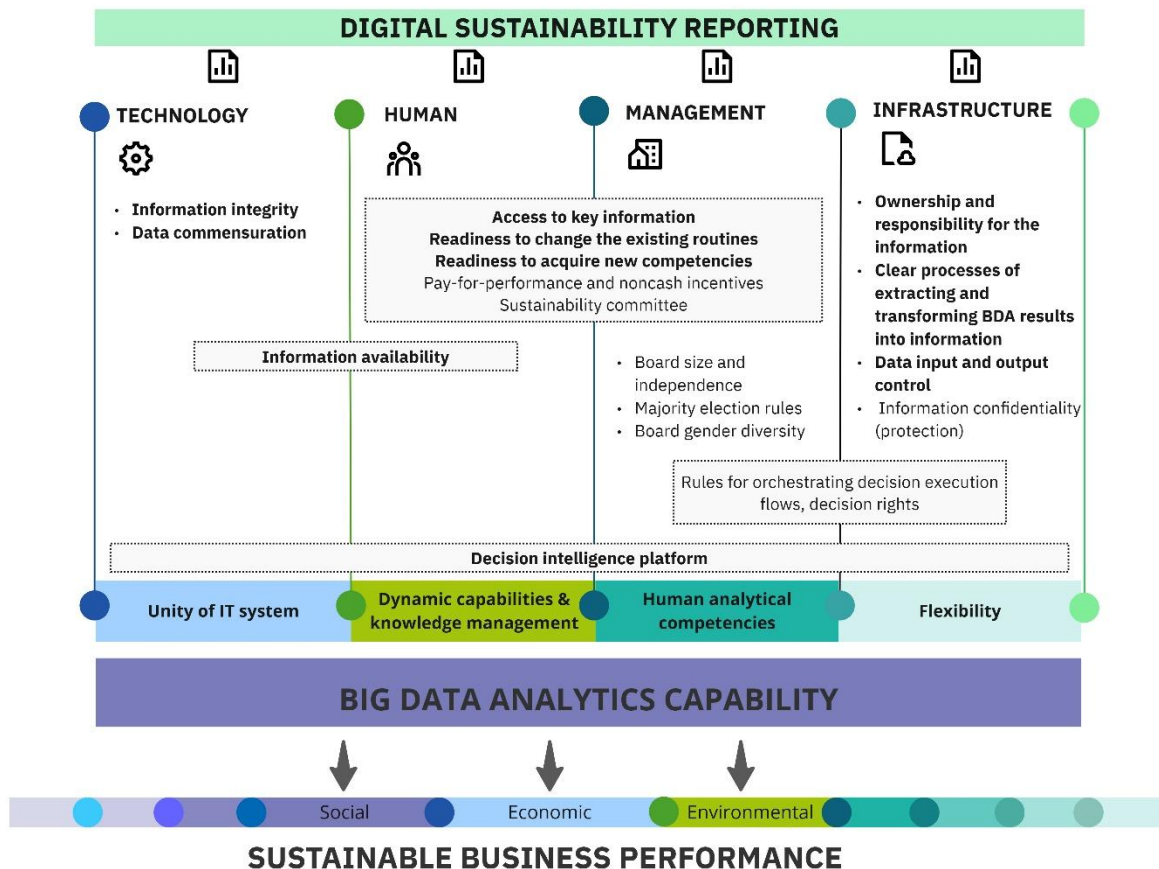


Figure 19 The management model for orchestrating BDAC's impact on business performance

Source: created by the author

In line with the theoretical underpinnings and empirical results that are confirmed by the Omnibus package introduced by the EU, it is revealed that not every large organisation can or aims to ensure the positive impact of BDAC on sustainable business performance in the context of DSR implementation. Thus, before applying the presented model, the management shall define the limitations of the organisational ambitions. To frame the limits, it is essential to address two primary questions. The first one is: *are we defining organisational performance in terms of sustainable business performance or economic business performance?*

The model presented in Figure 19 is designed to be applicable to both sustainable and economic business performance contexts. However, the outcomes are expected to differ, as the relationships between BDAC elements and specific targeted results, as illustrated in Figure 18, are variable. The red circle in Figure 19.1 highlights the business performance components within the developed management model, which could be adapted by the management in alignment with the specific organisational performance goals.

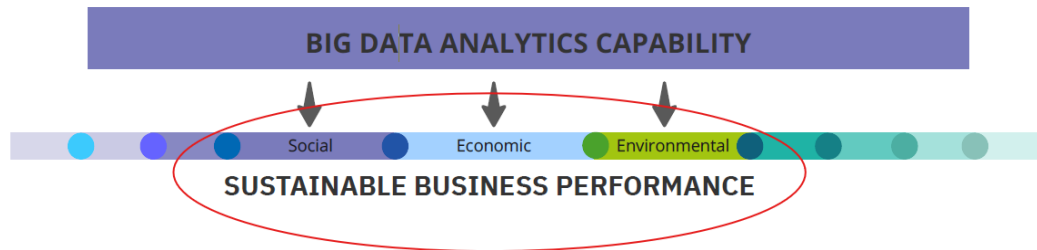


Figure 19.1 BDAC impact on sustainable business performance in the management model

Source: created by the author

These variations subsequently influence the scope and relevance of data-driven insights available to support evidence-based decision-making for competition advantage. The second framing question is: *are we aiming to achieve a certain level of DSR readiness?*

That question has two sublayers. First, whether the goal implies the DSR reporting at all. If so, it is essential to specify the SR standards to be adopted for this purpose. Framing DSR readiness in specific standards provides essential information about the data accents that should be considered when performing the initial screening of BDAC elements based on the DSR diamond (Figure 18).

If the organisation does not currently pursue the goal of DSR readiness, the final data-driven model can still be applied, enabling management to effectively optimise the impact of BDAC on either economic or sustainable business performance through orchestrating IG routines and artefacts.

The author further discusses the model in terms of sustainable business performance, focusing on achieving DSR readiness. A final management model, as depicted in Figure 19, is rooted in BDAC elements and their key success factors, which are essential for effectively delivering DSR readiness, as shown in Figure 19.2.



Figure 19.2 BDAC elements in the management model for orchestrating BDAC's impact on business performance

Source: created by the author

Each BDAC element (Figure 19.2) is associated with corresponding IG routines and artefacts, as derived from the findings presented in Table 13. IG routines and artefacts have been prioritised according to their relevance to DSR readiness, based on findings from interviews with experts. In Figure 19, the prioritised IG routines and artefacts for strengthening DSR readiness are emphasised in bold. The list of IG routines and artefacts is derived from the existing state of the literature and methodologically triangulated with the digital ESRS framework. Thus, the list is neither fixed nor finite. Given the high levels of geopolitical and economic uncertainty, evolving regulatory landscapes, and ongoing technological advancements, the current set of IG routines and artefacts in the presented model in Figure 19 should be regarded as a foundational starting point. It is intended to be progressively adapted and updated in alignment with the specific organisational context, strategic objectives, and emerging needs. The model highlights that some IG attributes could be applied simultaneously to different BDAC elements (Figure 19.3).

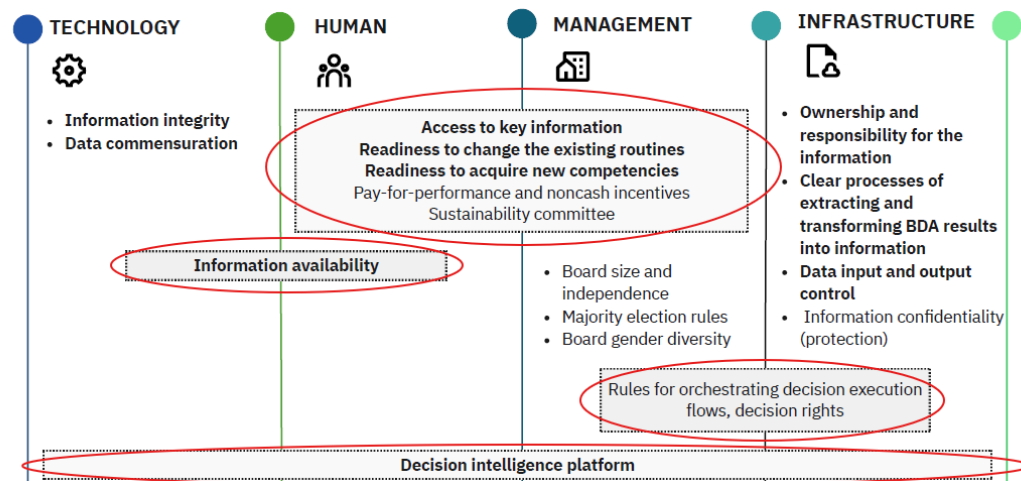


Figure 19.3 IG routines and artefacts in the management model for orchestrating BDAC's impact on business performance

Source: created by the author

By adopting the developed management model that describes BDAC's impact on sustainable business performance orchestrated by the IG routines and artefacts, managers can more effectively navigate the transformation of BDAC elements and, with greater accuracy and awareness, respond to external uncertainties. Thus, following OIPT logic, the model presented in Figure 19 offers strategic guidance and bridges the practical gap between existing organisational information capabilities and the dynamic external information requirements of the current market. Thus, by tailoring the model to the organisation's specific objectives and integrating relevant IG routines and artefacts, managers can facilitate optimal information fit, thereby enhancing overall business performance and, when necessary, achieving DSR readiness in a cost- and resource-effective and efficient manner.

Conclusions

This doctoral thesis explores the impact of BDAC on business performance within the context of early DSR readiness in large Latvian organisations. The main conclusions:

1. Drawing from the literature and supported by empirical mixed-methods findings, four main BDAC elements and their key success factors were defined: BDA technology capability, with the key success factor of unity of IT system; BDA management capability, with the key success factor of dynamic capability for knowledge management; BDA infrastructure, capability with the key success factor of flexibility; and BDA human capability, with the key success factor of human analytical competencies (Table 2).
2. Empirical qualitative research findings showed that large organisations in Latvia have a low DSR readiness level.
3. The main challenges to achieving DSR readiness, as identified through expert panel discussions and analysis of open-ended survey responses, include limited availability and quality of sustainability data; lack of integration and standardisation within analytical systems leading to poor data traceability and transparency; insufficient methodological understanding and organisational competence in applying ESRS—especially for double materiality assessments; unclear alignment between sustainability and financial accounting frameworks; lack of financial incentives, leading to low management engagement and weak BDA management capability; and high external uncertainty due to delayed CSRD transposition and the Omnibus introduction.
4. The mixed-method findings indicate that large Latvian organisations prioritise economic outcomes within the broader triple bottom line-driven business performance framework.
5. No link is established between sustainability, largely viewed by the market through an ESG lens, and economic business performance (Table 9). Sustainability efforts appear compliance-driven, and the reduced CSRD scope under the Omnibus initiative may stall further progress.
6. Only a few stand-alone BDAC elements showed positive pathways (Tables 8.1 and 8.2):
 - a) BDA technology capability strongly impacted DSR readiness and moderately influenced sustainability, highlighting the need for integrated information systems to ensure traceable sustainability data.
 - b) BDA human capability had a strong effect on sustainability and a moderate impact on digitalisation, stressing the value of staff analytical skills.
 - c) BDA management capability strongly influenced digitalisation, underscoring the critical role of dynamic capabilities and knowledge management in advancing digital transformation and Industry 5.0 integration.

7. The BDAC has a significant positive influence on business performance (Table 9). However, the strength of the impact varies depending on the pathway:
 - a) Even with low DSR readiness as a mediator, BDAC positively impacted economic business performance in large Latvian organisations, though less strongly than in a direct relationship (Tables 9 and 10).
 - b) Digitainability was not identified as an independent mediating construct between BDAC and economic business performance (Table 10).
 - c) Combined effect (direct and indirect) produced the most substantial positive impact of BDAC on economic business performance across all examined pathways (Table 10).
8. Bidirectional links between sustainability and DSR readiness were found, though sustainability's influence on DSR readiness is over twice as strong. This underscores the need to embed sustainability before developing DSR readiness (Tables 8 and 11).
9. The low DSR readiness has no impact on digitalisation or digitainability (Table 9). The author, supported by insights from the panel of experts, concludes that Latvian organisations are not yet prepared to adapt their digital systems to meet CSRD requirements.
10. According to the survey results, sustainability, digitalisation, and digitainability do not have a positive impact on economic business performance (Table 9). This is supported by the following evidence:
 - a) Interpretive findings point to low corporate sustainability maturity in Latvia and the limited integration of sustainability practices into core business models with no integrated sustainability accounting systems.
 - b) The weak *p*-value between digitalisation and economic performance contrasts with global findings and may reflect specific conditions of the Latvian market. Notably, 69% of surveyed organisations are over 20 years old (Table 6), suggesting the prevalence of legacy systems and a perception that digitalisation costs outweigh benefits.
11. The mixed-method findings show that DSR readiness enables sustainability to positively impact economic business performance (Table 11) by providing information transparency and accountability that supports informed decision-making.
12. The literature review highlights the key enabling role of IG routines and artefacts in linking BDAC with both sustainable business performance and DSR readiness (Table 5). Responses to open-ended question and expert insights supported these findings.
13. The responses to the open-ended question in the survey and the expert panel's findings highlighted a list of critical IG routines and artefacts that should be established within organisations to enhance DSR readiness. Those are: access to key information, information

integrity and availability, data commensuration, readiness to change existing routines and acquire new competencies, ownership and responsibility for information, clear processes of extracting and transforming BDA results into information, data input and output control (Table 13).

14. The literature and expert panel highlight the rising importance of DIPs within Industry 5.0, especially for effective SR. However, adoption of such systems is still limited due to high costs and poor availability. Experts expect growing AI and iXBRL literacy to support broader utilisation of DIPs. It was found that strong BDA management capability is key to successful DIP implementation.

Recommendations

Practical recommendations

1. The management of the large organisations have to prioritise developing and embedding all four BDAC elements to maximise business performance, efficiently and effectively integrate sustainability accounting into conventional systems, and implement digitalisation and sustainability practices.
2. Managers have to prioritise building BDAC before pursuing DSR readiness when preparing for CSRD compliance. Large organisations with a two-year reporting delay under the Omnibus initiative are advised to use this time strategically developing BDAC, integrating sustainability accounting, and then focusing on full DSR readiness.
3. When conducting a cost–benefit analysis for integrating SR, managers are recommended to evaluate each relationship in the practical model - turning BDAC into sustainable business performance under the DSR framework (Figure 17), while orchestrating each BDAC element on its key success factor as presented in sustainability reporting diamond (Figure 18).
4. To ensure sustainability and digitainability practices impact business performance positively, the organisations are advised to implement SR following the sequence of implementation steps outlined in the sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework (Figure 16).
5. It is recommended that managers prioritise the development of BDA management capabilities. Strengthening knowledge management capacity of executives is essential for identifying technological alignments, such as potential investments in DIP, with the evolving environmental demands. Additionally, familiarising managers with the concept of the triple bottom line can enhance their understanding and facilitate more effective implementation of sustainable business development.

6. Organisations are recommended to invest in certified tools and timely staff training to build the necessary technical base and human analytical competencies to achieve effective iXBRL adoption for qualitative DSR.
7. To effectively align BDAC elements for DSR readiness, managers of large organisations are advised to complete the identified IG routines and artefacts: *information integrity and availability, data commensuration, access to key information, readiness to change the existing routines and acquire new competencies, ensure ownership and responsibility for information, establish clear processes of extracting and transforming BDA results into information, and data input and output control.*
8. To effectively navigate organisational change through an uncertain external environment, managers are recommended to continuously align and balance IG routines and artefacts with their corresponding BDAC elements grounded in related key success factors, applying the author's developed and introduced management model, as shown in Figure 19.
9. To support more informed policy discussions with the market representatives on the complexities of SR implementation, it is recommended for policymakers to review steps presented in the sustainable business development driven by BDAC and digitainability framework (see Figure 16) and critical IG routines and artefacts for DSR readiness (see Figure 19).
10. It is recommended that the Latvian government offer organisations financial incentives, such as financial relief mechanisms for corporate loans or significant grant programs, with the aim of fostering sustainability practices and enhancing the DSR readiness of the market. Additionally, it is advised that academic and practical knowledge be merged through specially developed governmental educational programs to facilitate understanding of the triple-bottom line concept within the management of the organisations.
11. It is recommended that policymakers and public sector leaders in the EU capitalise on the growing availability of sustainability-related digital data from third-party sources to enhance evidence-based sustainability policies. The increasing comparability and analysis potential offered by these data through DSR will be pivotal for shaping future policy at both the EU and member state levels. To fully leverage this data, it is essential to implement advanced analytical systems, which may require innovations in the public sector. Specifically, fostering the application of AI and blockchain technologies at the government level could enhance the effectiveness of these systems.

Recommendations for future research

1. The following future research directions for digital sustainability reporting have been identified:
 - 1.1. Examining the transition from voluntary to mandatory SR, and the impact of the Omnibus package on organisational sustainability agendas and reporting systems.

- 1.2. Investigating key barriers hindering the development of robust BDA management capabilities within organisations.
- 1.3. Empirically exploring essential IG routines and artefacts for efficient DSR readiness.
- 1.4. Investigating the influence of DSR readiness on the evolution of BDAC.
- 1.5. Assessing the role of the iXBRL format in shaping a coherent DSR framework.
- 1.6. Re-evaluating the positioning of sustainability performance with the concept of business performance.
2. As findings show that only all four BDAC elements jointly enhance business performance, future research could contribute to the advancement of RBT by examining the key drivers and barriers that enable or hinder the joint development of these capabilities in the organisation to create sustained competitive advantage.
3. The results reflect unique contextual pressures and early-stage adoption challenges for DSR readiness, which may not be representative of more mature DSR implementation scenarios. That said, the findings provide value for future longitudinal studies, serving as a baseline to track the market's evolving response to the dynamic DSR regulatory landscape.
4. Given Latvia's distinct regulatory and economic context, broader applicability may be limited. However, this is, to the author's knowledge, the first empirical study of its kind in the EU. As such, the designed theoretical framework and developed and validated methodology offer a foundation that can be replicated and applied in future research across different EU markets.
5. In future global studies, alternative reporting frameworks to CSRD, such as IFRS S1 and S2 or GRI, can be investigated.
6. Case studies as an additional methodological triangulation are recommended to be conducted to test the models and frameworks developed in this thesis.
7. Future research could examine the first published DSRs in 2025 through detailed sector-specific analyses to foster benchmark learning and identify best practices.

Jekaterina Novicka

**LIELO DATU ANALĪTIKAS SPĒJAS IETEKME UZ
UZŅĒMĒJDARBĪBAS SNIEGUMU DIGITĀLAJĀ ILGTSPĒJAS
ZIŅOŠANAS VIDĒ**

Promocijas darba kopsavilkums

Zinātnes nozare: Sociālās zinātnes

Zinātnes apakšnozare: Ekonomika un uzņēmējdarbība

Zinātniskais vadītājs:

Dr. oec., Prof. Tatjana Volkova

Rīga, 2025

Novicka, J (2025). Lielo datu analītikas spējas ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu digitālajā ilgtspējas ziņošanas vidē. Promocijas darba kopsavilkums, 2025, 170 lappuses. Publicēts saskaņā ar RISEBA Promocijas padomes sēdes lēmumu. Protokola datums 2025.gada 27.jūnijā; No. 25/10-3.1/4.

Šis promocijas darbs tika izstrādāts Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskolā RISEBA un Latvijas Universitātes Banku augstskolā laikā no 2023. gada janvāra līdz 2025. gada oktobrim.

Promocijas darbs ir izstrādāts angļu valodā. Tas sastāv no ievada, trim nodaļām, secinājumiem un ieteikumiem, literatūras saraksta un deviņiem pielikumiem. Tā kopīgais apjoms ir 339 lappuses. Bibliogrāfijā iekļauti 375 informācijas avoti.

ZINĀTNISKAIS VADĪTĀJS:

Dr. oec. Tatjana Volkova, profesore, Latvijas Universitātes Banku augstskola (Latvija)

RECENZENTI:

1. *Dr. oec. Jeļena Titko*, profesore, Ekonomikas un kultūras augstskola (Latvija)
2. *Dr. Patriks Mikalefs*, Datu zinātnes un informācijas sistēmu profesors, Norvēģijas Zinātnes un tehnoloģiju universitāte (Norvēģija)
3. *Dr. oec. Irina Kuzmina-Merlino*, profesore, Transporta un sakaru institūts (Latvija)

Promocijas darbs tiks aizstāvēts Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskolas RISEBA Promocijas padomes atklātā sēdē 2025. gadā 24. novembrī, 14:00, Meža ielā 3, Rīgā.

Ar promocijas darbu un kopsavilkumu var iepazīties Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskolas RISEBA bibliotēkā, Meža ielā 3, Rīgā. Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskolas RISEBA Promocijas padome pieņēma promocijas darbu sociālo zinātņu doktora zinātniskā grāda (Ph.D.) iegūšanai 2025. gada 27. jūnijā.

Promocijas padomes priekšsēdētājs: Andrejs Čirjeviskis, *Dr.oec.*, profesors.

Promocijas padomes sekretārs: Vulfs Kozlinskis, *Dr.habil.oec.*, emeritētais profesors.

APLIECINĀJUMS: Ar šo apliecinu, ka esmu izstrādājusi šo promocijas darbu, kas iesniegts izskatīšanai Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskolas RISEBA Promocijas padomei zinātņu doktora zinātniskā grāda (Ph.D.) iegūšanai sociālajās zinātnēs. Promocijas darbs nav iesniegts nevienā citā universitātē zinātniskā grāda iegūšanai.

Jekaterina Novicka

10.10.2025

Lai iesniegtu recenzijas, lūdzam sazināties ar RISEBA, Meža iela 3, Rīga, LV-1048, Latvija. Epasts: riseba@riseba.lv, tālrunis: +371 26465351, +371 67500265.

© Jekaterina Novicka, 2025

© Latvijas Universitātes Banku augstskola, 2025

© Biznesa, mākslas un tehnoloģiju augstskola RISEBA, 2025

ISBN 978-9984-705-63-7

Pateicības

Manu doktorantūras ceļojumu, kas sākās pirms trim gadiem, iedvesmoja trīs izcilas sievietes. Pirmkārt, mana cienījamā krustmāte, *Mg. oec.* Natālija Čerņavska, mana uzticamākā atbalstītāja un nemitīgā motivētāja, iedrošināja mani iet šo ceļu. Otrkārt mana mamma un Skolotāja, *Mg. oec.* Natālija Zaiceva, zvērināta revidente un uzņēmēja, ir un paliek mans mūža piemērs neatlaidīgam darbam un nepārtrauktam mācīšanās procesam. Kopš bērnudārza dienām līdz pat šim brīdim, viņa ir rādījusi, ka patiesa aizraušanās ar savu profesiju, rūpīga pieeja darbam un studijām, kā arī augsta atbildības sajūta pavēr durvis uz dziļām zināšanām un spēj padarīt neiespējamo par iespējamu. Treškārt, studiju gaitā satiku izcilo *Dr. oec.* profesori Tatjanu Volkovu, kura ir viskompetentākā un kvalificētākā vadītāja, kādu vien varu iedomāties. Jau no pirmajiem soļiem viņa palīdzēja ielikt stabilu pamatu manam pētījumam, kas ir pietiekami spēcīgs, lai uz tā varētu uzceltu skaistu pili. Viņas kompetence un atbalstošā attieksme nodrošināja drošu mugurkaulu visam doktorantūras procesam un ļāva justies pārliecināti akadēmiskajā vidē.

Protams, es nevaru šeit pieminēt ikvienu, jo katrs cilvēks, kuru esmu satikusi šajā ceļā, ir bijis daļa no šī darba tapšanas. Lūdzu, ņemiet vērā, ka šis pateicību saraksts nekādā ziņā nav izsmelošs. Tomēr īpaša pateicība pienākas *Dr. oec.*, profesorei Līgai Peiseniecei, kura nekavējoties atbalstīja manu iniciatīvu studēt doktorantūrā posmu un dāsni dalījās savā personīgajā pieredzē par ģimenes, studiju un darba līdzsvarošanu. Sirsnīgs paldies *Dr. oec.*, profesorei Natālijai Čudeckai-Puriņai, kura no pirmās dienas ir bijusi klusa mentore, un kuru man ir gods saukt par savu Draugu. No sirds pateicos arī savai izcilajai doktorantūras kolēģei Jūlijai Saveļjevai, kuras centība un ievērojamais talants apvienot dažādas lomas padarīja viņu par visuzticamāko un iedvesmojošāko ceļabiedri.

Sirsnīga pateicība pienākas *Dr. hab. oec.*, emeritētajam profesoram Vulfam Kozlinskim, kura gudrība un vadība iepazīstināja mani ar vispārējo sistēmu teoriju – teoriju, kas kļuva par trūkstošo elementu manā teorētiskajā ietvarā. Īpašu pateicību izsaku *Dr. sc. administr.*, profesorei Ivetai Ludvigai, kuras profesionālā vadība datu analītikā un PLS-SEM modelēšanā ļāva man patstāvīgi īstenot empīrisko analīzi no sākuma līdz beigām. Īpaši pateicīga esmu *Dr.* Indritam Trošani, Adelaidas Universitātes Grāmatvedības profesoram Austrālijā, par viņa nozīmīgu atbalstu. Ar savu izcilo kompetenci digitālo biznesa pārskatu sniegšanā un ilgtspējas informācijas sistēmās viņš sniedza vērtīgu ieskatu manās teorētiskajās publikācijās un disertācijas pētījuma modelī, kā arī piedalījās kā eksperts interviju posmā.

Es no sirds pateicos *Dr. oec.*, profesorei Jeļenai Titko, *Dr.* Patrikam Mikalefam, Datu zinātnes un informācijas sistēmu profesoram, un *Dr. oec.*, profesorei Irinai Kuzminai-Merlino par viņu kritiskajām atziņām un objektīvo novērtējumu, kas būtiski veicināja šī pētījuma kvalitāti. Tāpat esmu dziļi pateicīga visiem Profesoriem un Ekspertiem, kuri dalījās savās zināšanās un pieredzē — ikviens no viņiem ir sniedzis jēgpilnu ieguldījumu manā ceļā līdz šim noslēguma posmam.

Un visbeidzot mana milzīgā pateicība pienākas manai Ģimenei, un jo īpaši manam brīnišķīgajam vīram un veiksmīgajam uzņēmējam, *Mg. oec.* Jevgēnijam Novickim. Viņa praktiskais un emocionālais atbalsts, kā arī vērtīgie padomi bija nenovērtējami disertācijas rakstīšanas, rakstu iesniegšanas un termiņu ievērošanas laikā. Visu šo laiku viņš ne tikai rūpējās par mūsu dēlu, bet arī pats aktīvi virzījās savā akadēmiskajā ceļā.

Paldies!

Satura rādītājs

Ievads	811
1. NODAĻAS KOPSAVILKUMS – LIELO DATU ANALĪZES SPĒJAS RAKSTUROJUMS UN TĀS IETEKME UZ UZŅĒMĒJDARBĪBAS SNIEGUMU	94
Lielo datu analīzes spējas būtība un tās attīstības tendences	94
Lielo datu analīzes spējas ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu	98
DIZ vides raksturojums un izaicinājumi un šīs vides ietekme uz saikni starp lielo datu analīzes spēju un uzņēmējdarbības sniegumu	105
2. NODAĻAS KOPSAVILKUMS - LIELO DATU ANALĪTIKAS SPĒJAS IETEKMES NOVĒRTĒJUMS UZ UZŅĒMĒJDARBĪBAS SNIEGUMU DIGITĀLAJĀ ILGTSPĒJAS ZIŅOŠANAS VIDĒ	112
Tirgus dalībnieku digitālās ilgtspējas ziņošanas gatavības novērtējums Latvijā un metodoloģiskā ietvara izstrāde	112
Novērtējums lielo datu analīzes spējas ietekmei uz uzņēmējdarbības sniegumu digitālās ilgtspējas ziņošanas vidē Latvijā	114
3. NODAĻAS KOPSAVILKUMS - LIELO DATU ANALĪZES SPĒJU IZMANTOŠANA ILGTSPĒJĪGAS UZŅĒMĒJDARBĪBAS DARBĪBAS UZLABOŠANAI	129
Lielā datu analītikas nozīme ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanā	129
Vadības modelis lielo datu analītikas spēju koordinēšanai, lai palielinātu to ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.	140
Secinājumi	146
Ieteikumi	148
References used in the summary / Kopsavilkumā izmantotais literatūras saraksts	151

Kopsavilkumā izmantotais saīsinājumu saraksts

Saīsinājums	Pilnā nozīme
CSRD	Korporatīvās ilgtspējas ziņošanas direktīva (angliski – <i>Corporate sustainability reporting directive</i>)
DIZ	Digitālā ilgtspējas ziņošana
EFRAG	Angliski - <i>European financial reporting advisory group</i>
EK	Eiropas Komisija
ESG	Angliski – <i>Environmental, social, and governance</i>
ESEF	Eiropas vienotais elektroniskais formāts (angliski – <i>European single electronic format</i>)
ESRS	Eiropas ilgtspējas ziņošanas standarti (angliski – <i>European sustainability reporting standards</i>)
EVTI	Eiropas Vērtspapīru un tirgu testāde (angliski – <i>European Securities and Markets Authority</i>)
GRI	Angliski – <i>Global Reporting Initiative</i>
IIAL	Ilgtpējas informācijas atklāšanas likums
IAM	Ilgtpējīgas attīstības mērķi
IS	Informācijas sistēma
ISSB	Angliski – <i>International sustainability standards board</i>
IZ	Ilgtpējas ziņošana
iXBRL	Angliski – <i>inline extensible business reporting language</i>
LDA	Lielo datu analītika
LDAS	Lielo datu analītikas spēja
LIP	Lēmumu inteligences platforma (angliski – <i>decision intelligence platforms</i>)
MI	Mākslīgais intelekts
NVO	Nevalstiskā organizācija
OIAT	Organizāciju informācijas apstrādes teorija
IP	Informācijas pārvaldība
ROA	Aktīvu atdeve (angliski – <i>return on assets</i>)
ROE	Pašu kapitāla atdeve (angliski – <i>return on equity</i>)
ROI	Ieguldījumu atdeve (angliski – <i>return on investment</i>)
RBT	Resursos balstīta teorija
SLA	Sistemātiskais literatūras apskats
VST	Vispārējā sistēmu teorija
VRIN	Vērtīgi, reti, neatkārtojami un neaizstājami (angliski – <i>value, rarity, inimitability, and non-substitutability</i>)
XML	Angliski – <i>Extensible Markup Language</i>
ZBT	Zināšanās balstīta teorija

Ievads

Pētījuma aktualitāte

Piektā industriālā revolūcija piesaista zinātnieku uzmanību visā pasaulē. Tomēr tās praktiskie mehānismi un ietekme joprojām ir neskaidra un lielā mērā neizpētīta. “Industrija 5.0” uzsver sinerģiju starp cilvēka spējām un “Industrijas 4.0” tehnoloģijām (Bajic et al., 2023; Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022). Pamatelements, kas nodrošina un virza attīstību tādās “Industrijas 4.0” tehnoloģijās kā mākslīgais intelekts (MI), blokķēdes un mākoņtehnoloģijas, ir lieli dati (Knudsen et al., 2021). Lielie dati attiecas uz plašām, sarežģītām datu kopām, kuru mērogs un kohēzijas trūkums rada problēmas lietotājiem (Muraro & Salles-Filho, 2024). “Industrija 5.0” nozīmē vērtības radīšanu cilvēkiem, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas un lielos datus, un tās ietvaros autore uzsver lielo datu analītikas spējas (LDAS) nozīmi. Zinātnieki ir vienisprātis, ka labi attīstītai organizācijas LDAS ir spēcīga pozitīva ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu (Gupta & George, 2016; Mikalef, Krogstie et al., 2020b; Chong et al., 2024; Yu et al., 2021).

Līdz šim “Industrijas 5.0” koncepcija ir pieņemta, raksturojot pasaules ekonomiku, un to lielā mērā ir virzījuši attīstītākie tirgus dalībnieki – tehnoloģiskās gatavības pirmrindnieki. Tomēr pēc Eiropas Korporatīvās ilgtspējas ziņošanas direktīvas (*CSRD*) pieņemšanas 2022. gadā pieaug tirgus interese par uz cilvēku orientētiem, pārredzamiem un izsekojamiem lielajiem datiem (“*CSRD*,” n.d.). Šis tiesību akts paredz integrēt ilgtspējas informāciju Eiropas Savienības (ES) uzņēmumu gada pārskatu vadības ziņojumos līdztekus tradicionālajiem finanšu pārskatiem, turklāt tas jādara īpašā digitālā formātā saskaņā ar jaunajiem Eiropas ilgtspējas ziņošanas standartiem (*ESRS*) (*ESRS*, 2023). Jaunās prasības, kas ietver sarežģītas metodikas un lielu ziņojamo datupunktu apjomu, pārskata ilgtspējas ziņošanas (IZ) jēdzienu un sekmē holistisku transformāciju korporatīvo pārskatu strukturēšanā un komunikācijā (Dütsch et al., 2023).

Lielās ES organizācijas, uz kurām attiecas jaunais regulējums, ir spiestas pārveidot līdzšinējos finanšu un ilgtspējas pārskatu sniegšanas procesus (Schneider et al., 2025). Organizācijām jāiestrādā savos procesos reāllaika digitalizācija un kontrole virknei jaunu ilgtspējas rādītāju un jāievieš jaunas ziņošanas sistēmas, lai virzītos uz plašāku un iekļaujošāku tiesību aktiem atbilstošu ziņošanas praksi (Baumüller & Sopp, 2022). Papildus esošajiem digitālajiem risinājumiem ir nepieciešamas jaunas uz modeļiem balstītas sistēmas, lai sekmētu lielo datu analītikas (LDA) automatizāciju labākai lēmumu pieņemšanai (Ardagna et al., 2021). Šādas sistēmas ietilpst “Industrijas 5.0” koncepcijā – tās ir viedās automatizācijas sistēmas, kas veido biznesa automatizācijas nākotni, lai uzlabotu organizāciju finansiālo un vides sniegumu (Ghobakhloo et al., 2023). Tāpēc izmaksu un ieguvumu attiecība ir būtiska, lai izprastu, kā gatavība digitālajai ilgtspējas ziņošanai (DIZ) atbilstoši *CSRD*, var paaugstināt uzņēmējdarbības sniegumu, pateicoties uzlabotai LDAS un modernu digitālo sistēmu ieviešanai.

Tomēr ne viss, kas saistīts ar ES korporatīvās ilgtspējas plāniem, noritēja tik raiti, kā sākotnēji iecerēts. Pirmkārt, līdz 2024. gada 6. jūlijam 17 valstis vēl nebija integrējušas *CSRD* nacionālajos tiesību aktos (Mamer, 2024), savukārt 9 ES dalībvalstis šo procesu nebija pabeigušas arī līdz

2025. gadam (“*CSRD transposition overview*,” 2025). Otrkārt, 2024. gada progresā ziņojumā par ilgtspējīgas attīstības mērķiem (IAM) atklājās, ka, turpinoties šā brīža mērķu izpildes tendencei, līdz 2030. gadam tiks sasniegti tikai 17% IAM, kamēr pārējo mērķu izpilde mēreni vai regresīvi atpaliek (*The Sustainable Development Goals Report 2024*, 2024). Visbeidzot, lai gan vairākas ES organizācijas 2025. gada sākumā publicēja savus pirmos *CSRD* atbilstīgos ilgtspējas ziņojumus, tirgus pretestības vilnis pret jauno regulējumu sasniedza maksimumu. Reaģējot uz to, Eiropas Komisija (EK) izstrādāja tā dēvēto Omnibusa pakotni, kurā ierosināts atlikt un vienkāršot *CSRD* prasības (“*Omnibus I and II*,” 2025). Kā norāda EK, šī priekšlikuma galvenais mērķis ir izslēgt 80% organizāciju no *CSRD* tvēruma un ievērojami samazināt administratīvo slogu (*European Commission*, 2025b).

Nemot vērā mainīgās normatīvās prasības, organizācijām arvien vairāk nākas saskarties ar spiedienu sniegt savlaicīgu, precīzu un datiem balstītu ilgtspējības informāciju. Daudzas lielas organizācijas, neatkarīgi no tā, vai tās jau ir publicējušas savus pirmos ilgtspējas ziņojumus vai vēl tikai veido ziņošanas praksi, sastop ievērojamus izaicinājumus, pieņemot investīciju lēmumus, lai nodrošinātu saskaņotību starp organizācijas LDAS un *CSRD* prasībām. Galvenā problēma ir ierobežotā izpratne par to, kā organizācijas var izveidot nepieciešamo LDAS, lai izmaksu ziņā efektīvi sagatvotos DIZ, un kā šo gatavību var pārvērst uzlabotā ilgtspējīgā praksē un uzņēmējdarbības sniegunā.

Tādējādi pastāv nozīmīga pētījumu plaša, lai izprastu mehānismus, ar kuriem LDAS veicina uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu DIZ vidē, kā arī lai pētītu, cik lielā mērā LDAS virzīta DIZ gatavība veicina ilgtspējības prakses attīstību sarežģītā un dinamiskā normatīvajā vidē. Lai sasniegtu darba mērķi, autore savā pētījumā izmanto LDAS koncepciju, kas pēdējos gados ir piesaistījusi arvien lielāku zinātnieku interesi (Gupta & George, 2016); Mikalef, Krogstie et al., 2020b; Yu et al., 2021).

Šie secinājumi norāda gan uz promocijas darba tēmas zinātnisko, gan praktisko nozīmi. Tie uzsver arī starpdisciplināru pētījumu potenciālu par LDAS, ilgtspējas, digitalizācijas, DIZ gatavības un uzņēmējdarbības snieguma mijiedarbību – visi šie jautājumi ir aktuāli *CSRD* izveidotā tiesiskā regulējuma kontekstā.

Tas tādējādi vieno 1. nodaļā aplūkotās teorētiskās jomas: ilgtspēju (biznesa vadību), digitalizāciju (digitālās tehnoloģijas) un LDA (datu zinātni un inženierzinātni). Šis darbs ir veltīts plašam literatūras pārskatam, kas sadalīts divās lielās daļās. Pirmā daļa veido teorētisko ietvaru LDAS ietekmei uz uzņēmējdarbības sniegumu. Literatūras apskata otrajā daļā tiek pētīti ilgtspējas, digitalizācijas un DIZ gatavības kontekstuālie konstrukti. Abas šīs plūsmas ir apkopotas pētījuma teorētiskajā modelī, kas balstīts uz organizāciju informācijas apstrādes teoriju (OIAT), vispārējo sistēmu teoriju (VST), resursos balstītu teoriju (RBT) un zināšanās balstītu teoriju (ZBT).

2. nodaļas pirmās daļas mērķis ir sniegt empīrisku novērtējumu par Latvijas lielo organizāciju sākotnējo gatavību DIZ. Otrajā daļā tiek izmantoti Latvijas lielo organizāciju IZ vadītāju aptaujas dati, lai statistiski pārbaudītu izstrādāto pētījuma modeli un saistītās hipotēzes.

3. nodaļā statistiskie rezultāti tiek validēti, veicot virkni daļēji strukturētu interviju ar starptautiskiem DIZ ekspertiem. Šajās intervijās gūtās atziņas ne tikai atklāj saiknes starp iepriekš definētajiem konstruktiem, bet arī norāda uz modeļa konfigurācijas praktiskajām iezīmēm un liecina par daudzpusīgiem argumentiem statistisko rezultātu skaidrojumā. Tas ļauj izveidot pilnvērtīgu informatīvo bāzi, lai gūtu izpratni par LDAS lomu organizācijās, kuras darbojas regulētā vidē, un kas kalpo par pamatu ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības ietvara izstrādei ar detalizētām vadlīnijām DIZ gatavības sasniegšanai. Visbeidzot, gūtie secinājumi un ieteikumi ir īpaši aktuāli un noderīgi, jo tie sniedz būtiskas norādes pārmaiņu vadībai organizācijās, ņemot vērā mainīgo un dinamisko DIZ regulējuma vidi.

Pētījuma jautājums, hipotēzes, objekts un priekšmets

Pētījuma objekts ir lielās organizācijas Latvijā. Saskaņā ar EK datiem (2023), lielas organizācijas atbilst diviem no trim kritērijiem: vairāk nekā 250 darbinieku, 50 miljoni eiro apgrozījums vai 25 miljoni eiro kopējo aktīvu.

Pētījuma objekts tika izvēlēts, pamatojoties uz tā potenciālu uzlabot LDAS sarežģītās datu pārvaldības sistēmas, tādējādi uzlabojot uzņēmējdarbības sniegumu DIZ normatīvā regulējuma kontekstā.

Pētījuma priekšmets ir lielo datu analītikas spēja.

Galvenie pētījuma jautājumi ir šādi:

1. Kā LDAS ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu?
2. Vai DIZ gatavība pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu?
3. Kāda ir LDAS loma virzībā uz DIZ gatavību?

Atbilstoši pētījuma jautājumiem un, pamatojoties uz pētījuma modeli, tika izstrādātas deviņas hipotēzes, lai izpētītu saiknes starp dažādiem konstruktiem:

H1: Tikai visu LDAS elementu — LDA tehnoloģiju, vadības, infrastruktūras un cilvēku spēju — savstarpēja kombinācija pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H2: LDAS pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H3: LDAS pozitīvi ietekmē digitālspēju (angliski – *digitalisability*).

H4: LDAS pozitīvi ietekmē DIZ.

H5: Digitālspēja pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H6: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē digitālspēju.

H7: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H8: Digitālspēja pozitīvi ietekmē DIZ gatavību.

H9: DIZ gatavība ir starpelements digitspējas pozitīvajai ietekmei uz uzņēmējdarbības sniegumu.

Pētījuma mērķis un uzdevumi

Noteikt LDAS un tās elementu ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu lielās Latvijas organizācijās jaunajā DIZ vidē, kā arī izstrādāt vadības modeli uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai, balstoties uz LDAS un digitspējas ietvaru. Mērķis ietver galveno veiksmes faktoru identificēšanai četros būtiskākajos LDAS elementos: LDA tehnoloģiju, vadības, cilvēkresursu un infrastruktūras spējās, vienlaikus pētot arī to, kāda loma ir informācijas pārvaldības (IP) procedūrām un artefaktiem kā mehānismiem, kas virza LDAS attīstību uz uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu. Izvirzītais mērķis ietver digitspējas izpēti, kā arī DIZ gatavības lomas izvērtēšanu LDAS un uzņēmējdarbības snieguma savstarpējā ietekmē.

Šajā darbā apskatītā tematika gūst arvien lielāku nozīmi pašreizējās globālās ekonomiskās, ģeopolitiskās un regulatīvās nenoteiktības apstākļos. Lai veiksmīgi pārvaldītu ārējā dinamisma virzītas pārmaiņas organizācijā, ir svarīgi padziļināt izpratni par to, kā galvenie organizāciju teorijas koncepti ir savstarpēji saistīti, un noteikt mehānismus, kas būtu jāvirza kā prioritāri, lai šīs pārmaiņas efektīvi un rezultatīvi vadītu. Ņemot vērā DIZ ietvaru, pētījuma mērķis uzsver digitspējas lomas izpēti šajās attiecībās. Turklāt, izprotot šīs savstarpējās saiknes, organizācijas var noteikt nepilnības savā darbībā un noteikt stratēģiskās prioritātes, lai izstrādātu optimālāko ceļu uz uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu, vienlaikus orientējoties tirgus dinamismā.

Saskaņā ar pētījuma mērķi un hipotēzēm izvirzīti astoņi **pētījuma uzdevumi**:

1. Definēt galvenos LDAS elementu veiksmes faktorus.
2. Novērtēt LDAS analītiskās tendences un labāko praksi.
3. Noteikt LDAS ietekmi uz DIZ gatavību un digitspēju.
4. Noteikt Latvijas lielo organizāciju DIZ gatavības līmeni.
5. Norādīt galvenos izaicinājumus, ar kuriem saskaras lielās Latvijas organizācijas, ceļā uz DIZ gatavību.
6. Izstrādāt pētījuma modeli, kurā LDAS integrēta DIZ gatavības un digitspējas perspektīvā uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai.
7. Uzskaitīt galvenās IP procedūras un artefaktus, kas nepieciešami LDAS attīstībai, lai efektīvi un rezultatīvi sasniegtu DIZ gatavību.
8. Formulēt secinājumus un sniegt ieteikumus ieinteresētajām pusēm par labāko LDAS praksi uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai DIZ vidē.

Pētniecības metodes

Šajā pētījumā teorētiskā sadaļas izstrādes pieeja galvenokārt ir deduktīva, pamatojoties uz esošajām teorijām un literatūru, kam seko induktīvie elementi, īpaši interviju jautājumu izstrādē un jēdzienu mērījumu skalas pilnveidošanā, balstoties uz jaunām empīriskām atziņām.

Darbā izmantota jaukta metožu pieeja, integrējot gan kvantitatīvu šķērsriezuma pētījumu metodi aptaujas veidā, gan interpretatīvu kvalitatīvo pieeju, kas ietver intervijas ar dažādiem jomas ekspertiem.

Lai nodrošinātu izpētē iegūto secinājumu robustumu un skaidrību, promocijas darbā tika rūpīgi atlasītas un izmantotas šādas pētniecības metodes. Pamatojoties uz *Scopus* datubāzes avotiem, sākotnēji tika veikts literatūras apskats, lai noteiktu nozīmīgas zinātniskās publikācijas, pētniecības plūsmas un jaunākās tendences. Tradicionālā un longitudinālā bibliometriskā analīze tika veikta, izmantojot *VOSviewer* (versija 1.6.20), lai noteiktu populārākos atslēgvārdus, kas saistīti ar jaunāko pētījumu plūsmu. Tika izmantota arī satura analīze, lai noteiktu un kategorizētu esošās teorijas, tādējādi veidojot teorētisko pētījuma ietvaru.

Tā kā darba procesā tika konstatēts literatūras trūkums par IZ gatavības līmeni Latvijā, īpaši salīdzinājumā ar citām Baltijas valstīm, autore veica interpretatīvu lauka pētījumu. Lai novērtētu sākotnējo DIZ gatavību šajā tirgū, no 2024. gada janvāra beigām līdz aprīlim tika veiktas daļēji strukturētas intervijas ar Latvijas vadošajiem IZ speciālistiem no dažādām uzņēmējdarbības nozarēm. Šo interviju, kā arī aptaujas rezultātu validācijas ietvaros veikto ekspertu interviju dati tika analizēti, izmantojot teksta bloku korelācijas metodi un vienota vārdu mākoņa izveidi *Voyant* rīkā (Harlung, 2023).

Tālāk, saskaņā ar pētījuma mērķi, autore izvēlējusies funkcionālistisko pieeju, lai pārbaudītu hipotēzes un analizētu katru jēdzienu kā organizatoriskās sistēmas apakšsistēmu VST ietvaros (Kast & Rosenzweig, 1972; Van Assche et al., 2019). Šāda pieeja izvēlēta, ņemot vērā hipotēžu aprakstošo raksturu, kam nepieciešams sistemātisks analītiskais pamats. Uztverot sistēmas kā objektīvas vienības, kas nav atkarīgas no novērotājiem ("The Functionalist Systems Approach," 2002), autore ieņem pozitīvisma nostāju un izmanto aptaujas metodi, lai iegūtu empīriskos datus un izpētītu attiecības starp organizatoriskajām apakšsistēmām. Aptauja, kuras pamatā ir aptaujas anketa, ir plaši lietota metode vadības informācijas sistēmu pētījumos, kas pazīstama ar savu vispārināmību un atkārtojamību (Pinsonneault & Kraemer, 1993). Šī metode efektīvi nosaka saiknes un tendences starp mainīgajiem lielumiem noteiktā laika posmā (Straub & Gefen, 2004). Anketa tika izstrādāta, pamatojoties uz teorētisko ietvaru, kurā ņemtas vērā Makenzija (MacKenzie) et al. (2011) konstruktīvo mērījumu vadlīnijas.

Aptauja, kas tika veikta starp Latvijas lielajām organizācijām, uz kurām attiecas *CSRD* ziņošanas prasības, notika četru mēnešu laikā no 2024. gada 17. septembra līdz 2025. gada 20. janvārim, pirms EK paziņoja par *Omnibus* pakotnes izstrādi. Atbilstoši promocijas darba mērķim, uzdevumiem un DIZ ietvaram tika atlasīti respondenti – lielāko Latvijas organizāciju vadītāji, kas

atbild par ilgtspējas lielo datu izmantošanu un analīzi, lai nodrošinātu atbilstību *CSRD* prasībām ilgtspējas ziņošanā un ilgtspējas stratēģijas īstenošanā, jo sagaidāms, ka viņiem ir dziļāka izpratne par ziņošanas procesu. Katrā no 269 lielām Latvijas organizācijām (*SR Law annotation*, 2024) ir tikai viens šāda līmeņa par IZ atbildīgais vadītājs. No mērķa auditorijas, kas ir 269 vadītāji, tika iegūtas 85 atbildes, no kurām 75 tika atzītas par piemērotām turpmākai analīzei. Tas atbilda minimālajam nepieciešamajam izlases apjomam – 73 atbildēm, lai ar 95% pārlicības līmeni un 10% kļūdas robežu reprezentētu 269 lielo Latvijas organizāciju par IZ atbildīgo vadītāju kopu.

Statistiskie rezultāti, kas pamatojās uz empīriskajiem pirmdatiem, tika iegūti, izmantojot rīkus *Jamovi* (versija 2.6.23) un *Smart-PLS4* (versija 4.1.1.1). Vispirms datu normalitāte tika pārbaudīta, izmantojot Šapiro-Vilksa testu *Jamovi*, kas atklāja, ka empīriskais sadalījums neatbilst normālam sadalījumam. Pēc tam tika izmantota daļējā mazāko kvadrātu strukturālo vienādojumu modelēšanas (angliski saīsinājumā – *PLS-SEM*) metode, lai pārbaudītu pētījuma modeli un identificētu galvenos uzņēmējdarbības snieguma prognozētājus un saistītās savstarpējās ietekmes atbilstoši Benitez et al. (2020). Noteicošais faktors *PLS-SEM* izvēlē bija šīs metodes spēja apstrādāt gan formatīvus, gan reflektīvus konstruktus bez normalitātes pieņemšanas, turklāt to plaši izmanto izpētes rakstura un prognozējošā rakstura pētījumos (Mikalef et al., 2020b; Kristoffersen et al., 2021). *Huynh et al. (2023)* veiktā sistemātiskā literatūras apskatā (SLA) konstatēts, ka *PLS-SEM* ir visbiežāk izmantotā statistiskā metode 51% LDAS pētījumu.

Nemot vērā DIZ dinamisko raksturu – it īpaši neseno *Omnibus* pakotni, kuras mērķis ir vienkāršot IZ prasības (*EC Directorate-General for Communication*, 2025) – aptaujas analīžu rezultātu validēšanai tika izvēlēta interpretatīvā kvalitatīvā metode. Intervijas notika no 2025. gada 26. februāra līdz 19. martam pēc tam, kad EK apstiprināja iespējamās izmaiņas *Omnibus* pakotnes ietvaros. Lai ņemtu vērā pētījuma intersekcionalo dinamiku, tika veiktas daļēji strukturētas intervijas ar starptautiskiem ekspertiem no ES, Apvienotās Karalistes un Austrālijas; intervējamo lokā bija lielo organizāciju un akadēmisko aprindu pārstāvji, politikas veidotāji un IZ programmatūras nodrošinātāji. Intervijas datu kodēšanai un analīzei tika izmantots *Sankey* diagrammas rīks, kas ģenerēts ar *ATLAS.ti* (25. versija) programmatūru. Šāda pieeja ļāva veikt jaunas parādības izpēti, nodrošināja datu triangulāciju un uzlaboja pētījuma aptaujā gūto atziņu ticamību.

Visbeidzot, uz literatūru balstītās IP procedūras un artefakti vispirms tika metodoloģiski triangulēti ar ekspertu intervijās gūtām atziņām, un pēc tam salīdzināti ar obligātajām pārvaldības atklāšanas prasībām, kas noteiktas digitālajā *ESRS* ietvarā – *ESRS* 1. kopas *XBRL* taksonomijā (EFRAG, 2024), kura tika analizēta, izmantojot sertificēto *CoreFiling Bigfoot* taksonomijas bibliotēku (“SASB Standards Taxonomy”, n.d.).

Pētījuma ierobežojumi

Šo pētījumu ietekmē vairāki ierobežojumi, kas jāņem vērā un kritiski jāizvērtē.

Ierobežots teorētiskais ietvars. Tā kā DIZ ir jauna parādība, pētījums ir ierobežots, jo starpdisciplinārā pētniecības joma ir tikai sākumstadijā.

Ģeogrāfiskais ierobežojums. Darba ietvaros pētītas lielās organizācijas Latvijā, tādējādi gūtās atziņas var nebūt reprezentatīvas attiecībā uz organizācijām citās ES dalībvalstīs (īpaši ārpus Baltijas reģiona), kur tirgus apstākļi, sociokulturālie aspekti, IZ prakses un digitālā brieduma līmenis atšķiras.

Respondenti. Aptaujā piedalījās ierobežots respondentu skaits, jo sākotnējā mērķa grupa sastādīja 269 IZ vadītājus Latvijas tirgū, kā norādīts 2.2. sadaļā. Tas ierobežo rezultātu vispārināmību. Turklāt, tā kā ilgtspējas vadītāja loma daudzās organizācijās joprojām ir izveides procesā, ievērojams skaits aptaujas respondentu minēja, ka strādā vairākās darba jomās (6. tabula). Šī darba jomu pārklāšanās var radīt neskaidrības, interpretējot konkrētu profesionālo perspektīvu ietekmi uz rezultātiem.

Šķēsgriezuma raksturs. Pētījumā skatīts unikāla DIZ gatavības konteksta momentuzņēmums, kas var neatspoguļot holistisko izaicinājumu un dinamikas ietvaru organizācijās un reģionos ar augstāku DIZ ieviešanas pakāpi. Tādējādi pētījumā nevar gūt longitudinālas atziņas par to, kā DIZ gatavības mainīgā ietekme un tiesiskā regulējuma dinamiskais raksturs ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

Vadības fokuss. Pētījumā nav iekļauta padziļināta MI, blokķēžu vai citu “Industrija 4.0” tehnoloģiju analīze, jo tās neietilpst pētījuma tvērumā, kas galvenokārt koncentrējas uz lielo datu analītikas atziņu izmantošanu datos balstītiem lēmumiem biznesa vadības pielietojuma dimensijā.

Finanšu pārskati. CSRD ietvaros digitālo finanšu pārskatu ietekme ir savstarpēji saistīta ar DIZ. Tomēr integrētas digitālās ziņošanas ietekme ir ārpus šī pētījuma tvēruma, kas pievēršas tieši ilgtspējas ziņošana.

Nozares atšķirības. Aptaujas datu izlases sadalījums ir novirzīts uz noteiktām nozarēm (piemēram, finanšu un transporta), kas ierobežo secinājumu vispārināmību uz mazāk pārstāvētajām nozarēm. Turklāt nozares specifiskās īpatnības — piemēram, regulatīvās prasības, digitālās attīstības līmenis vai datu infrastruktūras pieejamība — var radīt novērojumu daudzveidību LDAS mainīgajā, kas pilnībā netiek atrisināts ar modelī izmantoto kontrolmainīgo.

Tēzes aizstāvēšanai:

Visu autoru tēzes ir oriģinālas ieguldījuma daļas, kas radušās no šī pētījuma.

1. LDAS pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu tikai tad, ja klātesoši ir visi četri tās pamatelementi – LDA tehnoloģiju spēja, vadības spēja, cilvēkresursu spēja un infrastruktūras spēja, kas tiek attīstīti, pamatojoties uz to galvenajiem veiksmes faktoriem. LDAS ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu tiek noteikta, izmantojot saistītās IP procedūras un artefaktus.

2. LDAS attīstība organizācijā ir būtiska, jo tā ne tikai tieši uzlabo uzņēmējdarbības sniegumu, bet arī būtiski ietekmē vairākas nozīmīgas dimensijas – ilgtspēju, digitalizāciju, digitspēju un DIZ gatavību.
3. LDAS ietekmju kumulatīvais efekts (tiešais un netiešais) uz uzņēmējdarbības sniegumu ir lielāks nekā tiešā ietekme.
4. Ilgtspējas pozitīva ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu rodas tikai ar DIZ gatavību, kas kalpo arī kā starpnieks pozitīvajās attiecībās starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu.
5. Lai gan DIZ gatavībai ir statistiski nozīmīga, bet mērena ietekme uz ilgtspēju. Ilgtspēja nodrošina pilnvērtīgāku DIZ gatavību, kas savukārt atbalsta uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu.
6. LDA vadības spējas uzrāda spēcīgu pozitīvu ietekmi uz digitalizāciju, uzsverot dinamisko spēju un efektīvas zināšanu pārvaldības nozīmi organizācijas digitālās transformācijas programmas virzīšanā, it īpaši uzsverot tās lomu “Industrijas 5.0” integrācijā, piemēram, digitālās lēmumu inteliģences platformas (LIP) (angliski – *decision intelligence platforms, DIP*) ieviešanā uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai.

Pētījuma periods

LDAS literatūras analīzes periods ir vēsturiskais periods no 2014. līdz 2025. gadam. Laika periods pirms 2014. gada tiek uzskatīts par nebūtisku, jo lielo datu pētījumu plūsma sāka fragmentāri parādīties 2000. gadu sākumā. LDAS pētījumu plūsma parādījās tikai ap 2014. gadu, un tai pievērsta uzmanību īpaši pieaugusi pēdējo četru gadu laikā. Rezultātā literatūra no 2020. līdz 2025. gadam tika analizēta īpaši rūpīgi un detalizēti.

Ilgtspējas jēdziens vairāku gadu desmitu laikā ir piedzīvojis ievērojamu un intensīvu attīstību un transformāciju. Tāpēc literatūras apskats par to aptver visu periodu, sākot no 1987. gada, kad Bruntlannes ziņojumā ilgtspējas jēdziens minēts pirmoreiz (*WCED*, 1987) līdz pat mūsdienām. Ilgtspējas grāmatvedības analīzē galvenā uzmanība pievērsta periodam no 2020. gada līdz 2025. gada pirmajam ceturksnim – šajā laikposmā literatūras apjoma pieaugums bijis īpaši būtisks.

Saskaņā ar *Scopus* datubāzi digitalizācija ir saistījusi zinātnieku uzmanību jau vairāk nekā gadsimtu. Tomēr tikai pēdējā desmitgadē ir parādījies eksponenciāls zinātnisko publikāciju skaita pieaugums: no 234 publikācijām un konferenču rakstiem 2014. gadā līdz 8 458 2024. gadā. Tāpēc digitalizācijas teorētiskā ietvara izstrādē galvenā uzmanība pievērsta pēdējai desmitgadei. Ar iXBRL (angliski – *inline extensible business reporting language*) saistītā literatūra apskatīta no pirmās publikācijas 2001. gadā līdz 2025. gada aprīlim, īpašu uzmanību pievēršot pētījumiem, kas publicēti kopš 2021. gada, kad ES tika ieviests Eiropas vienotais elektroniskais formāts (*ESEF*).

Šī promocijas darba sagatavošana un tā ietvaros veiktie pētījumi ilga no 2023. līdz 2025. gadam. Literatūras apskats un teorētiskā pētījuma ietvara izstrāde galvenokārt tika veikta no 2023. gada sākuma līdz 2024. gada vidum; korekcijas veiktas līdz 2025. gada aprīlim. Pētījuma empīriskā

daļa – t. sk. daļēji strukturētās intervijas un aptauja par DIZ gatavību, kā arī ekspertu panelis rezultātu validācijai – tika veikta no 2024. gada janvāra līdz 2025. gada aprīlim.

Teorētiskā novitāte

Šī disertācija piedāvā teorētiski pamatotu OIAT un VST sintēzi, lai konceptualizētu organizācijas spēju pielāgoties DIZ prasībām. Pamatojoties uz OIAT, pētījums uzsver nepieciešamību organizācijām pārvarēt pieaugošo vides sarežģītību un informācijas nenoteiktību, uzlabojot datu apstrādes un uz pierādījumiem pamatotās lēmumu pieņemšanas spējas. VST papildina šo skatījumu, pozicionējot organizāciju kā atvērtu, adaptīvu sistēmu, kurā savstarpēji atkarīgas apakšsistēmas (piemēram, LDAS un digitspējas) mijiedarbojas holistiski, lai mainīgā ārējās vides spiediena apstākļos sasniegtu sistēmisku līdzsvaru. Šo teorētisko skatījumu integrācija ļauj konceptualizēt ‘digitspēju’ kā starpnozaru dinamisko spēju, kas savieno ilgtspēju un digitalizāciju, nodrošinot stratēģisku savstarpējo atbilstību. Šajā ietvarā LDAS nodrošina reāllaika informācijas apstrādi un sistēmisku reaģēšanu. Šis teorētiskais ieguldījums papildina esošo literatūru, skaidrojot adaptīvo ietvaru, caur kuru IP procedūras un artefakti veicina organizācijas elastību, integrēto koordināciju un regulatīvo atbilstību digitāli kontrolētai ziņošanas videi.

1. Pētījums saskaņoti integrē divas pētniecības plūsmas – LDAS un digitspēju (ilgtspējas un digitalizācijas apvienojumu), skatoties no perspektīvas, kā tās ietekmē uzņēmējdarbības rezultātus DIZ vides kontekstā.
2. Pētījumā tiek piedāvātas visaptverošas LDAS pamatelementu definīcijas, risinot pašreizējo vienprātības trūkumu esošajā literatūrā.
3. Pamatojoties uz jaunākās literatūras kopumu un *CSRD* normatīvo regulējumu, autore izstrādāja digitālā ilgtspēja ziņojuma jēdziena definīciju. Šī ir pirmā reize akadēmiskajā literatūrā, kad ilgtspējas ziņojuma definīcija tiek konceptualizēta caur digitālu, tehnisku iXBRL formāta prizmu, kas ir balstīta uz *ESEF* regulatīvo ietvaru.
4. Šis promocijas darbs sniedz ieguldījumu jaunradītā digitspējas konstrukta teorētiskā ietvara izstrādē; šo konstruktu pirmo reizi ieviesa Gupta et al. (2020). Pamatojoties uz akadēmisko literatūru un visaptverošu pašreizējo ilgtspējas un digitalizācijas definīciju apskatu, darbā pirmo reizi aplūkota arī *CSRD* tiesiskā regulējuma loma, kas nosaka iXBRL formāta tehniskās specifikācijas. Šķērsgrīzuma pētījumu kontekstā, pamatojoties uz aptauju, autore sniedz pirmos empīriskos pierādījumus digitspējas jēdzienam. Pētījums izstrādā, prezentē un pārbauda šo jēdzienu otrās kārtas pētījuma modelī, kas konceptualizēts kā latents konstrukts, ko mēra ar reflektīvi integrētiem digitalizācijas un ilgtspējas apakškonstruktiem.
5. Šis promocijas darbs sniedz ieguldījumu teorijā, pirmo reizi piemērojot VST ietvaru, lai izpētītu LDAS kā apakšsistēmu plašākā, sarežģītā, atvērtā organizācijas sistēmā. Tajā aplūkots, kā LDAS mijiedarbojas ar citām atšķirīgām organizācijas apakšsistēmām, piemēram, digitalizāciju, ilgtspēju un digitspēju, dinamisku un neatkarīgu sistēmu radītā ārējā spiedienā.

6. Šis ir pirmais akadēmiskais pētījums, kas savieno OIAT un VST, piedāvājot ietvaru, kas iekļauj ārējo apstākļu izraisītu organizācijas iekšējo pārmaiņu saskaņošanu apakšsistēmu savstarpējās saderības rezultātā organizācijā, kas konceptualizēta kā atvērta, dinamiska sistēma. Disertācija sniedz trīs ieguldījumus teorijā:
 - a) Šo teoriju sinerģiska pielietošana uzlabo izpratni par organizācijas elastību kontrolētā DIZ vidē, apgalvojot, ka LDAS darbojas kā integrējoša apakšsistēma organizācijas sistēmā (pēc VST), kas nodrošina reāllaika informācijas apstrādi un koordināciju (pēc OIAT).
 - b) Promocijas darbs pārinterpretē savstarpējo atbilstību ne tikai kā strukturālu atbilstību, bet kā dinamisku spēju, kas ir bāzēta uz adaptācijas mehānismu (pēc VST) starp digitālo un ilgtspējas jomu — tas pilnveido OIAT teoriju, piemērojot to DIZ kontekstam.
 - c) Promocijas darbs paplašina OIAT, ieviešot papildu sarežģītības līmeni savstarpējai atbilstībai starp informācijas apstrādes prasībām un spējām. Tā parāda, ka savstarpējas atbilstības stāvokļa sasniegšanai nepieciešama organizācijas apakšsistēmu attiecību (pēc VST) koordinēšana caur specifiskām IP rutīnām un artefaktiem, kas arī darbojas kā koordinējoši mehānismi plašākā atvērtā sistēmā.
7. Ekspertu grupas validētie empīriskie pierādījumi no aptaujas rezultātiem apstiprina, ka LDAS – ja klātesoši ir visi četri tās pamatelementi – pozitīvi ietekmē ilgtspēju, digitalizāciju, digitālo spēju un DIZ gatavību.
8. Darbā gūtās empīriskās atziņas sniedz ieguldījumu zinātniskās literatūras plūsmā, kas norāda uz to, ka ilgtspējai nav tiešas pozitīvas ietekmes uz uzņēmējdarbības ekonomisko sniegumu.
9. Pētījums ievieš jaunu koncepciju, kurā DIZ gatavība funkcionē kā starpelements starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu, ko virza pieaugošās un dinamiskās ilgtspējas ziņošanas prasības.
10. Pētījumā ir definēta IP procedūru un artefaktu kritiskā loma – tie ir nozīmīgi elementi, kas ļauj LDAS veicināt DIZ gatavību.

Metodoloģiskā novitāte

1. Pētījums ievieš metodoloģisku jauninājumu, empīriski operacionalizējot LDAS konstruktus, izmantojot tā četrus pamatelementus, jaunajā pētījuma modelī, kas pēc tam tiek pārbaudīts, izmantojot *PLS-SEM*.
2. Izmantojot jauktu metožu empīrisku validāciju, šis pētījums paplašina zinātniskās robežas LDAS, digitalizācijas, ilgtspējas un ilgtspējas ziņošanas mijiedarbības jomā. No metodoloģiskā viedokļa pētījums sniedz ieguldījumu, savienojot jaunajā pētījuma modelī divas iepriekš paralēlas pētījumu plūsmas, piedāvājot jaunu ietvaru, kas ļauj izprast kompleksu saikni starp LDAS, digitalizāciju un uzņēmējdarbības sniegumu DIZ kontekstā.

3. Kā metodoloģiska novitāte promocijas darbā izmantota triangulācijas pieeja, kurā saskaņoti literatūrā balstītie IP artefakti un procedūras ar obligātajām pārvaldības informācijas atklāšanas prasībām, kas noteiktas pirmās *ESRS* standartu kopas *XBRL* taksonomijā, tādējādi sasaistot akadēmisko saturu ar digitāli virzītu tiesisko regulējumu.
4. LDAS pētījumos pirmo reizi ir pielietota longitudinālā bibliometriskā analīze.
5. LDAS literatūras plūsmā pirmo reizi izmantota *Sankey* diagrammas analīze, kas ir jauns metodoloģisks ieguldījums šajā jomā.

Praktiskā novitāte

1. Atzīstot pieaugošo LDAC un DIZ gatavības saskaņošanas sarežģītību, promocijas darbs piedāvā jaunu vadības modeli, kas operacionalizē LDAS elementu koordinēšanu, izmantojot mērķtiecīgas IP procedūras un artefaktus. Skaidri sasaistot LDAS ar ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu — gan ekonomiskajā, sociālajā, gan vides dimensijā — caur precīzi definētiem koordinācijas mehānismiem, modelis sniedz pragmatisku ceļvedi organizācijām, kas vēlas vienlaikus īstenot *CSRD* prasības un digitālo transformāciju. Tās oriģinalitāte slēpjas abstraktu jēdzienu pārtulkošanā par praktiski izmantojamām organizatoriskajām svirām (piemēram, piekļuves noteikumiem, lēmumu pieņemšanas procedūrām, uzskaites mehānismiem), tādējādi pārvarot plaisu starp teoriju un tās praktisko ieviešanu. Modelis var tikt pielāgots, uzsverot tā vispārināmību un atkārtojamību, kas padara to piemērotu dažādām nozarēm un regulatīvajām vidēm. Papildus modelis ir unikāls savā integrētajā dizainā, apvienojot LDA tehnoloģijas, cilvēku, vadības un infrastruktūras spējas vienotā LIP ietvarā.
2. LDAS un digitālās ietvara virzīta ilgtspējīga biznesa attīstība piedāvā praktisku soli pa solim ceļvedi, kas paredzēts kā atbalsts lielo organizāciju vadītājiem to pārmaiņu vadībā, kas nepieciešamas, lai efektīvi un rezultatīvi sasniegtu DIZ gatavību, vienlaikus saglabājot spēcīgu uzņēmējdarbības sniegumu.
3. Šajā pētījumā tiek ieviests digitālās ilgtspējas ziņošanas dimanta modelis, kas nodrošina daudzdimensionālu pieeju organizācijas gatavības novērtēšanai attiecībā uz DIZ. Modelis skaidro, ka pilnīgu DIZ gatavību var efektīvi sasniegt, ja organizācija demonstrē saskaņotību visās četrās dimensijās, ņemot vērā arī ārējos tirgus faktorus, savukārt daļēja saskaņotība var novest pie neoptimālas DIZ gatavības.
4. Promocijas darbs ir pirmais šāda veida pētījums, kas kvalitatīvi pēta DIZ gatavību Latvijā un apliecina tās salīdzinoši zemo gatavību. Tas ir būtisks indikators tirgus dalībniekiem, ilgtspējas rīku nodrošinātājiem un politikas veidotājiem ar šo jomu saistītu lēmumu pieņemšanā.

Būtiskāko rezultātu aprobācija

Promocijas darba rezultāti ir prezentēti astoņās starptautiskās zinātniskajās konferencēs.

1. BAM Corporate Governance Conference 2025. "TRANSFORMATIVE CORPORATE GOVERNANCE." Organised by the British Academy of Management (BAM) Corporate Governance Special Interest Group. Online, United Kingdom; 13 June 2025.
2. 18th Annual Scientific Baltic Business Management Conference 2025. "HUMAN-TECH ERA: HUMANS AND TECHNOLOGY SHAPING SUSTAINABLE SOCIETIES TOGETHER." Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 27-29 May 2025.
3. The International Scientific Conference. "EMERGING TRENDS IN ECONOMICS, CULTURE AND HUMANITIES (etECH2025)." Organised by EKA University of Applied Sciences in cooperation with Alberta College (Latvia), Sumy State University (Ukraine), Ferris State University (USA), AMBIS University (Czech Republic), and the Association of Latvian Economists. Riga, Latvia; 23-24 April 2025.
4. The International Conference on Accounting, Audit and Analysis. "THE MODERN ECONOMIC, TECHNOLOGICAL AND SOCIETAL TRENDS: NEW CHALLENGES OR OPPORTUNITIES." Organised by Vilnius University. Vilnius, Latvia; 27-29 November 2024.
5. The annual 65th International Scientific Conference. "SCIENTIFIC CONFERENCE ON ECONOMICS AND ENTREPRENEURSHIP." Organised by Riga Technical University. Riga, Latvia; 13 November 2024
6. 17th Annual Scientific Baltic Business Management Conference. "LEADING TRANSFORMATIONS TOWARDS SUSTAINABILITY: HEADWINDS AND TAILWINDS." Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 28-30 May 2024.
7. 16th Annual Scientific Baltic Business Management Conference. "IN SEARCH OF A WAY OUT OF THE MULTICRISIS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES." Organised by BA School of Business and Finance, RISEBA University, and Stockholm School of Economics in cooperation with International Strategic Management Organisation. Riga, Latvia; 03 June 2023.
8. The 18th International Scientific Conference. "STUDENTS ON THEIR WAY TO SCIENCE." Organised by the Latvian University of Life Sciences and Technologies. Jelgava, Latvia; 21 April 2023.

Publikācijas

Šī pētījuma galvenie secinājumi ir publicēti četros rakstos divos recenzētos zinātniskos žurnālos un divos konferences rakstu krājumos.

1. Novicka, J. (2025), "Unpacking the role of big data analytics capability in sustainable business performance: insights from digital sustainability reporting readiness in Latvia", *Sustainability*, 17 (8), p 3666. DOI: 10.3390/su17083666
2. Novicka, J., Volkova, T. (2025), "Bridging big data analytics capability with sustainability business performance: a literature review", *Sustainability*, 17 (6), p. 2362. DOI: 10.3390/su17062362
3. Novicka, J., Volkova, T. (2025), "Regulation of sustainability reporting requirements—digitalisation path", *Sustainability*, 17 (1), p. 138. DOI: 10.3390/su17010138
4. Novicka, J., Volkova, T. (2024), "Digital sustainability reporting driving digitainability agenda", *Accounting - "The modern economic, technological and societal trends: new challenges or opportunities."* Book of conference proceedings. ISBN 978-609-07-1108-8
5. Novicka, J. (2024), "Early evidence of Latvian large organisations' readiness for regulatory sustainability reporting," *Economics and Business*, 38, pp. 131-145. DOI: 10.7250/eb-2024-0009
6. Novicka J., Saveljeva J., Volkova T. (2023), "XBRL as a digital reporting format for companies: European experience," 18th International Scientific Conference - "Students on their way to science," Collection of abstracts. ISSN 2255-9566

Promocijas darba struktūra un apjoms

Šis promocijas darbs ir neatkarīgs pētniecisks darbs, kas sastāv no ievada, trim galvenajām nodaļām ar septiņām apakšnodaļām, secinājumiem, ieteikumiem, bibliogrāfijas sarakstu un pielikumiem. Disertācija ir 339 lappuses gara, un tajā ir 22 tabula, 29 attēls un 9 pielikumi. Bibliogrāfijā ir 375 ieraksti ar atsaucēm uz zinātnisko literatūru un citu būtisku informāciju.

1. NODAĻAS KOPSAVILKUMS – LIELO DATU ANALĪZES SPĒJAS RAKSTUROJUMS UN TĀS IETEKME UZ UZŅĒMĒJDARBĪBAS SNIEGUMU

Lielo datu analīzes spējas būtība un tās attīstības tendences

"Industrija 4.0" tehnoloģiju vēsturisko uzplaukumu lielā mērā noteica *lielie dati*, kas nodrošina pienācīgu augsni tā plašākai izmantošanai un paplašina jaunu, progresīvu tehnoloģiju rašanās iespējas (Beath et al., 2012; Knudsen et al. 2021). Lai lielos datus pārvērstu uzticamā informācijā, kas būtu noderīga lēmumu pieņemšanā, ir nepieciešamas īpašas, mūsdienīgas sistēmas un paņēmieni datu vākšanai, validācijai, glabāšanai, apstrādei, analīzei un izplatīšanai (Kristoffersen et al., 2021; "Big data - Information Technology Glossary," 2024). Zinātnieki norāda, ka lielajiem datiem piemīt 5V īpašības – apjoms, ātrums, daudzveidība, ticamība un vērtība (angliski 5V – *volume, velocity, variety, veracity, value*) (Dubey et al., 2021; Yu et al., 2021; "Big data 1: What

is big data?,” 2024). Pētījumi ir vienisprātis, ka tirgū nav pieejama 'sudraba lode', kas viegli pārvērstu izkaisītus korporatīvos lielos datus vērtīgā, zināšanu apguvei piemērotā informācijā.

Analizējot jaunākās lielo datu 5V tendences, īpašu interesi lielo datu definīcijā rada *vērtības* jēdziens. Tas sasaista lielos datus ar to radītās vērtības labuma guvēju, izmantojot dažādas sistēmas un paņēmienus. Konstatētā saikne noved pie jaunās “Industrijas 5.0” koncepcijas, kas ietver sinerģiju starp cilvēkiem un “Industrijas 4.0” tehnoloģijām (Bajic et. al., 2023). Piektās industriālās revolūcijas pamatā ir trīs galvenie elementi: orientācija uz cilvēku, ilgtspēja un noturība (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022).

Informācijas un datu plūsmai ir izšķiroša nozīme pārejā uz ilgtspējīgu ekonomiku (Jabbour et al., 2019). Uzticama, kvalitatīvos datus balstīta IZ ir būtisks faktors, lai uzlabotu Ilgtspējīgas attīstības programmu 2030. gadam (Paridhi & Ritika, 2024). Tādēļ ilgtspēja kā kvalitātes aspekts būtu jāintegrē organizācijas procesos, lai nodrošinātu reāllaika digitālus procesus un izsekojamas datu kopas (Ramanathan & Isaksson, 2023). Saskaņā ar Minbajevu (*Minbaeva*) (2018) lielie dati ir nepieciešami korporatīvajai modelēšanai un analītikā balstītu lēmumu pieņemšanai, lai izvairītos no neobjektivitātes un efektīvi īstenotu pārmaiņu vadību organizācijā. BDA apraksta tehnisko procesu, kā iegūt vērtīgu informāciju, taču tas ir ierobežots ar IT un datu zinātnes tvērumu. Mūsdienās, ņemot vērā paātrināto tehnoloģisko attīstību un milzīgo datu apjomu korporatīvajās sistēmās, ir būtiski nodrošināt izmērāmu tiltu starp LDA piedāvāto informāciju un informētiem stratēģiskiem lēmumiem. Tāpēc ir jāveido organizācijas LDAS, kuram ir vadības fokuss (Yu et al., 2021). Tā kā LDAS pētījumi joprojām ir agrīnā stadijā, autore 1. tabulā ir apkopojusi esošās akadēmiskās definīcijas.

1. tabula

LDAS definīcijas attīstība laika gaitā, 2007.–2024.g.

Autori	LDAS definīcijas
Gupta & George, 2016, 1049. lpp.; Farouk et al., 2025	LDAS tiek definēta kā "uzņēmuma spēja apkopot, integrēt un izmantot savus lielo datu resursus".
Akter et al., 2016; Mikalef et al., 2018; Huynh et al., 2023	LDAS <u>veido trīs dimensijas (vadība, tehnoloģija un cilvēks)</u> , kas izceļ <u>to savstarpējās papildināmības nozīmi</u> augstāka līmeņa darbības efektivitātes un rezultativitātes, uzlabota uzņēmējdarbības snieguma un noturīgu konkurences priekšrocību nodrošināšanai.
Wamba et al., 2017, 358. lpp.	LDAS tiek uzskatīts par "... <u>kompetenci</u> , kas nodrošina atziņas par uzņēmējdarbību, izmantojot datu pārvaldības, infrastruktūras (tehnoloģiju) un talantu (personāla) spēju <u>pārveidot uzņēmējdarbību par konkurētspējīgu spēku</u> ."
Davenport, 2007; Srinivasan & Swink, 2018; Zhao et al., 2024	LDAS norāda uz organizācijas spēju apstrādāt, organizēt, vizualizēt un analizēt datus, izmantojot īpašus rīkus un metodes, kas nodrošina no datiem izgūtas atziņas pierādījumos balstītu lēmumu pieņemšanai.
Wang & Hajli 2017, p. 290. lpp.; Wang et al. 2018	LDAS tiek definēta kā " <u>spēja iegādāties, uzglabāt, apstrādāt un analizēt lielu apjomu veselības datu</u> dažādos formātos un sniegt lietotājiem jēgpilnu informāciju, kas ļauj laikus apzināt uzņēmējdarbības vērtības un atziņas."
Choi & Park, 2022, 2. lpp.	"LDAS ir uzņēmuma spēja <u>pārveidot lielos datus vērtīgās atziņās</u> ."

Mikalef et al., 2020b, 273. lpp.	"LDAS tiek definēta kā <u>uzņēmuma spēja iegūt un analizēt</u> datus atziņu iegūšanai, efektīvi vadot un izmantojot uzņēmuma datus, tehnoloģijas un talantus."
----------------------------------	--

Avots: autores veidots, pamatojoties uz literatūru

Autore analizēja 1. tabulā minētos literatūras avotus un izstrādāja jaunu LDAS definīciju. **LDAS** ir definēta kā organizācijas spēja izmantot atziņas, kas gūstamas no lielajiem datiem, pamatotāku, efektīvāku un lietderīgāku stratēģisko lēmumu pieņemšanai, ko veicina informācijas pārvaldības rīki, metodes un procesi (Gupta and George, 2016; Mikalef et al., 2020b; Farouk et al., 2025). Šī definīcija uzsver informācijas pārvaldības procedūru un artefaktu koordinējošo lomu, sniedzot praktiski izmantojamus, uz datiem balstītus ieskatus. LDAS izmantošanas piemēri organizācijās ietver optimālas cenas noteikšanu, lai sasniegtu vēlamu tirgus daļu, kvalitātes problēmu atklāšanu un risināšanu, lēmumu pieņemšanu par zemāko pieņemamo krājumu līmeni, lai nodrošinātu efektīvu finanšu resursu apgrozījumu, kā arī lojālu un ienesīgu klientu identificēšanu pārdošanas stratēģijas noteikšanai.

Lai izprastu saikni starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu, autore no literatūras izsecina četrus galvenos LDAS elementus. *Huynh et al. (2023)* veiktajā SLA kā izmērāmi elementi norādītas četras galvenās LDAS tipoloģijas – LDA tehnoloģiju, vadības, cilvēkresursu un infrastruktūras spējas.

BDAC elementu mērķis ir atrast mehānismus, kas ļauj gudri izmantot strukturēto un nestrukturēto datu kopumu, lai, pamatojoties uz *IT sistēmu vienotību*, radītu noderīgas zināšanas. Pamatojoties uz plašo literatūras analīzi, autore definē **LDA tehnoloģiju spēju** kā *organizācijas spēju izmantot analītisko sistēmu tehnoloģisko universālismu tīkla strukturētiem un nestrukturētiem lielajiem datiem dažādās organizācijas funkcijās, lai sekmētu pierādījumos balstītu lēmumu pieņemšanu* (Mikalef et al., 2020b, Bharadwaj, 2000; Akter et al., 2016; McAfee & Brynjolfsson, 2012; Taddy, 2018; Knudsen et al., 2021; Dubey et al., 2019).

Saskaņā ar Davenportu (*Davenport*) et al. (2012) vadības spēja attiecībā uz lielo datu funkcionalizāciju ir izšķiroša LDAS pozitīvās ietekmes uz uzņēmējdarbības rezultātiem noteikšanā. Šo viedokli atbalsta Bārtons un Korts (*Barton & Court*) (2012) un Vamba (*Wamba*) et al. (2017), kas norāda, ka LDA vadības spēja ir būtiska organizācijas lēmumu pieņemšanas modeļu racionalizācijai. Ierobežoti pētījumi skaidri definē BDA vadības spēju kā *dinamisku organizācijas spēju*, kas parāda tās kompetenci veiksmīgi reaģēt uz strauji mainīgu vidi, izmantojot lielo datu radīto vērtību (Wang & Ahmed, 2007; Shamim et al., 2020; Shamim et al., 2021). Izmantojot IS, dinamiskā spēja pārvērš ienākošos lielos datus vērtīgās zināšanās, kas ļauj uzlabot uzņēmējdarbības sniegumu. Tādējādi tas sekmē *zināšanu pārvaldību* organizācijā. Pēc autores domām, **LDA vadības spēja** ir *organizācijas LDA nodaļas vadītāju un augstākās vadības sinhrona un savlaicīga spēja ieviest "Industrijas 5.0" sistēmas un izmantot gūtās atziņas efektīvākai un rezultatīvākai pierādījumos balstītu stratēģisko lēmumu pieņemšanai, nodrošinot strukturētu pieeju strauji mainīgas vides apstākļiem un vienlaikus ņemot vērā uzņēmējdarbības vajadzības un prioritātes*.

Zinātnieki norāda, ka ir nepieciešami ieguldījumi *cilvēkresursu analītikas spējā* visā organizācijā, lai tā spētu pieņemt datus balstītus operatīvus lēmumus un tādējādi nodrošināt sev ilgtspējīgas konkurences priekšrocības strauji mainīgā tirgū (Waller & Fawcett, 2013; Gupta & George, 2016; Janssen et al., 2017; Minbaeva, 2018; Wang et al. 2024). Pamatojoties uz pieejamo literatūru par **LDA cilvēkresursu spēju**, autore ir izstrādājusi definīciju, kas attiecas uz *organizācijas spēju efektīvi izmantot LDA un citās jomās strādājošo darbinieku profesionālās spējas analītisko kompetenču un gūto atziņu piemērošanā iekšējās zināšanu pārvaldības uzlabošanai*.

Saskaņā ar Trošani un Roubotomu (*Troshani & Rowbottom*) (2024) LDA infrastruktūras sociāli tehniskajai perspektīvai ir teorētisks pamats. Tāpēc infrastruktūra atrodas cilvēku un tehnoloģiju mijiedarbības zonā. Tas ir kumulatīvs rezultāts darbībām, ko ietekmē LDA tehnoloģiju spējas un LDA cilvēkresursu spējas semiotiskais līmenis, veidojot būtisku jaunu LDAS elementu (Farouk et al., 2025). Tas nozīmē, ka LDA infrastruktūras spēja atrodas uz jaunās “Industrijas 5.0” robežas, kur vērtība tiek nodrošināta jaunāko digitālo komponentu un cilvēku zināšanu sinerģijā. LDA infrastruktūras spēja ir “LDA infrastruktūras (piemēram, lietotņu, aparatūras, datu un tīklu) spēja, kas ļauj LDA darbiniekiem ātri izstrādāt, ieviest un atbalstīt uzņēmumam nepieciešamos sistēmas komponentus” (pēc Kim et al. (2012) pielāgots Wamba et al. (2017)). Šī definīcija norāda, ka būtisks aspekts LDA infrastruktūras spējai reaģēt strauji mainīgā vidē ir *elastība*.

Saskaņā ar de Leu un Volberdu (*De Leeuw & Volberda*) (1996) **organizācijas elastība** ir tas, cik lielā mērā organizācija var kontrolēt un ātri ieviest dažādas esošas un potenciālas procedūras un artefaktus, lai uzlabotu vadības kontroles spēju un organizācijas pielāgošanās spēju mainīgā vidē. Autores LDA infrastruktūras spējas konceptualizācijas loģika ir balstīta uz Latūra (*Latour*) (2007) un Leonardī (2011) rakstīto kā to pielāgojuši Trošani un Roubotoms (*Troshani & Rowbottom*) (2024), norādot, ka infrastruktūru veido artefakti un procedūras cilvēku un tehnoloģiju attiecību ietvaros. Autore definē **LDA infrastruktūras spēju** kā *organizācijas spēju izmantot lielo datu artefaktus analītikas procedūrās, kas integrē cilvēku un tehnoloģiju mijiedarbību, ļaujot elastīgi pielāgoties dinamiskai videi un sniedzot vērtīgas atziņas uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai*.

Lai papildinātu LDAS teorētisko ietvaru, kas iegūts no LDAS veidojošo elementu literatūras analīzes, autore ir noteikusi galvenos atbilstošos veiksmes faktoros, kas apkopoti 2. tabulā.

2. tabula

Galvenie LDAS elementu veiksmes faktori

LDAS elementi	Galvenie LDAS elementu veiksmes faktori
LDA tehnoloģiju spēja	IT sistēmas vienotība
LDA vadības spēja	Dinamiska zināšanu pārvaldības spēja
LDA cilvēkresursu spēja	Cilvēkresursu analītiskās kompetences
LDA infrastruktūras spēja	Elastība

Avots: autores veidots, pamatojoties uz literatūru

Lielo datu analīzes spējas ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu

Autore pieņem van den Berga (Van Den Berg) (2013) piedāvāto skatījumu no LDAS investīciju perspektīvas, kad sistēmas ieviešanas izmaksas var uzskatīt par zināšanu izmaksām, kas nepieciešamas, lai palielinātu organizācijas efektivitāti un produktivitāti. Jansens (*Janssen*) et al. (2017) apgalvo, ka lēmumu pieņemšanas kvalitāte ir atkarīga no tā, cik attīstīta ir organizācijas LDAS. Visbiežāk izmantotā teorija LDAS pētījumos ir **RBT** (Huynh et al., 2023). RBT izcilu uzņēmējdarbības sniegumu skaidro, izmantojot uzņēmumam specifiskus resursus, kas ir vērtīgi, reti, neatkārtojami un neaizstājami (angliski – *VRIN: value, rarity, inimitability, and non-substitutability*) (Barney, 1991; Choi & Park, 2022; Kristoffersen et al., 2021). Lielajiem datiem pašiem šo atribūtu trūkst, un tie nevar tieši veicināt uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu (Braganza et al., 2017; Kristoffersen et al., 2021). Zinātnieki nošķir resursu atlasīšanu un spēju attīstīšanu (Mikalef et al., 2017). Šajā pētījumā LDAS, kas ietver tehnoloģiju, vadības, cilvēkresursu un infrastruktūras spējas, tiek uzskatīts par *VRIN* atbilstošu nemateriālo resursu, kas ļauj uzņēmumiem ģenerēt vadības zināšanas un informētus lēmumus, tādējādi uzlabojot organizācijas sniegumu (Kale et al., 2002).

Šīs perspektīvas paplašināšanai tiek pievienota **ZBT**. Šī teorija uzsver, ka vērtības radīšanai resursi ir jāpapildina ar zināšanām (Grant, 1996; Van Den Berg, 2013). Kā zināšanās balstīts, nemateriāls resurss LDAS atbalsta mācīšanos un biznesa inteliģences attīstību (Grant, 1996; Kale & Singh, 2007). ZT ietvarā LDAS efektivitāti uzlabo dinamiskas spējas, kas to sasaista ar izcilu uzņēmējdarbības sniegumu (Mikalef et al., 2020b).

Vēl viena pētījuma plūsma paplašina priekšstatu par uzņēmējdarbības sniegumu, pievienojot vidisko sniegumu un korporatīvo reputāciju (Rai et al., 2006; Khan et al., 2020; Kristoffersen et al., 2021). Tādējādi uzņēmējdarbības snieguma teorētiskais ietvars tiek paplašināts līdz trīs pamata pīlāru (angliski – *triple bottom line*) pieejai (Elkington, 2013). Autore norāda, ka tikai tad, ja ilgspēja būs izmērāma, var gaidīt, kā tā tiks pārvaldīta. Tādējādi LDAS integrācija uzticamu ilgspējas rādītāju ieguvei ir izšķiroša uzņēmējdarbības snieguma mērīšanas praksei.

Līdzšinējie pētījumi par saikni starp ilgspēju un uzņēmējdarbības sniegumu bieži vien ir neskaidri un pretrunīgi nekonsekventu ilgspējas rādītāju dēļ (Pham et al., 2022). Rezultātā pētījumi, kas mēra LDA ietekmi uz ilgspēju, parasti pamatojas uz subjektīviem iekšējiem vērtējumiem (Dubey et al., 2019; Calic & Ghasemaghaei, 2021). Lai gan dažas gūtās atziņas liecina, ka ilgspēja var dot labumu vai vismaz nekaitēt uzņēmuma ekonomiskajiem rezultātiem, tā palielina organizācijas sarežģītību (Wang & Bansal, 2012), potenciāli apgrūtinot izmaksu pārvaldību un novirzot uzmanību no uzņēmējdarbības pamata mērķiem (Muñoz et al., 2018; Kautonen et al., 2020; Culp Mann et al., 2024).

Uzņēmējdarbības sniegumu autore definē kā rezultātu, kas izriet no organizācijas spējas efektīvi strukturēt, savienot un izmantot esošus un jaunus resursus, un spējas uzlabot pārdošanas apjomus un rentabilitāti, vienlaikus ievērojot vides sistēmu un sociālās atbildības robežas.

Lai gan *ilgtspējai* zinātnē tiek pievērsta liela uzmanība, jēdziena nozīme joprojām tiek plaši apspriesta un mainās (pēc Köhler et al. (2019) pielāgots Del Río Castro et al. (2021); Morell, 2025). Tāpēc, lai iegūtu jaunāko definīciju turpmākai lietošanai šajā darbā, ir veikta ilgtspējas jēdziena nozīmes attīstības vēsturiskā analīze, kas apkopota 3. tabulā.

3. tabula

Ilgtspējas definīciju attīstība laika gaitā, 1995.–2024.

Autori	Ilgtspējas definīcijas
Basiago, 1995; Costanza & Patten, 1995, Johnston et al., 2007; Morell, 2025	Ilgtspēja ir <u>filozofija</u> kas runā par ilgizturību un nākotni, dabas un cilvēces harmonisku līdzāspastāvēšanu, saglabāšanu, vienlīdzību un taisnīgumu, vērtīgā cieņu un aizsardzību, taisnīgu un efektīvu resursu sadali un vides aktīvismu.
Van Marrewijk, 2003; Ricci et al., 2020; Ferlito & Faraci, 2022; Aras et al., 2018; Ronalter et al., 2023; Chen et al., 2025	Ilgtspēja <u>ietver sociālās un vides problēmas uzņēmējdarbībā</u> un atbilst visu ieinteresēto pušu, tostarp klusējošo ieinteresēto pušu (dabas), prasībām.
Elkington, 2013; Abdul-Rashid et al., 2017; Muñoz-Villamizar et al., 2019; Del Río Castro et al., 2021; Alkaraan et al., 2023; Broccardo et al., 2023b	Ilgtspēja pamatojas trīs pamata pīlāru pieejā, kura korporatīvo perspektīvu ieskicē tādu, kas <u>ņem vērā vides, sociālos un ekonomiskos aspektus</u> .
Munasinghe, 2004; Aras et al., 2018; Oliveira Neto et al., 2018, Del Río Castro et al., 2021	Ilgtspēja ir <u>cilvēces progresā uzlabošanas process</u> , vienlaikus saglabājot ekonomiskās, sociālās un vides sistēmas noturību.
Kiron & Unruh, 2018; Alkaraan et al., 2024	Ilgtspēja ir <u>morāls un ekonomisks imperatīvs</u> , jo daba, sabiedrība un uzņēmumi ir cieši savstarpēji saistīti, ietekmējot jebkuras organizācijas novērtējumu.

Avots: autores veidots, pamatojoties uz literatūru

Pamatojoties uz literatūras analīzi, autore definē **ilgtspēju** kā organizācijas spēju efektīvi un rezultatīvi pārvaldīt savus procesus un ierobežotos resursus, lai radītu ekonomisko vērtību, vienlaikus ievērojot vides sistēmu un sociālās atbildības robežas, kas bieži vien ietver uzņēmējdarbības transformāciju.

Tiek uzskatīts, ka korporatīvās ilgtspējas pasākumi uzlabo organizācijas reputāciju un pozitīvi ietekmē finanšu sniegumu (Alkaraan et al., 2024; Broccardo et al., 2023a; Camilleri et al., 2023; Dohrmann et al., 2024). Šnaidere (*Schneider*) et al. (2025) konstatēja, ka ilgtspējas integrēšana stratēģijā uzlabo aktīvu atdevi (*ROA*) un neto ienākumus, bet nepalielina pārdošanas apjomu. Bue (*Bhue*) et al. (2025), analizējot vadošās indeksu organizācijas no 2011. līdz 2023. gadam, pierādīja, ka ieguldījumi ilgtspējā palīdz mazināt nenoteiktības ietekmi uz tirgus vērtību, sekmējot ilgtermiņa korporatīvo domāšanu. Tomēr Trons (*Tron*) et al. (2025) un Morels (*Morell*) (2025) norāda uz nozaru atšķirībām un šo attiecību komplekso un dinamisko raksturu.

Bensala un Dežardāns (*Bansal & DesJardine*) (2014) definē ilgtspēju kā spēju apmierināt īstermiņa vajadzības, neapdraudot ilgtermiņa mērķus – šādu skatījumu atbalsta arī Korporatīvo finanšu institūts (*CFI Team*, n.d.). Šī darba autore piekrīt, ka ilgtspēja attiecas uz organizācijas

spēju pārvaldīt sarežģītas attiecības, vienlaikus līdzsvarojot īstermiņa vajadzības ar ilgtermiņa prioritātēs.

Serčello (*Cerciello*) et al. (2023) konstatēja, ka ilgtspējas prakse var negatīvi ietekmēt īstermiņa un vidēja termiņa sniegumu, kas saskan ar Kornela un Damodorana (*Cornell & Damodaran*) (2020) argumentu, ka finansiālie ieguvumi bieži izriet no faktoriem, kas nav saistīti ar ilgtspēju. Viņi brīdina, ka apgalvot, ka sociālā atbildība ir garantēts ceļš uz peļņu, ir maldinoši. Pašreizējās diskusijas daļēji izraisa starp pētījumiem nekonsekventi ilgtspējas mērījumi (Schneider et al., 2025).

Daudzi pētījumi apgalvo, ka Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) 17 ilgtspējīgas attīstības mērķu (IAM) sasniegšana nav iespējama bez digitālas transformācijas, kas saskan ar Eiropas zaļo kursu un Jauno rūpniecības stratēģiju (Müller et al., 2018; Kamble et al., 2018; Jayashree et al., 2022; Ferreira et al., 2023; Kristoffersen et al., 2021). Lai gan digitālās tehnoloģijas arvien vairāk tiek uzskatītas par revolucionāru elementu ilgtspējas snieguma uzlabošanā, pateicoties ražošanas un izmaksu efektivitātes optimizācijai (Broccardo et al., 2023b; Dabbous et al., 2023; Seele & Lock, 2017), tās joprojām bieži tiek skatītas nošķirti no ilgtspējas pasākumiem (Del Río Castro et al., 2021). Šis promocijas darbs papildina akadēmisko diskusiju, izstrādājot konceptuālu digitalizācijas definīciju, kas integrē ilgtermiņa ekonomiskos, vides un sociālos mērķus.

Autore definē piecas *digitalizācijas* definīciju plūsmas, kā parādīts 4. tabulā.

4. tabula

Digitalizācijas definīcijas attīstība laika gaitā, 2014. – 2024.

Autori	Digitalizācijas definīcijas
Gartner, 2024; Lichtenthaler, 2021; Ricci et al., 2020.	"Digitalizācija ir <u>digitālo tehnoloģiju izmantošana, lai mainītu uzņēmējdarbības modeli</u> un nodrošinātu jaunas ieņēmumu un vērtības radīšanas iespējas; tas ir process pārejai uz digitālu uzņēmējdarbību." Gartner (2024)
Lasi et al., 2014; World Economic Forum, n.d.; Hossnofsky & Junge, 2019; Ricci et al., 2020; Hopkins, 2021; Tiwari, 2021; Ghobakhloo et al., 2021; Ocelik et al., 2023.	Digitalizācija ir <u>ceturrtā industriālā revolūcija</u> , kuras mērķis ir veidot digitālu rūpniecības transformāciju, kas var radīt milzīgu ietekmi uz patērētājiem, sabiedrībām un organizācijām.
Brennen & Kreiss, 2016; Leviäkangas, 2016.	Digitalizācija apraksta, <u>kā tiek pielāgotas tādas mūsdienu digitālās informācijas tehnoloģijas un sistēmas kā mākoņdatošana, MI, 3D druka un mobilā skaitļošana</u> , ko var izmantot esošo procesu uzlabošanai.
Dabbous et al., 2023; Gregori & Holzmann, 2020; Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024.	Digitalizācija attiecas uz dažādiem veidiem, kā jaunas <u>digitālās tehnoloģijas reorganizē</u> dažādas pārvaldības, uzņēmējdarbības un sociālās dzīves sastāvdaļas.
Bruno et al., 2023; Del Río Castro et al., 2021; Dabbous et al., 2023.	Digitalizācija attiecas uz <u>digitālo tehnoloģiju integrāciju dažādās ekonomisko, vides un sociālo aktivitāšu dimensijās</u> . Tas sniedz jaunas pievienotās vērtības iespējas un būtiski maina dalībnieku darbību.

Avots: autores veidots, pamatojoties uz literatūru

Autore definē **digitalizāciju** kā digitālo tehnoloģiju izmantošanu uzņēmējdarbības trīs pamata pīlāru (*triple bottom line*) aspektos, lai pievienotu vērtību, kas var novest pie biznesa modeļa inovācijām un transformācijas.

Literatūrā valda vispārēja vienprātība, ka ilgtspējas un digitalizācijas jēdzieni tiek uzskatīti par stratēģiskiem imperatīviem, kas izraisa lielas pārmaiņas gan organizāciju, gan tirgus līmenī (Osburg, 2017; Kiron & Unruh, 2018; Gregori & Holzmann, 2020; Dabbous et al., 2023; Del Río Castro et al., 2021). Literatūras avoti ir vienisprātis par agrīnu ilgtspējas integrāciju un balstās uz konkrētiem digitālajiem rīkiem un risinājumiem (Lichtenthaler, 2021). Tas liecina par ilgtspējas un digitalizācijas pārrobežu saiknēm un paver jaunu pētniecības paradigmu.

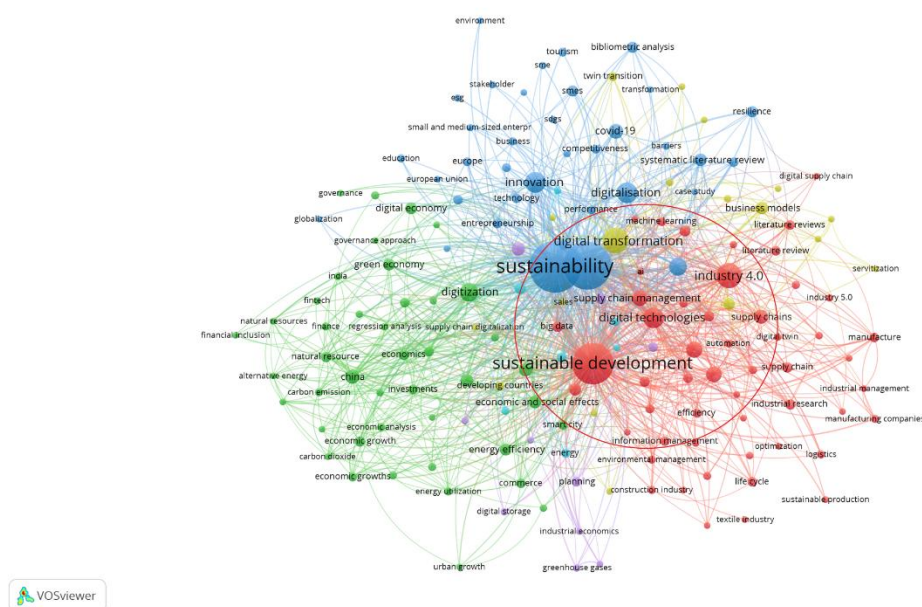
Nemot vērā zinātnieku norādes uz intersekcionālo plaisu starp abiem jēdzieniem, Gupta et al. (2020) ieviesa jaunu jēdzienu **digitspēja**, kas piedāvā apvienot ilgtspēju un digitalizāciju, lai palielinātu uzņēmējdarbības vērtību. No 2020. gada līdz 2025. gada pavasarim *Scopus* atrodami 26 raksti ar atslēgvārdu *digitspēja* (angliski – *digitainability*). Tomēr jēdziena pamatā ir uz digitalizāciju orientētas ilgtspējas pieejas, ko autori (Osburg, 2017; Fromhold-Eisebith et al., 2019, George et al., 2021; Pan & Nishant 2023; Lu et al., 2023) izmantojuši vairākus gadus pirms jaunā jēdziena ieviešanas. Turklāt daži autori norāda, ka ilgtspēja un digitalizācija kā uzņēmējdarbības konkurētspējas virzītājspēks nevarētu gūt panākumus viena bez otras (Sullivan & Overby, 2024).

Gacola (*Gazzola*) et al. (2024) uzsver, ka digitspēja ir centrālais inovāciju un biznesa attīstības virzītājspēks modes industrijā. Tomēr ir maz pētījumu, kas aplūko, kā šo divu jēdzienu integrācija tos savstarpēji pastiprina, it īpaši, ar kādiem rīkiem, paņēmieniem un tehnoloģijām šī sinerģija tiek īstenota. Sahebi et al. (2025) nesen veikts pētījums norāda uz to, ka digitspēju virza MI. Pjū-Lepetita (*Piot-Lepetit*) (2023) apgalvo, ka, pateicoties atvērto inovāciju lomai, digitspēja pārveido pārtikas lauksaimniecības nozari. Pētījums norāda uz to, ka jaunuzņēmumi ir prasmīgāki digitspējas attīstītāji nekā jau ilgāku laiku pastāvošas organizācijas, jo pirmie ir gatavāki uzņemties risku un izvērtēt jaunas idejas. Plečko un Bradača-Hojnika (*Plečko & Bradač Hojnik*) (2024) ierosina, ka iegulta sistēmiskā domāšana organizācijās ir būtiska digitspējas attīstībai, jo tā palīdz orientēties sarežģītajās digitālo tehnoloģiju un ilgtspējas savstarpējās atkarībās. Morels (*Morell*) (2025) uzsver, ka tieši ilgtspējas kā sistēmuizveidošanas daļas kompleksais raksturs līdz šim literatūrā nav pietiekami pētīts.

Lihtentālers (*Lichtenthaler*) (2021, lpp. 70) pieņem Guptas Gupta et al. (2020) skatījumu un norāda, ka “daudzos uzņēmumos ir jaunas digitspējas iespējas, kas attiecas uz lielu nerealizētu potenciālu, kas rastos, apvienojot augstu digitalizācijas līmeni ar augstu ilgtspējas līmeni”. Tāpēc šī pētījuma kontekstā digitspēja piedāvā nepieciešamo ietvaru, lai sasaistītu LDAS un tās ietekmi uz lēmumu pieņemšanu, radot zināšanas, kas galu galā ļauj uzlabot uzņēmējdarbības sniegumu, balstoties uz RBT un ZBT teorētiskajiem pamatiem.

Lai noteiktu atbilstošās pētījumu plūsmas, kas saista atslēgvārdus “digitalizācija” un “ilgtspēja” un papildinātu digitspējas teorētisko ietvaru, tika izmantots *VOSviewer* rīks (versija 1.6.20) un no *Scopus* datubāzes iegūtie meklēšanas rezultātus (periods 2018–2024). *VOSviewer* programmatūra

Lai samazinātu noteikto šķērsriezuma kopu spektru un noteiktu tikai galvenos, atkārtoto atslēgvārdu skaits *VOSviewer* tika palielināts līdz vismaz desmit. Tā tika iegūti 166 atslēgvārdi. Kā parādīts 1. attēlā, tie veido trīs galvenās kopas – sarkanu, zilu, zaļu – un trīs jaunas, mazākas kopas – dzeltenu, violetu un gaišzilu. Visbiežāk sastopami šādi atslēgvārdi: ilgtspēja (603), ilgtspējīga attīstība (390), digitalizācija (angliski – *digitalization*) (525), Industrija 4.0 (144), digitālā transformācija (152), digitalizācija (angliski – *digitalisation*) (102), digitālās tehnoloģijas (100), inovācija (99), digitalizācija (angliski – *digitization*) (81), aprites ekonomika (74), lēmumu pieņemšana (59), mākslīgais intelekts (60), Ķīna (48) un citi.



Avots: autores veidots (angļu valodā), izmantojot *VOSviewer*

1. **sarkanā kopa** (52 saistītie atslēgvārdi): pārmaiņas lēmumu pieņemšanā “Industrija 4.0” periodā – liellelīti, blokkēdes un MI ilgtspējīgai attīstībai;
2. **zaļā kopa** (43 saistītie atslēgvārdi): digitalizācija un energoefektivitāte ekonomikas attīstībai un klimata pārmaiņām;
3. **zilā kopa** (36 saistītie atslēgvārdi): ilgtspējas un digitalizācijas integrācija un uzņēmējdarbības modeļa transformācija, izmantojot inovāciju;

4. **dzeltenā kopa** (18 saistītie atslēgvārdi): digitālā transformācija vērtības radīšanai;
5. **violetā kopa** (10 saistītie atslēgvārdi): industriālā ekonomika, digitālā uzglabāšana un plānošana;
6. **gaišzilā kopa** (7 saistītie atslēgvārdi): korporatīvā stratēģija, kuras pamatā ir digitalizācija un tehnoloģiskie jauninājumi.

No saistīto atslēgvārdu grupām atvasinātās pētījumu kopas apstiprina iepriekšējos novērojumus, ka zinātnieku interesi par digitalizācijas un ilgtspējas mijiedarbību pieaug – šī joma saistīta arī ar pārmaiņām uzņēmējdarbības modeļos (zilā kopa). Kopās novērotā pāreju uz ilgtspējīgu attīstību lielā mērā virza “Industrijas 4.0” tehnoloģijas, kuru pamatā ir lielle dati, kas ļauj pieņemt pierādījumos balstītus lēmumus (sarkanā kopa). Kā redzams 1. attēla sarkanajā aplī, vislielākā kopa norāda uz lielo datu centrālo lomu pētījumos par digitālās ietekmes ietvaru (26 rezultāti). Bibliometriskā analīze nosaka ilgtspējas un digitalizācijas saistību ar lielajiem datiem. Tādējādi lielle dati var kalpot kā būtisks elements, kas nosaka ilgtspējas un digitalizācijas savstarpējo ietekmi, ja abi aspekti lēmumu pieņemšanā tiek ņemti vērā kopā. Šajā kontekstā lielle dati būtu jādigitalizē, kas ir būtisks digitalizācijas veicinātājs (Minbaeva, 2021).

Tādējādi bibliometriskā analīze liecina, ka pētījumi atbalsta digitālās ietekmes konceptualizāciju, balstoties uz lielo datu un lēmumu pieņemšanas ietvaru, kas galu galā ir svarīgs korporatīvo prakšu veiksmes faktors.

Bibliometriskā analīze sniedz papildu pierādījumus par saskaņotu teorētisko ietvaru, kas apvieno ilgtspēju un digitalizāciju, uzsverot sinerģijas potenciālu starp šiem diviem jēdzieniem. Tas tādējādi liecina arī par vajadzību turpināt literatūrā pētīt jaunā digitālās ietekmes jēdziena teorētisko ietvaru. Bibliometriskās analīzes liecina, ka lielle dati ir svarīgi digitālās ietekmes pastāvēšanai.

Tomēr jaunākie akadēmiskie pētījumi, kas pamatojas uz bibliometrisko analīzi, *atklāj, ka literatūrā trūkst tādu lielo datu tehnoloģiju pētījumu, kuros uzmanība būtu pievērta aprakstītajam kontekstam*. Pie šāda secinājuma nesenā pētījumā nonākuši arī Ocelík et al. (2023). Šī promocijas darba autore uzsver, ka no praktiskās puses lielo datu pieaugošo lomu ilgtspējas un digitalizācijas sasaistē netieši pierāda CSRD noteiktā iXBRL atvērto datu formāta piemērošana DIZ. iXBRL ir paredzēts, lai strukturētu lielos datus no ilgtspējas pārskatiem ārējās digitālajās analītiskajās sistēmās. Tāpēc ir nepieciešama turpmāka izpēte par jaunieviesto lielo datu iXBRL tehnoloģiju šī pētījuma ietvaros.

Šī darba autore ir izvēlējusies Vispārējo sistēmas teoriju (VST), ko 1928. gadā sākotnēji izstrādāja un vēlāk būtiski paplašināja Ludvigs fon Bertalanfijs (Bertalanffy, 2009). Izvēli pamato teorijas visaptverošā pieeja to saikņu savstarpējās mijiedarbības un dinamikas atzīšanai, kas pastāv starp ilgtspēju, digitalizāciju, LDAS un ar tām saistītiem ārējiem un iekšējiem spēkiem. VST perspektīvā organizācija ir atvērta sistēma ar apakšsistēmām. Saikni starp VST un korporatīvo integrēto ziņošanu, kas apvieno finanšu un nefinanšu pārskatus, pirmo reizi izmantoja Aprile et al. (2023).

VST skaidro organizāciju kā sarežģītu sistēmu, ko veido daudzi savstarpēji mijiedarbīgi elementi un to vides (Kast & Rosenzweig, 1972; Van Assche et al., 2019). "Sistēma ir sarežģīta realitāte, kuras elementi savstarpēji mijiedarbojas aplūgta modelī, kurā katrs elements ietekmē citus un pats tiek ietekmēts. Līdz ar to katra elementa nozīmi nevar aplūkot, koncentrējoties uz pašiem elementiem, bet drīzāk savstarpējo attiecību sistēmā, kurā šis elements ir izvietots" (Aprile et al., 2023, lpp. 2224). Pamatojoties uz iepriekšminēto, promocijas darba autore apgalvo, ka saskaņā ar VST organizācija ir atvērta saviem elementiem un sarežģītām modifikācijām un tajā pašā laikā saglabā saikni ar savu vidi, kā arī ar plašāko vidi, kurā funkcionē organizācija.

Lai piemērotu VST organizāciju pētījumos, ir svarīgi noteikt analīzes līmeņus un nepieciešamās robežas konsekvantas pieejas nodrošināšanai (Kast & Rosenzweig, 1972).

Šim nolūkam autore izmanto Pondija un Mitrofa (*Pondy & Mitroff*) (1979) piedāvātos līmeņus. Šajā pieejā ir deviņi atvērto sistēmu līmeņi, kur katrs no nākamajiem līmeņiem ietver zemāko līmeņu īpašības. Šie līmeņi ir – 1. līmenis: ietvari, 2. līmenis: mehānismi, 3. līmenis: kontroles sistēmas, 4. līmenis: atvērtas sistēmas, 5. līmenis: paraugam atbilstošas attīstības sistēmas, 6. līmenis: iekšējo tēlu sistēmas, 7. līmenis: simbolu apstrādes sistēmas, 8. līmenis: "daudzgalvainas" sistēmas, 9. līmenis: nenoteiktas sarežģītības sistēmas. Līdzīgi kā Aprile et al. (2023) autore piemēro trešo – kontroles sistēmu – līmeni. "Kontroles sistēmu modeļi apraksta sistēmas uzvedības regulēšanu atbilstoši ārēji noteiktam mērķim vai kritērijam, piemēram, raķetēs ar siltuma meklēšanas tehnoloģiju, termostatos, centralizēti vadītu ekonomiku ciklos un homeostāzes fizioloģiskajā procesā" (Pondy & Mitroff, 1979, lpp. 6-7). LDA infrastruktūras spējas galvenā iezīme ir elastība, ko, pamatojoties uz lielajiem datiem, nosaka darbības kontroles kritēriji informācijas plūsmai. Tādējādi trešais līmenis ir piemērota izvēle LDAS kā šī darba priekšmeta izpētei.

Darba autore apgalvo, ka saskaņā ar VST ilgtspēju un digitalizāciju, kas darbojas vienā plašākā atvērta sistēmā, pateicoties abu konceptu ciešajai savstarpējai ietekmei un īpašību konverģencei, var apvienot vienā apakšsistēmā, kas ietekmē organizāciju kā atvērtu sistēmu. Tādējādi VST sniedz labu teorētisko pamatu digitālajai kā apakšsistēmai, kas mijiedarbojas ar LDAS un ir saistīta arī ar uzņēmējdarbības sniegumu.

Šī darba ietvaros, lai izpētītu, kas ir LDAS ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu pamatā, autore plašāk izklāsta VST un norāda, ka digitālā un LDAS ir divas organizācijas kontroles sistēmas apakšsistēmas, savukārt tirgus nenoteiktība dinamiskajā CSRD kontekstā tiek uzskatīta par vidi, kas mijiedarbojas ar organizāciju un maina attiecības starp tās apakšsistēmām. Šis sistēmiskums ir ietverts promocijas darba teorētiskajā ietvarā, kā parādīts 2. attēlā.

Saskaņā ar VST apakšsistēmas nepārtraukti pielāgojas vides spēkiem, izmantojot atgriezeniskās saites mehānismus, lai panāktu stacionāru sistēmas–organizācijas stāvokli (Kast & Rosenzweig, 1972). VST ietvaros pieņemot, ka organizācija ir sistēma, tiek uzskatīts, ka visas sistēmas efektivitāte ir atkarīga no kontrolēto apakšsistēmu savstarpējās savienotības un sinerģijas. Tādējādi

pētījuma analīze izolētu elementu vietā pievēršas procedūru un artefaktu koordinācijas izpētei, lai izprastu labākos sistēmiskos mehānismus, kas ļautu ieviest organizācijā DIZ visefektīvākajā veidā.

DIZ vides raksturojums un izaicinājumi un šīs vides ietekme uz saikni starp lielo datu analīzes spēju un uzņēmējdarbības sniegumu

Tā kā ilgtspējas informācijas atklāšana kļūst arvien aktuālāka visā pasaulē, ieinteresētās puses arvien vairāk pieprasa kvalitatīvāku un salīdzināmu informāciju. Pētījumi rāda, ka brīvprātīgās ziņošanas sistēmas bieži vien ir virspusējas un neobjektīvas, tādēļ izskan aicinājumi veidot stingrāku valsts politiku šajā jomā (Agostinho et al., 2015; Oliveira Neto et al., 2018). To rezultātā regulatori ievieš standartizētas, visaptverošas informācijas atklāšanas prasības, kas atspoguļo ilgtspējas un LDAS pieaugošo nozīmi, iezīmējot būtiskas izmaiņas korporatīvās ziņošanas praksē (Dütsch et al., 2023).

Šobrīd, ņemot vērā pēdējo gadu periodā pieņemto tiesību aktu skaitu, tirgus ir uz obligātas DIZ ieviešanas sliekšņa. Līdz ar to būtiskas izmaiņas organizācijas ziņošanas praksē mudina tās kritiski pārvērtēt savu pašreizējo LDAS līmeni. Trošani un Roubotoma (*Troshani & Rowbottom*) (2024, lpp. 22) nesen veikts pētījums “raisa jautājumus par to, vai uzņēmumi spēj ģenerēt tādus ilgtspējas datus, kuru precizitāte un uzticamība atbilst finanšu pārskatu datu līmenim, kā ieteikts jaunajos *ISSB* standartos” (*IFRS S1*, 2023). Pēc autores domām, šis pats jautājums ir attiecināms uz *ESRS* (*ESRS*, 2023).

Teorētiskais pētījuma ietvars, kas pēta saikni starp LDAS, obligāto DIZ un uzņēmējdarbības sniegumu, ir bērna autiņos. Turklāt empīriskie pētījumi nesniedz pierādījumus par to, kā šie konstrukti savstarpēji ietekmē viens otru, jo promocijas darba izstrādes laikā tirgū vēl nav pieejami ilgtspējas pārskati, kas sagatavoti atbilstoši obligātajām DIZ prasībām. Tomēr zinātnieki, kas veikuši pirmos sākotnējos pētījumus par šo tēmu, ir vienisprātis, ka procesu ieviešana, lai nodrošinātu DIZ prasību ievērošanu, maina uzskatus par to, kā uzņēmējdarbība būtu organizējama un pārvaldāma (Shad et al., 2019; Baumüller & Sopp, 2022; Bebbington et al., 2023; Schneider et al., 2025). Šīs nozīmīgās pārmaiņas prasa izcilu LDAS ilgtspējas – kas ir daļa no uzņēmējdarbības snieguma – mērīšanā, uzraudzībā un ziņošanā kā daļu no uzņēmējdarbības veikspējas.

Šis pētījums pievēršas Eiropas kontekstam, kur 2023. gadā ES Zaļā kursa reformu ietvaros stājās spēkā *CSRD* (*European Commission*, 2022).

Lielajiem un biržā kotētajiem uzņēmumiem tā nosaka par pienākumi sniegt apliecinātu ilgtspējas informāciju, kas saskaņota ar finanšu pārskatiem un atbilst *ESRS*, kuri ietver vairāk nekā 1 100 datupunktu un paredz veikt dubultā būtiskuma novērtējumu (*EFRAG*, 2024). Tomēr šo sarežģīto standartu ieviešana rada ievērojamas problēmas, jo daudzām organizācijām trūkst strukturētu sistēmu un nepieciešamās datu gatavības (Schneider et al., 2025; Minbaeva, 2018). “Gatavība ir stāvoklis, kas tiek sasniegts pirms konkrētas darbības uzsākšanas saistībā ar organizāciju psiholoģisko, uzvedības un strukturālo sagatavotību” (Lokuge et al., 2019, lpp.456).

Tā dēvētā *Omnibus* pakotne, kuru EK izziņoja 2025. gada sākumā, sašaurina *CSRD* tvērumu par 80%, taču tvērumam atbilstošajām organizācijām joprojām ir jāpielāgo savas ziņošanas sistēmas un procesi, lai tie atbilstu *CSRD* un *ESRS* prasībām (*European Commission*, 2025a; Baumüller & Sopp, 2022). Prasība piemērot iXBRL formātu, izmantojot *ESRS* digitālo taksonomiju (*CSRD*, n.d.; *ESEF*, n.d.), kas tiek ieviesta, lai ieinteresētajām pusēm nodrošinātu strukturētus, precīzus un salīdzināmus ilgtspējas datus (Uyob et al., 2019; Suta Alex et al., 2023), paliek nemainīga. Šī digitalizācijas tendence veicina ilgtspējas un digitālās ziņošanas konvergenci, palielinot digitālās koncepcijas nozīmi.

Nemot vērā šīs attīstības tendences, autore definē **DIZ** kā *ESRS* atbilstošu apliecinātu ilgtspējas ziņošanu, kas sagatavota *ESEF* formātā.

XBRL ir vadošais digitālais datu formatēšanas standarts finanšu un ilgtspējas pārskatu sagatavošanai (Shan et al., 2015; Liu et al., 2017; Becker et al., 2021; Schiavi et al., 2024). Nesenā Eiropas Vērtspapīru un tirgu iestādes (EVTI) veiktā neatkarīgā lauka pētījumā **XBRL** tiek definēts kā “atvērts standarts, kura pamatā ir paplašināmās iezīmēšanas valoda XML (angliski – *Extensible Markup Language*), ko bieži izmanto digitālai uzņēmējdarbības ziņošanai. Tas nodrošina valodu, kurā ziņošanas terminus var autoritatīvi definēt un iekļaut taksonomijā, kas kalpo kā vārdnīca. XBRL ļauj ziņojumā iekļautajiem datiem piešķirt unikālus marķējumus, tādējādi nodrošinot precīzāku un efektīvāku ziņošanu. Standartu pārvalda bezpeļņas organizācija *XBRL International*” (*ESMA*, 2024, lpp. 11). Taksonomijas izmantošana ļauj sagatavot digitālus pārskatu, pievienojot informācijai elektroniskus marķējumus. Tā izveido attiecību tīklu starp jēdzieniem un definē formātu, definīciju, dimensiju un aprēķinu attiecības, lai iegūtu metadatus elementu semantikai (Liu et al., 2017) mašīnlasāmos strukturētos datos – tas ļauj izgūt un pārsūtīt informāciju starp datoriem, saglabājot kontekstuālo nozīmi (Locke et al., 2018; Troshani & Rowbottom, 2021). Tāpēc XBRL tiek izmantots, lai strādātu ar lielām datu kopām un nodrošinātu konsekventu augstas kvalitātes analītiku (Cho et al., 2025; *XBRL & Big Data*, n.d.). Tas uzlabo informācijas lietotāja LDAS, ļaujot automātiski izgūt, saskaņot un analizēt lielo datu kopas dažādās interešu dimensijās informētāku lēmumu pieņemšanai.

EFFRAG agrīnie DIZ pētījumi (*Implementation of ESRS*, 2024), kuros aplūkotas pirmās 28 ES lielās organizācijas, kas savos 2023. gada pārskatos brīvprātīgi piemērojušas *ESRS*, liecina, ka, piespiedu kārtā implementējot detalizētu un pārredzamu pieeju ar ilgtspēju saistītiem LDA rezultātiem, lēmumu pieņemšana pārvirzās uz datus balstītu modeli, attālinoties no iepriekš dominējušās paļaušanās uz intuitīviem spriedumiem. XBRL formāts nodrošina mūsdienīgu veidu integratīvai uzņēmējdarbības informācijas modelēšanai, vienlaikus saglabājot tās ievērojamo semantisko nozīmi un nodrošinot savlaicīgu pārskatu sagatavošanu lielo datu vidē (Bai et al., 2014).

Tosi et al. (2024) veiktais SLA par pēdējo 15 gadu periodu apstiprina, ka galvenā jaunā tendence lielo datu jomas pētījumos nākamajos piecos līdz desmit gados ir LDAS virzītu sistēmu uzlabošana, lai iegūtu vērtīgākas atziņa un prognozes, kurām ir izšķiroša loma lēmumu pieņemšanas procesa veidošanā.

Saskaņā ar Tanu (*Tan*) (2003) līdzīgi atbalsta modeļi lēmumu pieņemšanai jau vairākus gadu desmitus tiek izmantoti veselības aprūpē sarežģītības spektra dēļ, kas raksturīgs lēmumiem, kas jāpieņem nenoteiktības un riska apstākļos. Šādas lielo datu sistēmas balstās uz modeļiem, ietver kombinēto MI un piedāvā LDAS balstītas atziņas, kas kontekstualizētas uz lēmumiem orientētā dimensijā (Brethenoux et al., 2024). LIP ir lielo datu platforma, kuras pamatā ir modeļa vadīta inženiertehniskā metodoloģija (Tan, 2003; Zhenkun Wang & Gao, 2012). Izmantojot datu standartizāciju, tā atbalsta LDA automatizāciju, lai nodrošinātu savienojamību starp dažādām datu kopām, un nodrošina biznesa analītikas vizualizāciju, lai uzlabotu pierādījumos balstītu lēmumu pieņemšanu (Ardagna et al., 2021). Muraro un Saliss-Filju (*Muraro & Salles-Filho*) (2024) uzsver lielo datu un mašīnmācīšanās virzītu LIP vērtību prognozēšanas darbībām lēmumu pieņemšanas procesā.

Autore piedāvā šādu **lēmumu inteligences platformas** definīciju vadības zinātnē: korporatīva, modeļu virzīta, uz lēmumiem orientēta informācijas sistēma (IS), kas nodrošina savlaicīgu LDAS atziņu vizualizāciju un izmanto kombinēto MI, lai ģenerētu ieteikumus un sniegtu atbalstu organizācijas lēmumu pieņēmējiem. LIP integrēšana organizācijā stimulē organizācijas lēmumu pieņemšanas procesa pārveidi un uzlabo informācijas pārvaldības iespējas.

Šobrīd jaunākā literatūra liecina, ka apņemšanās ievērot ilgtspējas prasības ir lielāka organizācijās ar spēcīgākiem korporatīvās pārvaldības mehānismiem (Moses et al., 2020; Ul Abideen & Fuling, 2024). Informācijas pārvaldība kā būtiska korporatīvās pārvaldības sastāvdaļa pozitīvi ietekmē pārredzamību un tādējādi nodrošina pārskatos iekļautās LDA izsekojamību un uzticamību iekšējiem un ārējiem lietotājiem un līdz ar to labvēlīgi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu (Mahrani & Soewarno, 2018; Al-Shaer & Zaman, 2019; Karaman et al., 2020). DIZ nepieciešamais trešās puses apliecinājums palielina vajadzību pēc organizācijas ilgtspējas informācijas pārvaldības, lai nodrošinātu pārredzamus un ticamus datus, kuru pamatā ir robusta LDAS (Troshani & Rowbottom, 2024). Balstoties uz literatūras analīzi, autore piedāvā atjauninātu **informācijas pārvaldības** definīciju: IP ir organizācijas procedūru un artefaktu kopums, kura mērķis ir atbalstīt LDAS ģenerēto atziņu pārveidošanu vadībai noderīgās zināšanās, tādējādi nodrošinot pierādījumos balstītus lēmumus uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanai.

Autore konstatē, ka trūkst literatūras par saskaņotu saikni starp procedūrām un artefaktiem, kas iegūti IP teorijas analīzē, un LDAS elementiem. Lai novērstu šo trūkumu, autore izstrādā jaunu ietvaru, kura pamatā ir konstruktīva satura un semantikas mijiedarbība. Tiešās saiknes starp IP procedūrām un artefaktiem un LDAS elementiem apkopotas 5. tabulā.

5. tabula

IP procedūru un artefaktu sasaiste ar LDAS elementiem literatūrā

Autors(-i)	IP procedūras un artefakti literatūrā	LDA tehnoloģiju spēja	LDA vadības spēja	LDA cilvēkresursu spēja	LDA infrastruktūras spēja
Mikalef et al., 2020a; Schneider et al., 2025.	Informācijas īpašumtiesības un				X

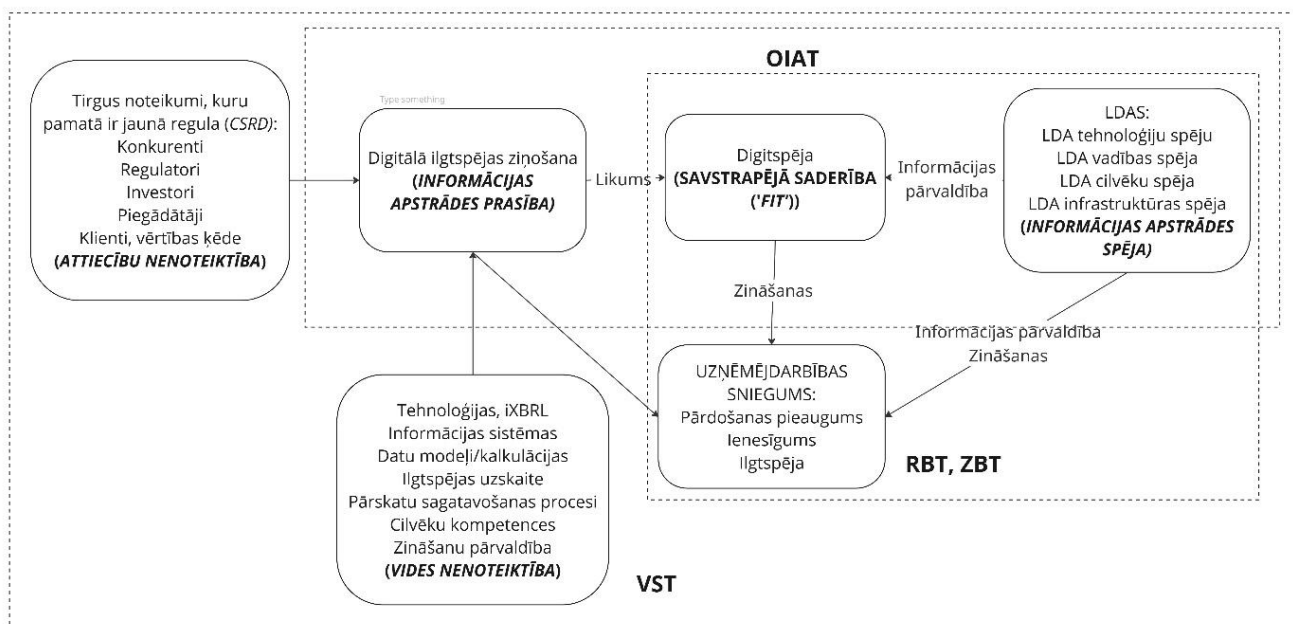
	atbildība par informāciju				
Adel et al., 2019; Tron et al., 2025.	Ilgtspējas komiteja		X	X	
Jizi et al., 2014; Rossi et al., 2021; Brogi & Lagasio, 2025; Dohrmann et al., 2024).	Valdes lielums un neatkarība		X		
Dyck et al. (2023)	Vairākuma vēlēšanu noteikumi		X		
Dyck et al., 2023; Pucheta-Martínez & Gallego-Álvarez, 2019; Harjoto & Wang, 2020; Gurol & Lagasio, 2023; Brogi & Lagasio, 2025; Dohrmann et al., 2024).	Dzimumu dažādība valdē		X		
Ferrell et al., 2016; Ortega-Lapiedra et al., 2019; Broccardo et al., 2025.	Atlīdzība par mērķu izpildi un nefinanšu stimuli		X	X	
Troshani & Rowbottom, 2024.	Gatavība mainīt līdzšinējās procedūras		X	X	
Mikalef et al., 2018; Kristoffersen et al., 2021; Troshani & Rowbottom, 2024.	Gatavība iegūt jaunas kompetences		X	X	
Samonas & Coss, 2014; Da Veiga & Martins, 2015.	Informācijas integritāte	X			
Mikalef et al., 2020a; Brethenoux et al., 2024.	Skaidri noteikti procesi LDA rezultātu iegūšanai un pārveidošanai informācijā				X
Brethenoux et al., 2024.	Lēmumu izpildes plūsmu vadības pamatnoteikumi, lēmuma tiesības		X		X
Mikalef et al., 2020a; Troshani & Rowbottom, 2024	Piekļuve pamatinformācijai		X	X	
Samonas & Coss, 2014; Da Veiga & Martins, 2015;	Informācijas pieejamība	X		X	

Troshani & Rowbottom, 2024.					
Samonas & Coss, 2014; Da Veiga & Martins, 2015.	Informācijas konfidencialitāte (aizsardzība)				X
Hein et al., 2020; Brethenoux et al. 2024.	Datu ievades un izvades kontrole				X
Troshani & Rowbottom, 2024; Brethenoux et al., 2024	Datu salīdzināšana	X			
Ghobakhloo et al., 2023; Troshani & Rowbottom, 2024; Brethenoux et al., 2024; Broccardo et al., 2025.	Lēmumu intelīģences platformas	X	X	X	X

Avots: autores veidots, pamatojoties uz literatūru

5. tabulā ir sniegts teorētisks ietvars, kas ļauj noteikt IP lomu LDAS sniegto atziņu pārvēršanā uzlabotā uzņēmējdarbības sniegunā. Izpratne par saiknēm starp IP artefaktiem un LDAS elementiem (sk. 5. tabulu), kas ietekmē ilgspējas ziņošanas procesu integrāciju DIZ sistēmā, ir būtiska, lai nodrošinātu organizācijām teorētiski pamatotu vadības modeli, kā izklāstīts promocijas darba 3. nodaļā.

LDAS un IP procedūru un artefaktu dimensija paplašina DIZ izpratni ārpus šaurām tehnoloģiskām izmaiņām. Lai izpētītu šo pārmaiņu formu un pārbaudītu promocijas darba hipotēzes, tiek izmantota **organizāciju informācijas apstrādes teorija (OIAT)**. Zinātnieki OIAT definē kā teoriju, kura “raksturo uzņēmumus kā atvērtas sociālas sistēmas, kas tiecas īstenot biznesa stratēģiju, mazinot nenoteiktību lēmumu pieņemšanas procesos”, pēc Gelbreits (*Galbraith*) (1973) un Tušmens un Nādlers (*Tushman & Nadler*) (1978) pielāgots Žū (*Zhu*) et al. (2018, lpp. 4). OIAT veido trīs teorētiskie elementi: informācijas apstrādes prasība, apstrādes spēja un to savstarpējā atbilstība (*fit*) ceļā uz izcilu uzņēmējdarbības sniegumu (*Tushman & Nadler*, 1978; Premkumar et al., 2005; Yu et al., 2021; Ashaari et al., 2021). OIAT skatījumā *CSRD* ir informācijas apstrādes prasība, kas piespiedu kārtā aktivizē organizācijas informācijas apstrādes spēju – LDAS līmeni – un virza jaunu zināšanu uzkrāšanu, lai sniegtu atbalstu lēmumu pieņemšanai, izmantojot DIZ gatavību un digitspēju kā starpelementus ceļā uz uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu. 2. attēlā parādīts autores izveidotais, OIAT balstītais teorētiskais pētījumu modelis.



2. attēls Teorētiskais pētījuma modelis, kas ataino LDAS ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu DIZ vidē

Avots: autores veidots

Saskaņā ar Ju (Yu) et al. (2021) un Lu et al. (2023) OIAT nosaka, ka organizācija ievēro informācijas apstrādes kapacitāti, lai pielāgotos mainīgas vides vajadzībām. Līdz ar to Huynh et al. (2023) veiktā SLA min OIAT kā vienu no trim populārākajām teorijām, kas tiek izmantotas LDAS literatūras izpētes plūsmā. Vairāki zinātnieki ir identificējuši LDAS kā piemērotu teorētisko pamatu, lai izveidotu saikni starp lielajiem datiem un uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu. Pēc viņu domām, OIAT sniedz teorētisku mehānismu lielo datu pārveidošanai LDAS balstītās atziņās, kas nodrošina pierādījumos balstītu lēmumu pieņemšanu (Ashaari et al., 2021; Srinivasan & Swink, 2018; Roßmann et al., 2018; Lu et al., 2023; Yu et al., 2021). Šī teorija galveno uzmanību pievērš organizācijas spējai apzināti pielāgoties pārmaiņām, samazinot nenoteiktības līmeni (Venkatraman, 1989; Yu et al., 2021).

Ārējās attiecības un iekšējās vides nenoteiktības nosaka DIZ. Tādējādi LDAS pielāgošanu virza nepieciešamība pēc nosacītas un kvalitatīvas informācijas apstrādes un zināšanu radīšanas, kas panāktu sinerģiju starp organizācijas spējām un ārējām prasībām (Premkumar et al., 2005). Autore apgalvo, ka DIZ piespiedu ieviešana pozitīvi ietekmē digitspēju, jo tā palielina vajadzību pēc nobriedušām, mūsdienīgām ilgtspējas uzskaites sistēmām, kas ir integrētas tradicionālajās finanšu sistēmās un atbilst ārējo apliecinājumu prasībām.

Saskaņā ar OIAT DIZ vajadzīgs lielāks datos balstītas informācijas apjoms, kas atbilstu pirmās ESRS standartu kopas XBRL taksonomijai, tādējādi radot strukturētu pieeju ilgtspējas koncepcijas operacionalizēšanai organizācijā. DIZ prasība pārvērš ilgtspēju par izmēramu uzņēmējdarbības

snieguma aspektu, kas atspoguļots organizācijas gada pārskatā kā salīdzināmu un pārbaudītu finanšu un nefinanšu faktu, rādītāju un prognožu kopums.

Zinātnieki apgalvo, ka pirms *ESRS* vadītāji lielā mērā ignorēja saikni starp biznesa loģiku un ilgtspējas politikas pielāgošanu vienotā organizācijas sistēmā, radot praktisku plaisu starp tām. Tādējādi līdzšinējās ilgtspējas uzskaites sistēmas tika veidotas paralēli tradicionālajām grāmatvedības un vadības ziņošanas sistēmām (Salzmann et al., 2005; Adams & Whelan, 2009; Gond et al. (2012). Ja ilgtspējas uzskaitē nav konsekventi piemērojamas kontroles sistēmas, kāda parasti ir tradicionālajās grāmatvedības sistēmās, rodas neatbilstības datu ieguvē un iegūtie rezultāti ir nav derīgi. Tādējādi var secināt, ka ilgtspējas uzskaitē ir nepieciešami digitāli risinājumi ar skaidrām datu definīcijām un iegūtiem iekšējo datu validācijas procesiem (Bennett et al., 2013).

Saskaņā ar Gonu (*Gond*) et al. (2012), ņemot vērā IP sociāltechniskos artefaktus un DIZ ietvaru, autore apgalvo, ka, lai nodrošinātu holistisku priekšstatu par uzņēmējdarbības snieguma antecedentiem, ir jāveido tāda organizācijas grāmatvedības sistēma, kas integrētu abus elementus. Autores ilgtspējas uzskaites definīcija balstās uz atzinumu, ka daudzas organizācijas nepietiekami ņem vērā savas uzņēmējdarbības ilgtspējas aspektus – līmenim jābūt piemērotam pierādījumos balstītu lēmumu pieņemšanai (Bennett et al., 2013).

Pamatojoties uz iepriekš minēto zinātnisko diskusiju, **ilgtspējas uzskaitē** tiek definēta kā tradicionālās grāmatvedības paplašinājums – tiek veidota integrēta grāmatvedība, kas nodrošina pārredzamu un pārbaudītu ilgtspējas datu apstrādi, uzraudzību, analīzi un ziņošanu. Šāda sistēma ietver zināmu elastību, kas atbalsta LDAS atziņu ģenerēšanu, un tās pamatā ir mūsdienīgi IP rīki un metodes. Autore atzīst ilgtspējas uzskaitē par digitālās operacionalizācijas pamatelementu.

Pamatojoties uz OIAT un teorētisko pētniecības ietvaru, kas parādīts 2.attēlā, digitālā tiek uzskatīta par atbilstošu informācijas apstrādes prasību (DIZ gatavības) un informācijas apstrādes spējas (LDAS) saskaņojumu. Tādējādi, augsta digitālā ar ilgtspējas uzskaites pamatelementu ir nepieciešamā saderība starp abiem elementiem, kas ļauj mazināt nenoteiktību un pieņemt informētākus un apzinātākus lēmumus dinamiskā vidē.

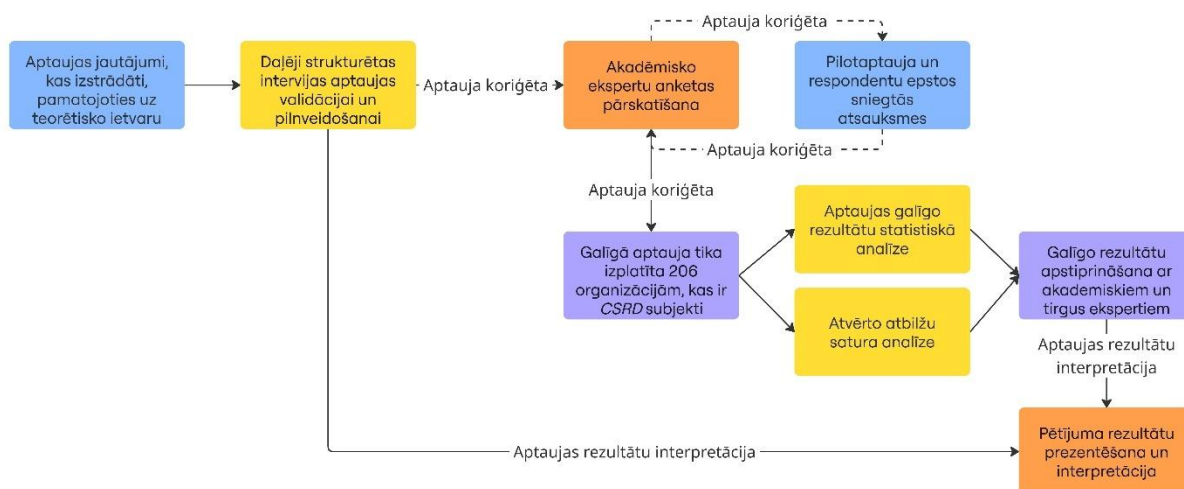
Venkatramans (*Venkatraman*) (1989) ir piedāvājis sešas “saderības” koncepcijas klasifikācijas: moderācija, mediācija, saderība, kovariācija, profila novirze un ģestaltī. Tas nodrošina pamatu nozīmīgajai “saderības” konceptualizācijas perspektīvas izvēlei, definē hipotētiskas saiknes un tālāk izmanto piemērotas analītiskās shēmas, lai pārbaudītu šo saikni empīriskos pētījumos (Bergeron et al., 2001). Tādējādi Venkatramans ir izveidojis saprotamu ietvaru, kas palīdz izprast teorijas, metodes un datu savstarpējās saistes patieso dabu. Šī promocijas darba autore seko piedāvātajai loģikai un definē digitālās “saderības” konceptu kā specifisku kritēriju perspektīvu, pamatojoties uz tās intervences raksturu kā mediāciju (Venkatraman, 1989). Tādējādi, izmantojot skaidrojošo perspektīvu, digitālā tiek operacionalizēta kā funkcionāla saderības forma, kas kalpo kā starpmainīgais starp LDAS, DIZ gatavību un uzņēmējdarbības sniegumu. Saskaņā ar

Venkatramanu (1989) autore izmantos ceļa analīzi kā visanalītiskāko shēmu empīriskos mediācijas datu pārbaudei saskaņā ar teorētiskā pētījuma modeļa loģiku (sk. 2. attēlu).

2. NODAĻAS KOPSAVILKUMS - LIELO DATU ANALĪTIKAS SPĒJAS IETEKMES NOVĒRTĒJUMS UZ UZŅĒMĒJDARBĪBAS SNIEGUMU DIGITĀLAJĀ ILGTSPĒJAS ZIŅOŠANAS VIDĒ

Tirgus dalībnieku digitālās ilgtspējas ziņošanas gatavības novērtējums Latvijā un metodoloģiskā ietvara izstrāde

Literatūras apskats atklāja, ka Lietuvas un Igaunijas lielajās organizāciju DIZ gatavības līmenis ir zems. Neviens akadēmiskais pētījums līdz šim nav apskatījis Latvijas lielo organizāciju DIZ gatavības līmeni. Lai triangulētu literatūras analīzē gūtos secinājumus par Lietuvas un Igaunijas organizācijām un lai izprastu DIZ gatavības līmeni Latvijā, autore veica interpretatīvu lauka pētījumu, izmantojot daļēji strukturētas intervijas, kuras vadītas pēc nepilnīga scenārija. 3. attēlā parādīta metodika, kas izmantota pētījuma empīriskajā daļā.



3. attēls Pētījumā izmantotā jauktu metožu pieeja

Avots: autores veidots

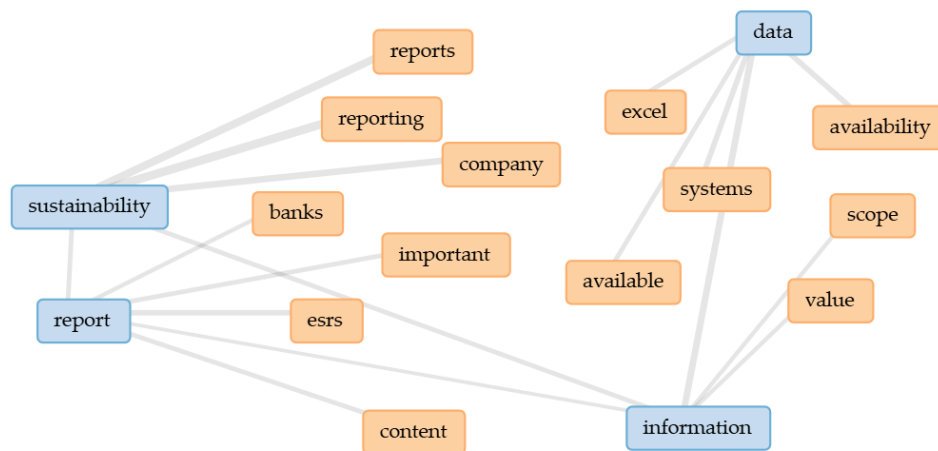
Interviju jautājumus autore sākotnēji izstrādāja, pamatojoties uz 1. nodaļā izklāstīto teorētisko ietvaru. Daļēji strukturēto interviju mērķis bija validēt pētījuma tēmu, gūt informāciju par nepieciešamajām korekcijām aptaujas anketā, novērtēt Latvijas vadošo organizāciju sākotnējo DIZ gatavības līmeni un identificēt galvenos izaicinājumus, kas radušies sagatavošanās posmā. Sākotnējās no tirgus dalībniekiem gūtās atziņas tika izmantotas arī, lai validētu galīgās pētījuma aptaujas analīzes rezultātus.

Daļēji strukturētās intervijas tika veiktas no 2024. gada janvāra līdz aprīlim ar 7 Latvijas organizācijām, kas ietilpst CSRD tvērumā un kurām ir iepriekšēja IZ pieredze, un ar 2 ilgtspējas

jomas nevalstiskās organizācijas (NVO). Šīs organizācijas kopumā pārstāvēja divpadsmit intervētās personas. Intervijas ilga no četrdesmit līdz deviņdesmit piecām minūtēm; gala atšifrējumos bija no 11 līdz 22 tēzēm.

Lai iegūtu visaptverošu priekšstatu par būtiskajām intervējamā minētajām tēmām un vizualizētu galvenās apspriestās tendences un izaicinājumus, izmantojot *Voyant* – mākoņbalstītu, digitālu teksta analīzes rīku (Harlung, 2023),

autore ģenerēja vienotu vārdu mākonī, kas redzams 4. attēlā. Šim nolūkam tika izmantots *Voyant* – mākoņbalstīts, digitāls teksta analīzes rīks (Harlung, 2023), autore izveidoja vizuālu korelējošo saišu attēlojumu visbiežāk lietotajiem vārdiem intervijas tēzēs: *ilgtspēja* tika minēta 153 reizes, *dati* – 84 reizes, un *pārskats* – 72 reizes. Tika uzskatīts par loģisku pievienot vārdam *dati* konteksta ziņā līdzīgu vārdu – *informācija*; tas minēts 38 reizes. Saišu vizualizācija ir parādīta 4. attēlā.



4. attēls Korelējošās saites interviju tēzēs minētajiem vārdiem: *ilgtspēja* (153), *dati* (84), *pārskats* (72) un *informācija* (38)

Avots: autores veidots (angļu valodā), izmantojot *Voyant* rīku

Kā redzams 4. attēlā, *informācija* ir tieši saistīta ar vārdu *dati*, kas to loģiski saista ar *ilgtspējas pārskatu*. Arī interviju tekstu naratīvais kontekstā apliecina, ka vārdi *informācija* un *dati* bieži tiek izmantoti viens otra vietā, kas paaugstina to holistisko pozīciju no intervēto personu izaicinājumu perspektīvas.

Interviju tēžu satura izpētē autore konstatē, ka tās liecina par konsekventas pieejas trūkumu DIZ prakses veidošanai Latvijas lielajās organizācijās, galvenokārt tāpēc, ka trūkst izpratnes par ziņojamās informācijas apjomu un formu. Tas nozīmē, ka šo organizāciju DIZ gatavības līmenis ir zems. Autore apgalvo, ka organizācijas ar zināmu praktisku IZ pieredzi un sākotnējām zināšanām

par *ESRS* norāda, ka to darbības ceļā uz LDAS un digitspēju virza piespiedu ziņošana, kā arī ārējā un iekšējā nenoteiktība.

Ziņošanai nepieciešamo datu trūkums bieži tiek minēts kā galvenā problēma. Parādās iekšējā korporatīvā izpratne par nenoteiktības apmēru, taču organizācijas to vēl nav ņēmušas vērā. Izpētē gūtās atziņas atbalsta teorētisko pētījuma ietvaru un izceļ praktisko nepieciešamību sasniegt atrast “saderību” digitspējas veidā no praktiskās pieredzes, saskaroties ar LDA izaicinājumiem. Tas nosaka augšuvērstu perspektīvu attiecībā uz DIZ ziņošanas prakses izveidi Latvijas gadījumā. Rezultāti ieskicē to, ka vadības gatavību pilnveidot savu zināšanu kapacitāti par trīs pamata pīlāru pieeju un praktisku IZ sniegtās informācijas izmantošanu lēmumu pieņemšanā virza galvenokārt atbilstība, nevis uzņēmējdarbības sniegums.

Tādējādi Latvijā iegūtie provizoriskie pierādījumi sakrīt ar ierobežotajiem akadēmiskās literatūras datiem, kas liecina par zemu organizāciju DIZ gatavību Baltijas reģionā. Papildus tam gūtas atziņas par konkrētiem izaicinājumiem un problēmām, ar kurām saskaras organizācijas ceļā uz *CSRD* atbilstības nodrošināšanu. To vidū ir:

1. ierobežota datu pieejamība un kvalitāte, it īpaši vērtības ķēdē, kas palielina netīšas zaļmaldināšanas risku;
2. analītisko sistēmu iekšējā universālisma trūkums, kas samazina datu pārredzamību un izsekojamību;
3. nepietiekama metodoloģiskā izpratne un zems organizācijas zināšanu līmenis par *ESRS*, it īpaši attiecībā uz dubultā būtiskuma novērtējumu;
4. grūtības, kas saistītas ar pāreju no *GRI* (angliski - *Global Reporting Initiative*) standartiem uz *ESRS*;
5. neskaidrības attiecībā uz ilgtspējas uzskaites integrēšanu tradicionālajās finanšu grāmatvedības sistēmās.

Autore norāda, ka būtiski ir tas, ka arvien vairāk organizāciju atzīst iekšējās uzņēmējdarbības transformācijas nepieciešamību, ko virza DIZ prasības. Tomēr bieži vien trūkst skaidras izpratnes par transformācijas ietvaru un stratēģiskās “saderības” noteikšanu, it īpaši, ja to aplūko caur uzņēmējdarbības snieguma prizmu. Kopumā pierādījumi liecina, ka sākotnējā tirgus dalībnieku gatavība *ESRS* atbilstībai Latvijā joprojām ir tapšanas stadijā pat tajās organizācijās, kuras savlaicīgi uzsākušas gatavošanos IZ.

Novērtējums lielo datu analīzes spējas ietekmei uz uzņēmējdarbības sniegumu digitālās ilgtspējas ziņošanas vidē Latvijā

Lai pārbaudītu promocijas darba teorētiskajā ietvarā balstītās hipotēzes, tiek izmantota funkcionālisma pieeja, izmantojot *CSRD* tvērumā iekļauto Latvijas organizāciju aptaujas datus. Aptaujas ir plaši izmantota metode IS pārvaldības pētījumos; tām raksturīga vispārināmība un atkārtojamība (Pinsonneault & Kraemer, 1993). Aptauja, kas veikta tieši pirms pirmo 2025. gada

ilgtspējas pārskatu publicēšanas, pēta mehānismus, kas sasaista LDAS ar uzņēmējdarbības sniegumu jaunajā regulatīvajā kontekstā.

Aptauja ir labi dokumentēta un robusta pētniecības metode, kas ļauj noteikt saistības un vispārējās tendences starp daudziem mainīgajiem lielumiem noteiktā laika brīdī (Straub & Gefen, 2004). Makenzija (*MacKenzie*) et al. (2011) izstrādātās pamatnostādnes tika piemērotas konstruktīvu mērījumiem aptaujā. Autore izvēlējās respondentus, ņemot vērā promocijas darba mērķi, objektu un tēmu DIZ ietvarā. Tie bija lielo Latvijas organizāciju pārstāvji ar izpildvaras atbildību par ilgtspējīgo lielo datu izmantošanu, lai nodrošinātu CSRD prasībām atbilstošu IZ un stratēģiju. Līdzīgi kā Akters (*Akter*) et al. (2016) un Mikalefs (*Mikalef*) et al. (2020b), kas pētīja LDAS ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu, arī autore izmantoja 7 punktu Likerta skalu (1 – pilnībā nepiekrītu; 7 – pilnībā piekrītu).

2024. gada maijā tika veikta pilotaptauja ar 22 respondentiem (8% no mērķa grupas – 269 Latvijas lielajām organizācijām). Tas atbilst ieteicamajam 5–10% diapazonam (*SR Law annotation*, 2024), kas savukārt atbilst literatūrai, kas iesaka pilotaptauja iesaistīt 5–10% no mērķa grupas. Respondentu atsauksmes un *Smart-PLS4* analīze palīdzēja novērtēt modeļa validitāti un uzticamību. Ņemot vērā gūtās atziņas, modelis tika precizēts, tulkots angļu valodā, un to pārskatīja divi eksperti.

Lai pārbaudītu pētījuma modeli, aptauja, izmantojot elektronisko *Webropol 3.0* tiešsaistes platformu, tika nosūtīta 206 lielo organizāciju vadītājiem, kas ir iesaistīti ilgtspējas pārskatu sagatavošanā Latvijā. Uz galvenajām izlases organizācijām saskaņā ar publiski pieejamo informāciju attiecas Ilgtspējas informācijas atklāšanas likums (IIAL) ar pirmo pārskata periodu 2024., 2025. vai 2026. gadā (Latvijas Republikas Finanšu ministrija, 2024).

Šis pētījums atspoguļo tirgus sākotnējo reakciju uz jaunpieņemto likumu agrīnā IZ sagatavošanas posmā pirms 2025. gada ziņošanas termiņa. IOAT balstītais pētījums nodrošina bāzi longitudinālām analīzēm nākotnē. Aptaujā, kas tika veikta no 2024. gada 17. septembra līdz 2025. gada 20. janvārim, tika saņemtas 85 atbildes (75 atzītas par derīgām); tas atbilst statistiskajai ticamībai nepieciešamajam izlases lielumam (95%). Informācija par izlasi ir apkopota 6. tabulā.

6. tabula

Izlases un respondentu aprakstošā statistika

FAKTORI	KODS MODELĪ	IZLASE (N = 75)	ĪPATSVARS (%)
ORGANIZĀCIJAS FAKTORI			
Darbības nozare	N/A		
Patēriņa preces		6	8%
Ieguves rūpniecība un minerālu apstrāde		6	8%
Finanses		12	16%
Pārtika un dzērieni		4	5%
Veselības aprūpe		2	3%
Infrastruktūra		6	8%

Atjaunojamie resursi un alternatīvā enerģija	7	9%
Resursu pārveidošana	2	3%
Pakalpojumi	9	12%
Tehnoloģijas un komunikācijas	9	12%
Transports	12	16%
Organizācijas lielums	Lielums	
Vidējais uzņēmums (50–249 darbinieki)	20	27%
Liels uzņēmums (vairāk nekā 250 darbinieki)	55	73%
Organizācijas vecums	Vecums	
10 līdz 20 gadi	23	31%
Vairāk nekā 20 gadi	52	69%
iXBRL ziņošanas pieredze organizācijā	iXBRL	
Jā	8	11%
Nē	67	89%
Pirmais ilgtspējas pārskats sagatavojams	CSRD	
Par 2024. gadu	15	20%
Par 2025. gadu	49	65%
Par 2026. gadu vai vēlāk	11	15%
RESPONDENTU DEMOGRĀFISKIE FAKTORI		
Dzimums	Dzimums	
Sieviete	57	76%
Vīrietis	18	24%
Amata pozīcija	Amats	
Augstākās vadības līmenis	24	32%
Vidējās vadības līmenis	31	41%
Zemākās vadības līmenis	11	15%
Ar vadību nesaistīts amats	9	12%
Darba joma	N/A	
Divu vai vairāku darba jomu apvienojums	31	41%
Ilgtspēja	23	31%
Finanses	14	19%
Cits	7	9%

Avots: autores veidots

6. tabulā parādīts, ka atbildes saņemtas no dažādu nozaru organizācijām. Respondentu vidū visplašāk pārstāvētās nozares ir finanses un transports, kas veido 16% katra; tām seko tehnoloģiju un komunikācijas, kā arī pakalpojumu nozare, katra ar 12%. Lielākā daļa respondentu (73%) norādīja, ka strādā lielā organizācijā. Visas organizācijas ir dibinātas pirms vairāk nekā 10 gadiem, un 69% pārstāvēto organizāciju izveidotas pirms vairāk nekā 20 gadiem. Saskaņā ar Likuma oficiālajā anotācijā sniegtajiem datiem (*SR Law annotation*, 2024) vairumam respondentu (65%) pirmais ilgtspējas pārskats jāsagatavo par 2025. gadu; tam seko 20% organizāciju, kas pirmo pārskatu sagatavo jau par 2024. gadu, un tikai 11% organizāciju – par 2026. gadu. Tikai 11% organizāciju ir iepriekšēja pieredze ar iXBRL.

Aptauja bija vērsta uz vadītājiem, kas ir atbildīgi par ilgtspējas ziņošanu, jo viņiem šis process ir vislabāk pazīstams. Kā redzams 6. tabulā, 88% respondentu ieņem vadošus amatus, kas atbilst pētījuma fokusam. Lielākā daļa respondentu bija sievietes (76%), savukārt pārstāvētās darba jomas

bija šādas: divu vai vairāku darba jomu apvienojums (41%), ilgtspēja (31%), finanses (19%) un citas jomas (pārdošana, projektu vadība vai augstākā vadība) (9%).

Aptaujas mērījumu skalas tika iegūtas no literatūras, pamatojoties uz 1. nodaļas rezultātiem un pielāgojot tās ilgtspējas ziņošanas perspektīvai. Skalas tika precizētas atbilstoši 2. nodaļas ietvaros gūtajām atziņām.

7. tabulā ir apkopota aptaujas struktūra, kas ietver 93 apgalvojumus 8 konstruktū griezumā un divus atvērtos jautājumus. Lai mazinātu kopīgās metodes neobjektivitāti (Podsakoff et al., 2003), 11% apgalvojumu bija apgriezti kodēti, vienumi tika sakārtoti nejauši un aptaujas vidū tika iekļauti atvērtie jautājumi. Lai gan aptaujas galvenā mērķauditorija bija vadītāji, 9% atbilžu no respondentiem, kas strādā citā, ne vadības līmenī, tika iekļauti neobjektivitātes kontrolei (sk. 7. tabulu).

7. tabula

Respondentiem nosūtītās aptaujas struktūra

Nr.	Sadaļas nosaukums	Kods modelī	Kopējais apgalvojumu skaits	Apgrieztie apgalvojumi
1.	Vispārīgā informācija	N/A	8	N/A
2.	Uzņēmējdarbības sniegums	PERF	9	1
3.	Gatavība digitālai ilgtspējas ziņošanai	DSR	10	1
4.	LDA tehnoloģiju spēja	TECH	10	3
5.	Lūdzu, nosauciet galveno izaicinājumu, ar ko saskaraties ceļā uz digitālo <i>ESRS</i> ziņošanu.	N/A	Atvērtais jautājums	N/A
6.	LDA vadības spēja	MNG	13	2
7.	Ilgtspēja	SUST	10	2
8.	LDA cilvēkresursu spēja	HUM	12	1
9	Kura nodaļa ir galvenā atbildīgā par digitālo <i>ESRS</i> ziņošanu jūsu uzņēmumā?	N/A	Atvērtais jautājums	N/A
10.	Digitalizācija	DIGIT	11	0
11.	LDA infrastruktūras spēja	INFR	10	0
	KOPĀ		93	10

Avots: autores veidots

Visbeidzot, lai izvairītos no neskaidrībām izpratnē, autore aptaujā ir skaidri formulējusi apgalvojumus un konstruktū definīcijas. Ievada rindkopā tika apliecināta respondentu anonimitāte un tas, ka aptaujā nav “pareizu un nepareizu atbilžu”.

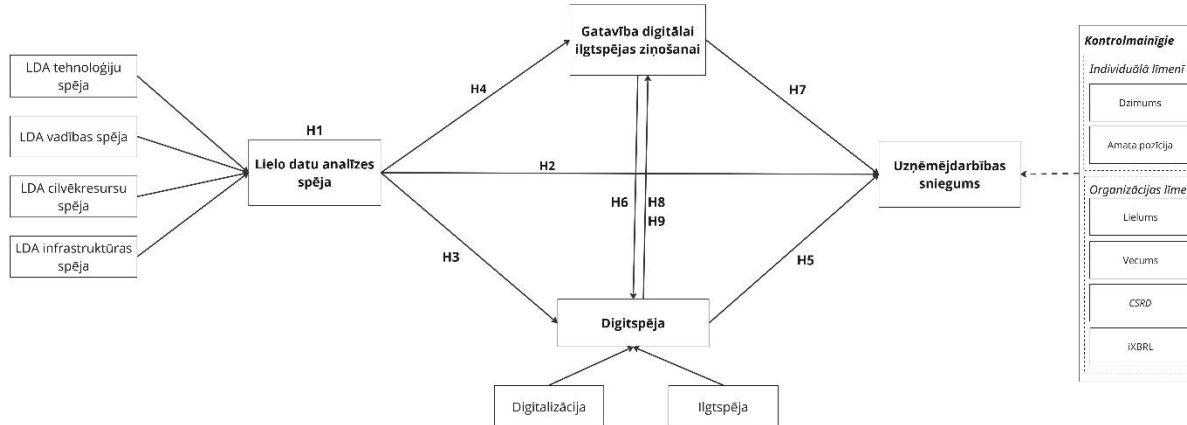
Divi galvenie mainīgie lielumi – LDAS un digitālpēja (DIGITTY) – tika operacionalizēti, pamatojoties uz hierarhisko komponentu modeli, kas ietver galvenos konstruktus un to apakškonstruktus (Sarstedt et al., 2019). LDAS tika definēts kā otrās kārtas formatīvs konstrukts ar četriem endogēniem apakškonstruktiem: tehnoloģiju (TECH), vadības (MNG), cilvēkresursu (HUM) un infrastruktūras (INFR) spējas. Digitālpēja (DIGITTY) tika definēta kā reflektīvs latents

konstrukts. Guptas et al. (2020) digitālās spējas definīcija nodala ilgspēju (SUST) un digitalizāciju (DIGIT) kā tās vadības elementus.

DIZ gatavības (DIZ) mērījumi balstās uz reglamentējošām CSRD prasībām ("CSRD, OJEU", n.d.), īpašu uzmanību pievēršot organizāciju gatavībai dubultā būtiskuma novērtējumam, vērtību ķēdes kartēšanai, integrētām pārvaldības kontrolēm un informācijas saskaņošanai ar finanšu pārskatiem pirms pirmo ilgspējas pārskatu publicēšanas.

Saskaņā ar 1. nodaļā sniegto uzņēmējdarbības snieguma (PERF) definīciju, PERF tiek īstenots, izmantojot tradicionālos ekonomiskos rādītājus (piemēram, pārdošanas apjoma pieaugumu, produktivitāti) un finanšu rādītājus (*ROI, ROA, ROE*). Autore izmantoja PERF mērījumu vienumus, kas tika validēti iepriekšējos empīriskajos pētījumos: Akter et al. (2016), Wamba et al. (2017), Behl et al. (2022) and, Mikalef et al. (2020b). Autore mērījumu skalā iekļauj arī divus ar ilgspēju saistītus mērījumus.

Jaunās regulatīvās vides kontekstā autore ierosina, ka lielās organizācijās digitālā spēja un DIZ gatavība funkcionē kā starpelements starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu; DIZ gatavībai ir abpusēja, tieša ietekme uz digitālās spēju. Tādējādi, pamatojoties uz RBT, ZBT, VST un OIAT, kas aplūkotas šī promocijas darba teorētiskajā pētījuma modelī (2. attēls), uz jauno literatūru par LDAS un digitālās spēju un uz DIZ regulējumu, autore izstrādājusi pētījuma modeli, kas parādīts 5. attēlā.



5. attēls Pētījuma modelis

Avots: autores veidots

Galveno hipotēžu un apakšhipotēžu saraksts, kas vizualizēts 5. attēlā redzamajā pētījuma modelī:

H1: Tikai visu LDAS elementu — LDA tehnoloģiju, vadības, infrastruktūras un cilvēku spēju — savstarpēja kombinācija pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H2: LDAS pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H2.1: Digitspēja mediē LDAS pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

H2.2: DIZ gatavība mediē LDAS pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

H3: LDAS pozitīvi ietekmē digitspēju.

H3.1: LDAS pozitīvi ietekmē ilgtspēju.

H3.2: LDAS pozitīvi ietekmē digitalizāciju.

H4: LDAS pozitīvi ietekmē DIZ.

H5: Digitspēja pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H5.1: Ilgtspēja pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H5.2: Digitalizācija pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H6: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē digitspēju.

H6.1: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē ilgtspēju.

H6.2: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē digitalizāciju.

H7: DIZ gatavība pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu.

H8: Digitspēja pozitīvi ietekmē DIZ gatavību.

H8.1: Ilgtspēja pozitīvi ietekmē DIZ gatavību.

H8.2: Digitalizācija pozitīvi ietekmē DIZ gatavību.

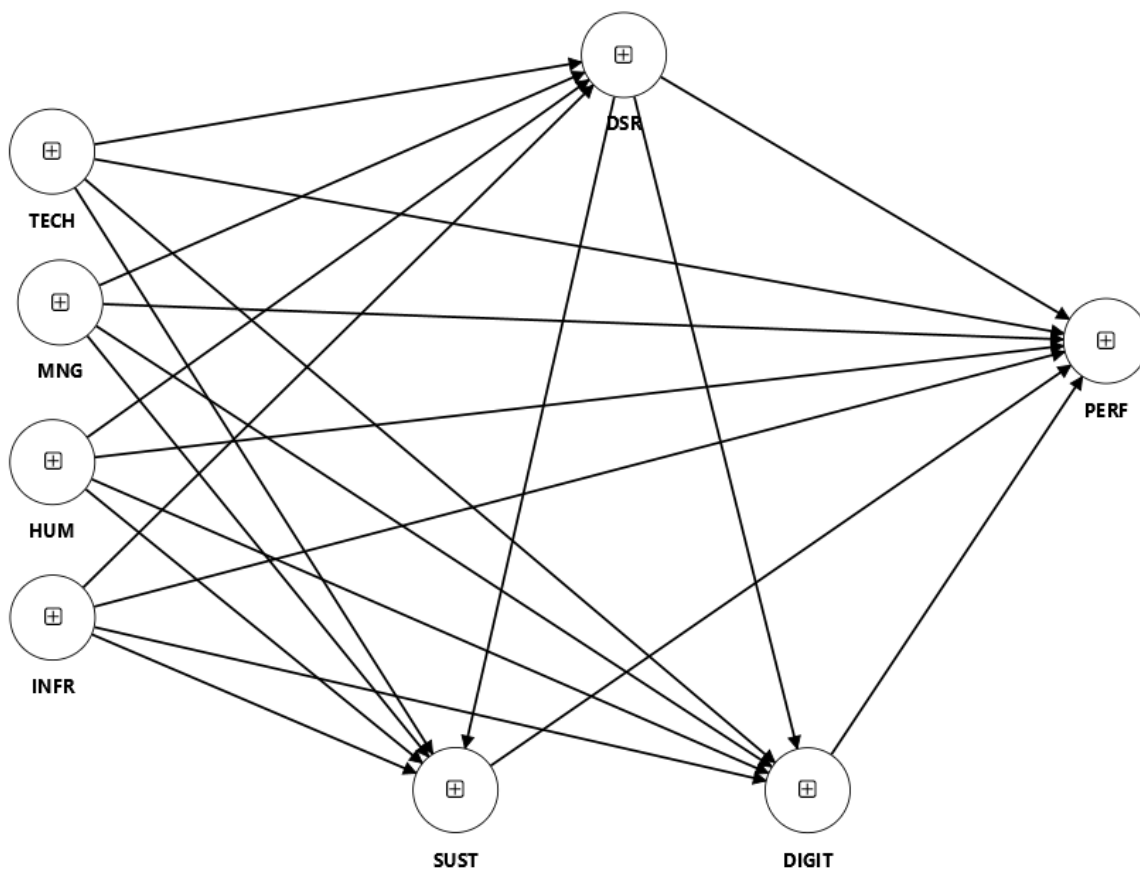
H9: DIZ gatavība mediē digitspējas pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

H9.1: DIZ gatavība mediē ilgtspējas pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

H9.2: DIZ gatavība mediē digitalizācijas pozitīvajai ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

Pētījuma modeļa hipotēzes tika pārbaudītas, pamatojoties uz empīriskajiem aptaujas datiem, izmantojot *Jamovi* (versija 2.6.23) datu normalitātes testam un *Smart-PLS4* rīku *PLS-SEM* analīzei. Šajā pētījumā tika izmantoti divu veidu modeļi – pirmās kārtas un otrās kārtas modeļi. Pirmās kārtas modelis ietvēra vienu endogēno konstrukt – PERF – un septiņus eksogēnus konstruktus – TECH, MAN, HUM, INFR, SUST, DIGIT un DIZ. BDAC un DIGITTY tika formulēti kā augstākas kārtas konstrukti otrās kārtas modelī.

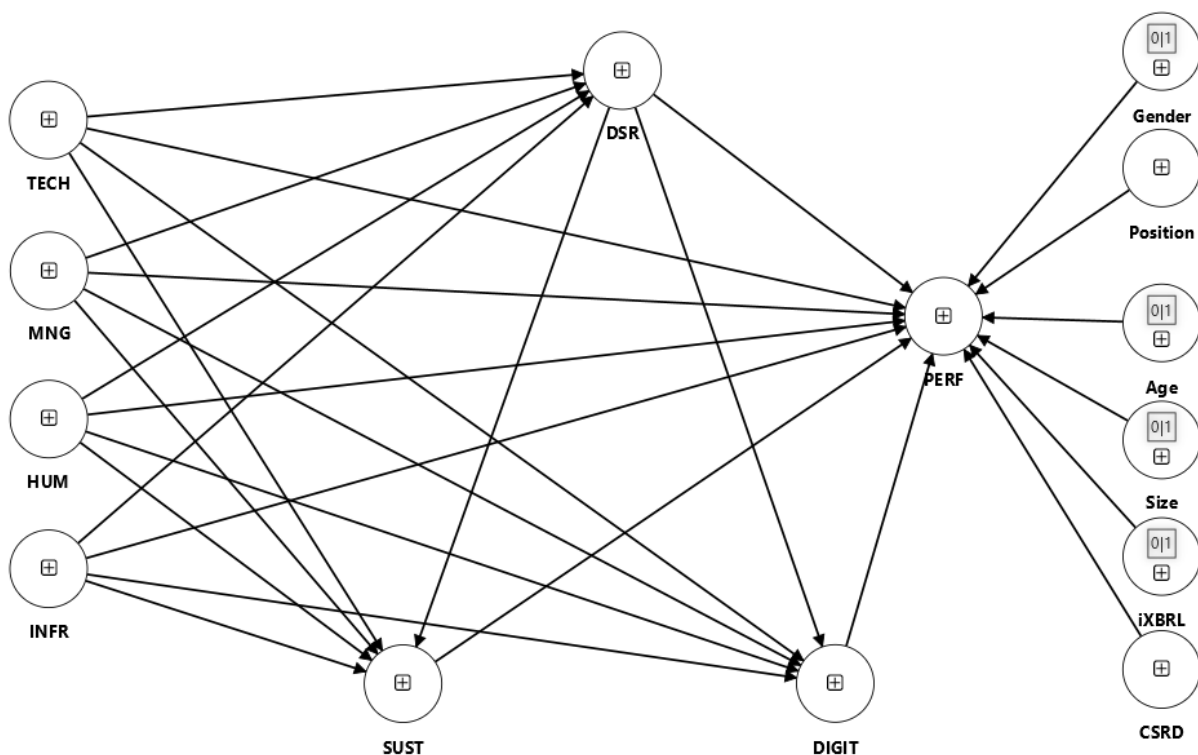
1. modelis: pirmās kārtas modelis. 6.1 un 6.1 attēlā parādīts 1. modelis ar un bez kontroles mainīgkiem: tas ir pirmās kārtas modelis *Smart-PLS4* analīzei. Pirmās kārtas modelis ietver vienu reflektīvu un astoņus formatīvus konstruktus. Šim nolūkam *Smart-PLS4* programmatūrā tika izstrādāts pirmās kārtas modelis un aprēķināti algoritmi.



6.1 attēls 1. modelis: pirmās kārtas modelis bez kontroles mainīgiem

Avots: autores veidots, izmantojot *Smart-PLS4*

Kontroles mainīgo lielumu ietekme uz atkarīgo mainīgo lielumu – uzņēmējdarbības sniegumu – tika pārbaudīta, izmantojot kontroles mainīgos. Pārbaudītie kontroles mainīgie lielumi individuālā līmenī bija amats un dzimums (Akter et al., 2016), savukārt organizācijas līmenī – izmērs saskaņā ar Eiropas Komisijas rekomendācijām (*“Amendment of the Directive 2013/34/EU,”* 2023) un vecums (Akter et al., 2016; Mikalef et al., 2020b), iXBRL ziņošanas pieredze (ESEF, 2025), un pirmā ilgtspējas ziņojuma sagatavošanas gads (CSRD, 2022). Attiecīgi, *Smart-PLS4* tika konstruēts pirmās kārtas modelis, kurā iekļauti kontroles mainīgie lielumi (6.2. attēls), un tika veikti nepieciešamie algoritmiskie aprēķini.



6.2 attēls 1. modelis: pirmās kārtas modelis ar kontroles mainīgajiem

Avots: autores veidots, izmantojot *Smart-PLS4*

Abu pirmās kārtas modeļa variāciju (attēli 6.1 un 6.2) novērtēšanai izmantoti šādi validitātes un ticamības novērtēšanas kritēriji: ārējie svāri un ielādes koeficienti (izmērs un nozīmīgums), kombinētā ticamība, vidējā dispersija vai konverģentā validitāte, kā arī diskriminantā pamatotība. Papildus tam, sekojot Makenzija (*MacKenzie*) et al. (2011) formatīvo konstruktu novērtēšanas vadlīnijām, tika veikts dispersijas inflācijas koeficienta (angliski – *variance inflation factor, VIF*) tests. R^2 tika aprēķināts visām endogēniem konstruktiem. Pamatojoties uz analīzes rezultātiem, tika panākta pirmās kārtas modeļa atbilstība.

Pamatojoties uz R^2 rādītāju rezultātiem abām pirmās kārtas modeļa variācijām, visaugstākā prognozēšanas precizitāte ir novērota uzņēmējdarbības sniegumam (0,656) 1. modelī ar kontroles mainīgajiem (6.2. attēls), kas ir par 0,167 augstāka nekā tas pats koriģētais R^2 bez kontroles mainīgajiem. Tas norāda uz to, ka kontroles mainīgo iekļaušana uzlabo modeļa spēju izskaidrot uzņēmējdarbības snieguma dispersiju, vienlaikus neietekmējot citu endogēno mainīgo R^2 . Tādēļ tas liek domāt, ka kontroles mainīgie jāpatur otrās kārtas modeļu analīzē.

Pirmās kārtas modeļa rezultāti. 8.1 un 8.2 tabulās parādīti pirmās kārtas modeļa variāciju ar kontroles mainīgajiem (attēls 6.2) un bez kontroles mainīgajiem (attēls 6.1) ietekmes ceļa koeficienta rezultāti.

8.1 tabula

1. modelis: pirmās kārtas modeļa rezultāti ar kontroles mainīgiem – ietekmes ceļa koeficienti, p -vērtības

	DIGIT		DIZ		PERF		SUST	
	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība
DIGIT					0,193	0,212		
SUST					-0,241	0,080		
HUM	0,236	0,012	0,180	0,200	0,174	0,254	0,315	0,000
INFR	0,243	0,059	0,005	0,978	0,124	0,417	0,141	0,258
MNG	0,352	0,008	0,096	0,625	-0,021	0,908	0,117	0,308
TECH	0,007	0,953	0,377	0,007	0,293	0,052	0,262	0,037
DIZ	-0,020	0,825			0,397	0,009	0,176	0,072

Avots: autores veidots

8.2 tabula

1. modelis: pirmās kārtas modeļa rezultāti bez kontroles mainīgiem – ietekmes ceļa koeficienti, p -vērtības

	DIGIT		DIZ		PERF		SUST	
	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība
DIGIT					0,217	0,062		
SUST					-0,032	0,846		
HUM	0,236	0,012	0,180	0,200	0,200	0,130	0,315	0,000
INFR	0,243	0,059	0,005	0,978	0,126	0,407	0,141	0,258
MNG	0,352	0,008	0,096	0,625	-0,032	0,851	0,117	0,308
TECH	0,007	0,953	0,377	0,007	0,253	0,071	0,262	0,037
DIZ	-0,020	0,825			0,207	0,114	0,176	0,072

Avots: autores veidots

Abās 1. modeļa variācijās ar kontroles mainīgajiem (8.1. tabula) un bez kontroles mainīgajiem (8.2 tabula), individuālā ietekmes ceļa koeficienta datu analīze atklāj būtisku saikni starp MNG un DIGIT (0,352), HUM un SUST (0,315) un TECH un DIZ (0,377). Tomēr tikai pirmās kārtas modelis ar kontroles mainīgajiem (6.2. attēls) uzrāda būtisku saikni starp DSR un PERF, ar ceļa koeficientu 0,397 (8.1. tabula), kas ir par 0,190 augstāks nekā atbilstošā saikne 1. modelī bez kontroles mainīgajiem (8.2. tabula). Tas norāda uz kontroles mainīgo būtisko ietekmi uz šo konkrēto saikni.

Nenožīmīgas koeficientu vērtības starp TECH un DIGIT (0,007) un DIZ un DIGIT (-0,020) liecina, ka šie elementi neietekmē viens otru. Tādējādi LDA tehnoloģiju spēja neietekmē DIZ gatavību. Tāpat DIZ gatavība neietekmē digitalizāciju, kas izsecināms arī no vājas p -vērtības (0,825).

Iespējamais iemesls ir tas, ka pētījums tiek veikts stadijā, kad organizācijas vēl tikai sākotnēji gatavojas DIZ – šajā posmā organizācijas drīzāk atzīst potenciālu vajadzību ieviest jaunus digitālos risinājumus robustas ilgtspējas uzskaites un ziņošanas ieviešanai, tomēr tās vēl nav lēmuma pieņemšanas un īstenošanas fāzē.

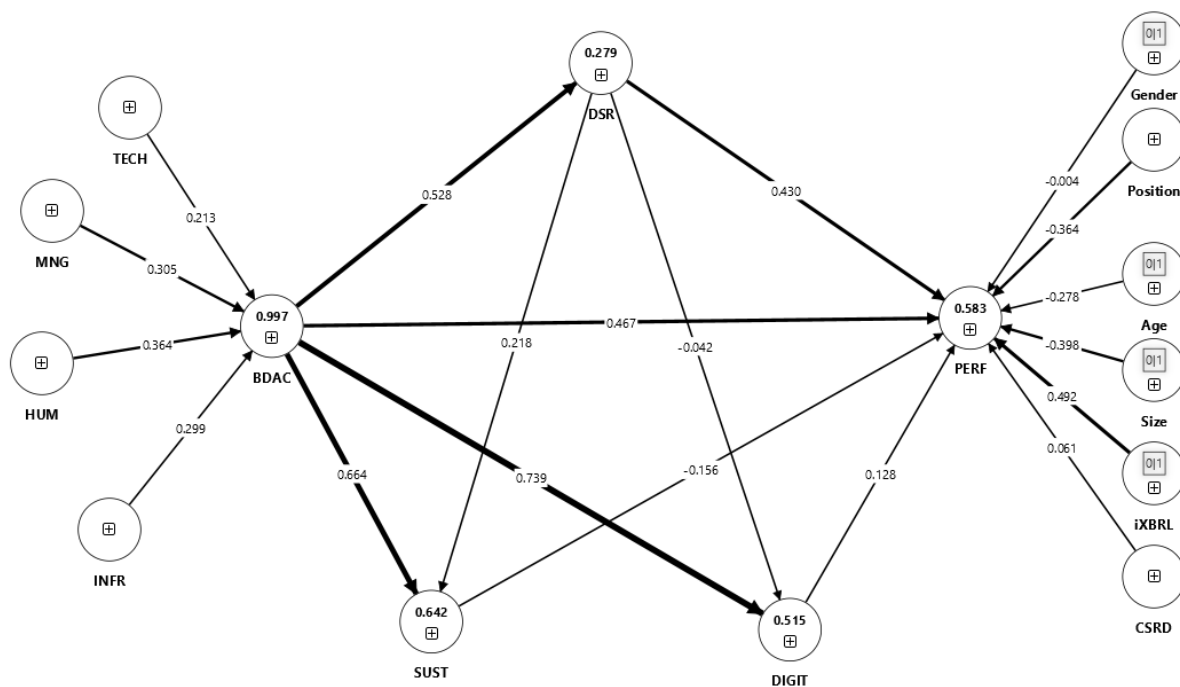
Saiknei starp SUST un PERF un MNG un PERF saskaņā ar tabulām 8.1 un 8.2 ir negatīvi koeficienti un p -vērtības, kas pārsniedz 0,05 – tas liecina, ka starp šiem konstruktiem saiknes nav.

Visi pārējie konstrukti tabulās 8.1 un 8.2 uzrāda vidēji pozitīvas cēloņsakarības.

Saskaņā ar literatūru 0,05 vai zemāka p -vērtība norāda, ka prognozējošais mainīgais attiecas uz atbildes mainīgā izmaiņām. Datu analīze 8.1 un 8.2 tabulās norāda uz spēcīgo prognozēšanas spēju starp HUM un MNG ar DIGIT, TECH ar DIZ un SUST, HUM ar SUST. Tomēr tikai 1. modelī ar kontroles mainīgajiem (8.1. tabula) p -vērtība norāda, ka DSR ir nozīmīgs PERF prognozētājs (p -vērtība = 0,009), kas apstiprina iepriekš identificēto būtisko kontroles mainīgo ietekmi uz šo konkrēto attiecību. Turpretī neviena no konstrukcijām neuzrāda PERF prognozēšanas spēju pirmās kārtas modelī bez kontroles mainīgajiem, jo visas 8.2. tabulā norādītās PERF p -vērtības pārsniedz 0,05 p -vērtības sliekšni.

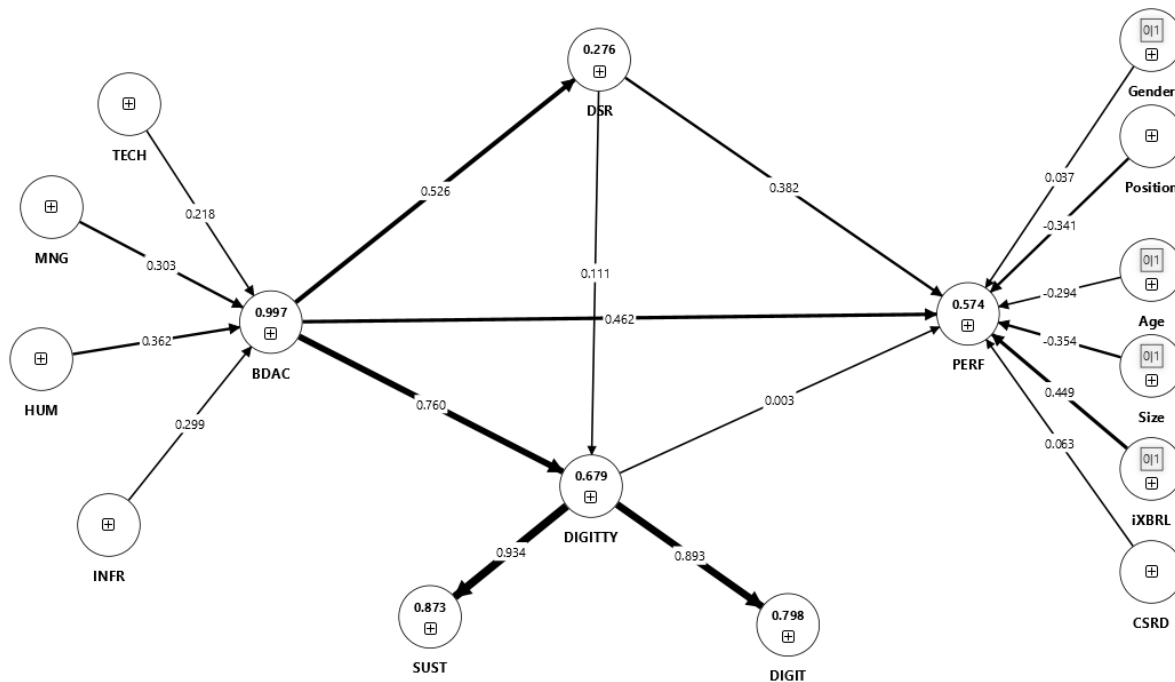
Pamatojoties uz novēroto kontroles mainīgo ietekmi uz biznesa snieguma R^2 vērtību, kā arī to būtisko ietekmi uz DSR-PERF sakarību, ko norāda ceļa koeficienta un p -vērtības analīze (8.1. un 8.2. tabulas), autore secina, ka kontroles mainīgajiem ir būtiska ietekme uz pirmās kārtas modeli. Tāpēc pirmās kārtas modelis ar kontroles mainīgajiem (6.2. attēls) nodrošina labāku atbilstību analīzei, un šie kontroles mainīgie tiek saglabāti turpmākai izpētei otrās kārtas modeļos.

2. un 3. modeļi: Otrās kārtas modeļi. *PLS* ļauj izpētīt modeļus augstā abstrakcijas līmenī. Lai pārbaudītu LDAS un digitālspēju modelētajās attiecībās, tika izstrādāts augstākas kārtas modelis, kurā izmantota hierarhisko komponentu pieeja. Vispirms otrās kārtas modelī analīze veikta tikai LDAS kā formatīvam-formatīvam vispārējam konstruktam, ko pārstāv manifestētie konstrukti TECH, HUM, MAN un INFR, lai tādējādi pārbaudītu LDAS tiešās saiknes ar ilgtspēju un digitalizāciju – 2. modelis (7. attēls). Pēc tam modelī tika pievienota digitālspēja kā formatīvs-reflektīvs otrās kārtas konstrukts, kura manifestētie konstrukti ir ilgtspēja un digitalizācija – 3. modelis (8. attēls).



7. attēls 2. modelis: otrās kārtas modelis *Smart-PLS4* analīzei – ietekmes ceļa koeficienti

Avots: autores veidots, izmantojot *Smart-PLS4*



8. attēls 3. modelis: otrās kārtas modelis ar LDAS un digitāspēju *Smart-PLS4* analīzei – ietekmes ceļa koeficienti

Avots: autores veidots, izmantojot *Smart-PLS4*

PLS analīzes augstākas kārtas modeļa rezultāti ir apkopoti 9. tabulā. Balstoties uz 2. modeli, autore pārbauda hipotēzes, kas saistītas ar ilgtspēju un digitalizāciju. Abiem konstruktiem, SUST ($R^2=0,632$) un DIGIT ($R^2=0,502$), ir mērena izskaidrotā dispersija (R-kvadrāts) ar pietiekami nozīmīgu prognozēšanas spēju. Pārējās hipotēzes tiek vērtētas, balstoties uz modeļa 3 rezultātiem.

9. tabula

2. un 3. modelis: otrās kārtas modelis – ietekmes ceļa koeficienti, p -vērtības un R^2

	BDAC		DIGIT		SUST		DIGITTY		DSR		PERF	
	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība	Ceļa koef.	p -vērtība
R² adj.	0,997		0,502		0,632		0,673		0,267		0,515	
BDAC			0,739	0,000	0,664	0,000	0,760	0,000	0,528	0,000	0,462	0,003
DIGIT											0,130	0,243
SUST											-0,157	0,187
DIGITTY			0,893	0,000	0,934	0,000					0,003	0,983
DSR			-0,042	0,643	0,218	0,016	0,111	0,140			0,382	0,005
HUM	0,370	0,000										
INFR	0,299	0,000										
MNG	0,305	0,000										
TECH	0,213	0,000										

Avots: autores veidots

Tālāk tika veikti mediācijas testi. To rezultāti 3. modelī (8. attēls), kas apkopoti 10. tabulā, pārliecinoši noraida digitālās kā mediātoru starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu. Tomēr p -vērtība, aplūkojot BDAC saikni ar DIZ un PERF, ir 0,004 un mērenu ietekmes ceļa koeficientu 0,201 (10. tabula), kas norāda uz statistiski nozīmīgu mediācijas efektu.

10. tabula

3. modelis: mediācijas testi – ietekmes ceļa koeficienti, p -vērtības

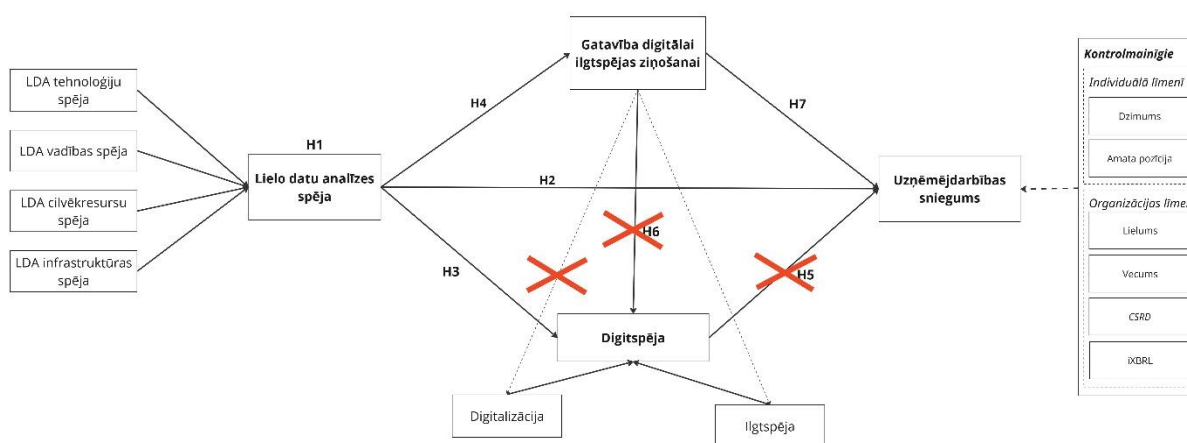
	Ceļa koeficients	p -vērtība
BDAC → DSR → PERF	0,201	0,004
BDAC → DIGITTY → PERF	0,101	0,064
BDAC → DIGITTY → PERF	0,002	0,983
Kopējais efekts (tiešais un netiešais): BDAC → PERF	0,665	0,000

Avots: autores veidots

3. modeļa rezultāti, kā parādīts 10. tabulā, liecina, ka LDAS kumulatīvā ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu, ieskaitot gan tiešos, gan netiešos ceļus, ir lielāka nekā tikai tiešā ietekme. To apliecina augstāks kopējais ceļa koeficients 0,665 (10. tabula), kas ietver tiešo ietekmi 0,462 (9. tabula) un netiešo ietekmi 0,203 (t. i., 0,665–0,462). Tas norāda uz daļējas mediācijas

klātbūtni, kur aptuveni 30 % no LDAS ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu notiek pa netiešiem ceļiem. Lai gan tiešais ceļš joprojām dominē, mediētā ietekme, lai arī mazāka, ir statistiski nozīmīga un uzsver DIZ gatavības un digitalizācijas papildinošo lomu uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanā. Tas apstiprina Xu et al. (2024) secinājumus, ka LDA un uzņēmuma ilgspējīgs sniegumu mediē uz datiem balstīta konkurētspējīga ilgspēja.

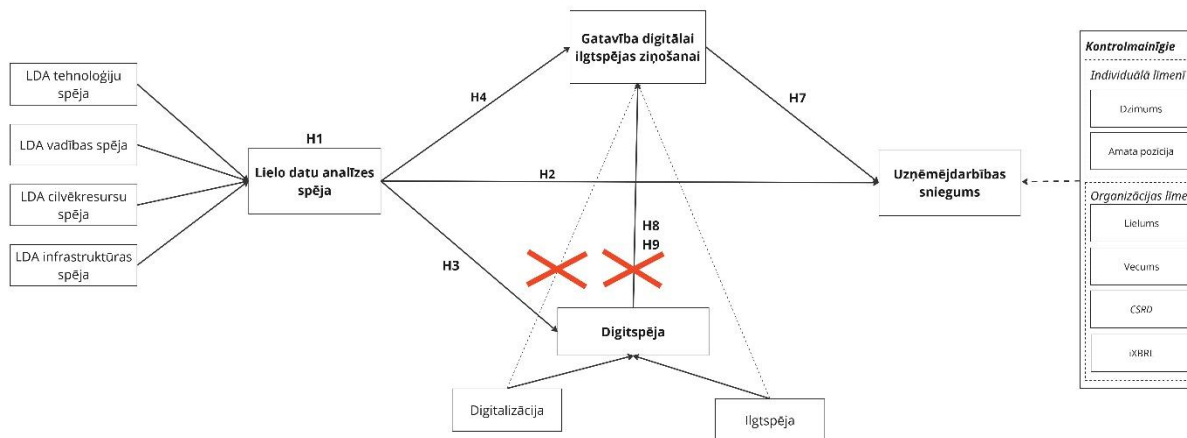
Galvenie hipotēžu testu rezultāti no 1., 2. un 3. modeļa ir vizualizēti 9. attēlā. Papildus tam, ka apstiprināta spēcīga tiešā saikne starp LDAS un uzņēmējdarbības sniegumu, rezultāti liecina, ka LDAS ir būtiska pozitīva ietekme uz DIZ gatavību, ilgspēju, digitalizāciju un digitālo spēju. Tādējādi tas sniedz pārliecinošus tirgus pierādījumus, ka LDAS uzlabošana, stiprinot tās galvenos veiksmes faktorus, ir ārkārtīgi būtiska, lai sekmētu veiksmīgu biznesa attīstību mainīgajā DIZ vidē.



9. attēls 1., 2. un 3. modelis: rezultāti

Avots: autore veidots

Visbeidzot, lai analizētu divvirzienu saikni starp DIZ gatavību un digitālo spēju, kā arī lai izpētītu DIZ gatavības kā starpelementa lomu starp digitālo spēju un uzņēmējdarbības sniegumu, autore 10. attēlā iepazīstina ar 4. modeli.



10. attēls 4. modelis: rezultāti

Avots: autores veidots

11. tabulā redzams, ka tikai ilgspējai ir spēcīga pozitīva ietekme uz DIZ gatavību.

11. tabula

4. modelis: otrās kārtas modelis – ietekmes ceļa koeficienti, *p*-vērtības

	DSR		PERF	
	Ceļa koeficients	<i>p</i> -vērtība	Ceļa koeficients	<i>p</i> -vērtība
DIGITTY →	0,252	0,118		
SUST →	0,448	0,005		
DIGIT →	-0,157	0,182		
DIGITTY → DSR →			0,098	0,198
SUST → DSR →			0,195	0,039
DIGIT → DSR →			-0,068	0,206
BDAC → DIGITTY → DSR →			0,080	0,205
BDAC → SUST → DSR →			0,152	0,043
BDAC → DIGIT → DSR →			-0,049	0,225

Avots: autores veidots

Meidācijas testu rezultāti 11. tabulā liecina, ka 4. modelī DIZ gatavība ir labs starpelements starp ilgspēju un uzņēmējdarbības sniegumu.

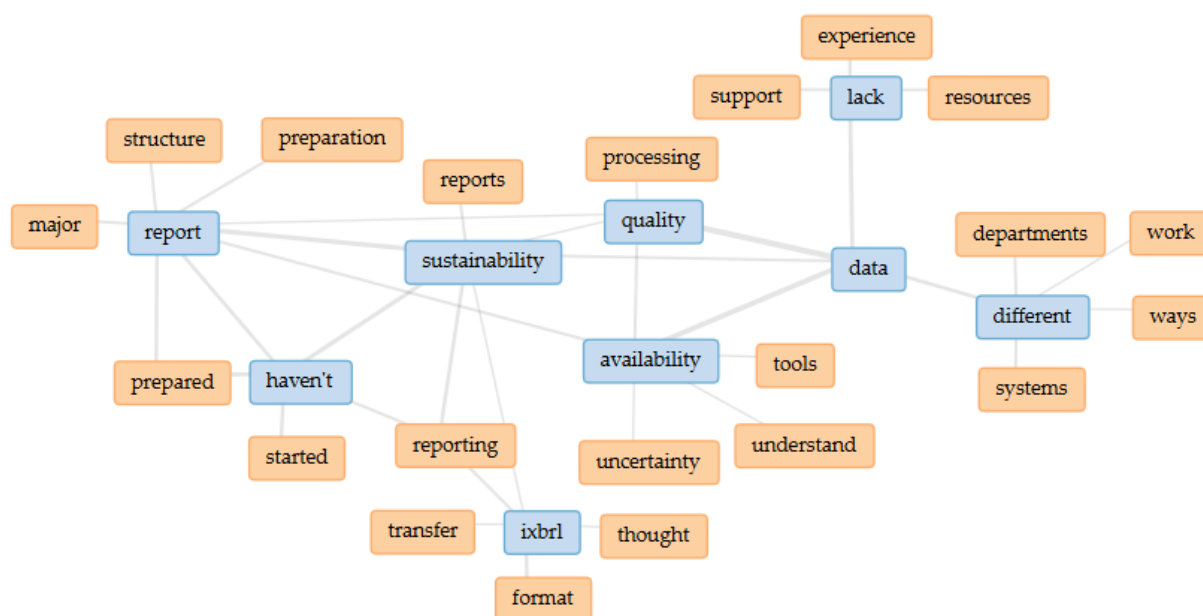
Rezultāti. Datu analīzes rezultāti norāda uz spēcīgu, tiešu un kopējo tiešu un netiešu LDAS ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu. Pirmkārt, autore uzsver, ka rezultatīvai LDAS, kas pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu, ir nepieciešama ne tikai vadības uzmanība LDA tehniskajiem aspektiem, bet arī līdzvērtīgi ieguldījumi vadības, cilvēkresursu un infrastruktūras spējās.

Visspēcīgāko pozitīvo korelāciju uzrāda LDAS ietekme uz digitspēju, kas liecina par LDAS kā antecedenta būtisko lomu robustas ilgspējas uzskaites izveidē.

Rezultāti sniedz tirgus izpētē pamatotus pierādījumus robustas DIZ gatavības kritiskajai nozīmei. 3. modelis parāda LDAS un DIZ gatavības pozitīvo ietekmi uz ilgspēju. 4. modelis uzrāda stipru ilgspējas ietekmi uz DIZ gatavību. Lai gan neviens no modeļiem neuzrāda tiešu ilgspējas ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu, 4. modelis parāda, ka ilgspējai ir pozitīva ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu ar DIZ gatavības mediāciju. LDAS kopējā statistiskā ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu, ņemot vērā visas tiešās un netiešās attiecības, ir ievērojami spēcīga, kas uzsver visu piedāvātā pētniecības modeļa līmeņu (5. attēls) ieviešanas nozīmi, lai maksimāli palielinātu uzņēmējdarbības rezultātus.

Tālāka satura analīze par atbildēm uz aptaujas atvērtā jautājuma “Lūdzu, nosauciet galveno izaicinājumu, ar ko saskaraties ceļā uz digitālo *ESRS* ziņošanu” parādīja, ka datu pieejamība un to

kvalitāte ir galvenās problēmas, ar kurām saskaras organizācijas – tās pieminētas 40 reizes. Šīs atziņas saskan ar sākotnējiem analītiskajiem rezultātiem, kas gūti pirmslauka daļēji strukturētajās intervijās. Lai apkopotu 75 atbildes un izceltu galvenos respondentu minētos izaicinājumus, autore vizualizēja pētījuma rezultātus, izmantojot teksta bloku korelācijas metodi (11. attēls) tiešsaistes teksta analīzes rīkā *Voyant* (Harlung, 2023).



11. attēls Korelējošās vārdu saiknes atklātajos jautājumos: dati (40), pārskats (14), ilgtspēja (13), trūkums (12)

Avots: autores veidots (angļu valodā), izmantojot *Voyant* rīku

Balstoties uz 11. attēlā attēlotajām saiknēm, respondenti uzsver sistēmas universālisma trūkumu, atzīmējot, ka dati ir sadrumstaloti starp nodaļām un informācijas sistēmām vai nav pieejami par vērtības ķēdi. Organizācijām trūkst arī atbalsta IZ integrācijai.

Atbilžu satura analīzes rezultāti parāda, ka LDA tehnoloģiju, vadības, cilvēkresursu un infrastruktūras spējas ir nepieciešami elementi, lai LDAS būtiski pozitīvi ietekmētu DIZ gatavību. Tomēr rezultāti liecina, ka LDAS izveide uzticamas IZ nodrošināšanai joprojām ir būtisks izaicinājums. 3. nodaļas mērķis ir validēt autores analītiskos rezultātus ar ekspertu grupu un piedāvāt uz IP procedūrām un artefaktiem balstītu vadības modeli, lai palīdzētu organizācijām pārvarēt iepriekšminētos izaicinājumus un izveidot robustu LDAS, kas nepieciešams DIZ integrācijai.

3. NODAĻAS KOPSAVILKUMS - LIELO DATU ANALĪZES SPĒJU IZMANTOŠANA ILGTSPĒJĪGAS UZŅĒMĒJDARBĪBAS DARBĪBAS UZLABOŠANAI

Lielā datu analītikas nozīme ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanā

Lai atbalstītu pētījuma izpētes mērķi, autore veica kvalitatīvu analīzi, pamatojoties uz ekspertu intervijām, lai noteiktu labāko praksi DIZ pārvaldībai lielās organizācijās regulatīvās nenoteiktības apstākļos. Intervijas piedāvā elastību un efektīvu dažādu ieinteresēto personu detalizēto perspektīvu un viedokļu izpēti par vienu un to pašu mainīgo parādību (Myers & Newman, 2007; Polat & Cepik, 2014; Troshani & Rowbottom, 2024). Saskaņā ar Malteruda (*Malterud et al.*, 2016) ieteikumiem, intervijas turpinājās, līdz tika sasniegts datu piesātinājums, nodrošinot, ka netika parādītas jaunas atziņas aptaujas rezultātu apstiprināšanai. Kopumā tika intervēti desmit eksperti.

Intervijas tika veiktas tūlīt pēc aptaujas analīzes rezultātu saņemšanas un ilga no 2025. gada 26. februāra līdz 19. martam. Šajā periodā EK oficiāli paziņoja par Omnibus pakotni, un tirgū attīstījās intensīvas tirgus diskusijas ar augstu ārējās nenoteiktības līmeni.

Mērķtiecīgi tika uzrunāti gan Latvijas eksperti, kas izprot vietējā tirgus dziļumu un nianses, gan starptautiskie (ES un trešās valstis) eksperti, kuri sniedz vērtīgu un objektīvu viedokli par rezultātiem. Lai noteiktu interviju dalībniekus, autore piemēroja mērķtiecīgu kvotu izlases stratēģiju (Dunwoodie et al., 2023). 60% aptaujāto bija sievietes un 40% vīrieši. 12. tabulā ir norādīts intervēto personu galveno kategoriju sadalījums.

Pirmkārt, bija jābūt pārstāvētai vismaz vienai no šādām sociālekonomiskajām kategorijām, kā redzams 12. tabulā: akadēmija, valdības iestāde, informācijas sistēmu un XBRL sistēmu piegādātājs, liela korporatīvā organizācija, finanšu institūcija un ilgtspējas ziņošanas konsultants. Otrkārt, tika pievienotas trīs ģeogrāfiskās kategorijas, lai nodrošinātu rezultātu augstāku vispārināmību: Latvija, ES un angļiski runājošas trešās valstis (sk. 12. tabulu). Lielākā daļa aptaujāto bija no Latvijas (60%). Visi intervētie, izņemot vienu, bija ieguvuši augstākās izglītības grādu, tostarp viens bija ar doktora grādu. Akadēmijas pārstāvim bija izteikti augsts publikāciju indekss (H-indekss 36). Kā redzams 12. tabulā, intervētie parasti ieņēma vidējās vai augstākās vadības amatus savās organizācijās. Intervijas dalībnieku vidējā profesionālā pieredze interviju laikā bija 21,8 gadi.

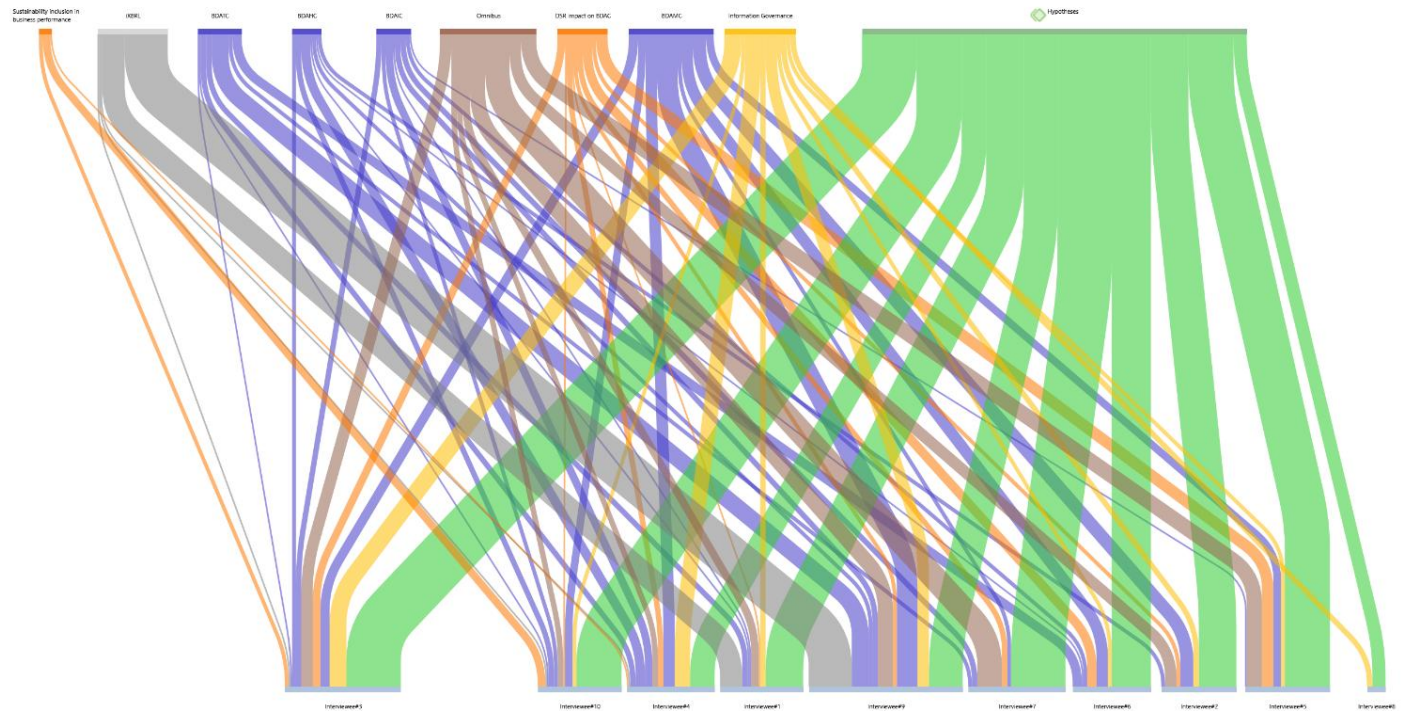
Ekspertu kategorijas daļēji strukturētām intervijām

Nr.	Intervētās personas identifikators	Sociālekonomiskās kategorijas	Ģeogrāfiskās kategorijas, valstis	Izglītība, grāds	Loma organizācijā vai iestādē	Profesionālā pieredze, gadi
1.	Intervējamais #1	Valsts iestāde	Vācija	Zinātņu bakalaura grāds	Digitālās ziņošanas vecākais vadītājs	17
2.	Intervējamais #2	Ilgtermiņa datu pārvaldības un ziņošanas IS piegādātājs	Zviedrija	Maģistra grāds	ESG (angliski – <i>environmental, social, and governance</i>) vadība	24
3.	Intervējamais #3	Finanšu institūcija	Latvija	Maģistra grāds	ESG risku eksperts	19
4.	Intervējamais #4	Finanšu institūcija	Latvija	Maģistra grāds	Ilgtermiņa vadītājs	24
5.	Intervējamais #5	Korporatīvā organizācija	Latvija	Maģistra grāds	Valdes loceklis, vides un juridiskais direktors	23
6.	Intervējamais #6	Ilgtermiņa ziņošanas konsultants	Latvija	Vadītāja MBA	Dibinātājs un ilgtermiņa stratēģis	17
7.	Intervējamais #7	Valdības iestāde	Latvija	Maģistra grāds	Grāmatvedības un revīzijas politikas departamenta direktora vietnieks	20
8.	Intervējamais #8	Akadēmija	Austrālija	Doktora grāds	Profesors	25
9.	Intervējamais #9	IS un XBRL sistēmu piegādātājs	Portugāle	Maģistra grāds	XBRL vecākais konsultants	24
10.	Intervējamais #10	Korporatīvā organizācija	Latvija	Maģistra grāds	Galvenais ilgtermiņa speciālists	

Avots: autores veidots

Visas intervijas tika veiktas tiešsaistē, izmantojot *Microsoft Teams*, ar ilgumu no 39 līdz 102 minūtēm, kopā veidojot 586 minūtes transkribēta, analizēta ieraksta. Bagātīgā, daudzdimensiju datu kopa tika interpretējoši analizēta, izmantojot *ATLAS.ti* (25. versija), kas ir plaši izplatīts rīks interviju transkripciju kodēšanai un kvalitatīvo datu vizualizācijai (*“Qualitative research with ATLAS.ti,”* n.d.). Sākumā autors pārskatīja ierakstus, transkriptu un piezīmes, pēc tam kodēja intervijas, pamatojoties uz pētījuma modeli un hipotēzēm. Tika identificētas un apkopotas arī jaunas tēmas, jo īpaši tās, kas atspoguļo nesenās ES regulējuma izmaiņas saskaņā ar *Omnibus* pakotni, lai atspoguļotu mainīgo kontekstu. Secinājumi tika analizēti un pakāpeniski strukturēti (12. attēls),

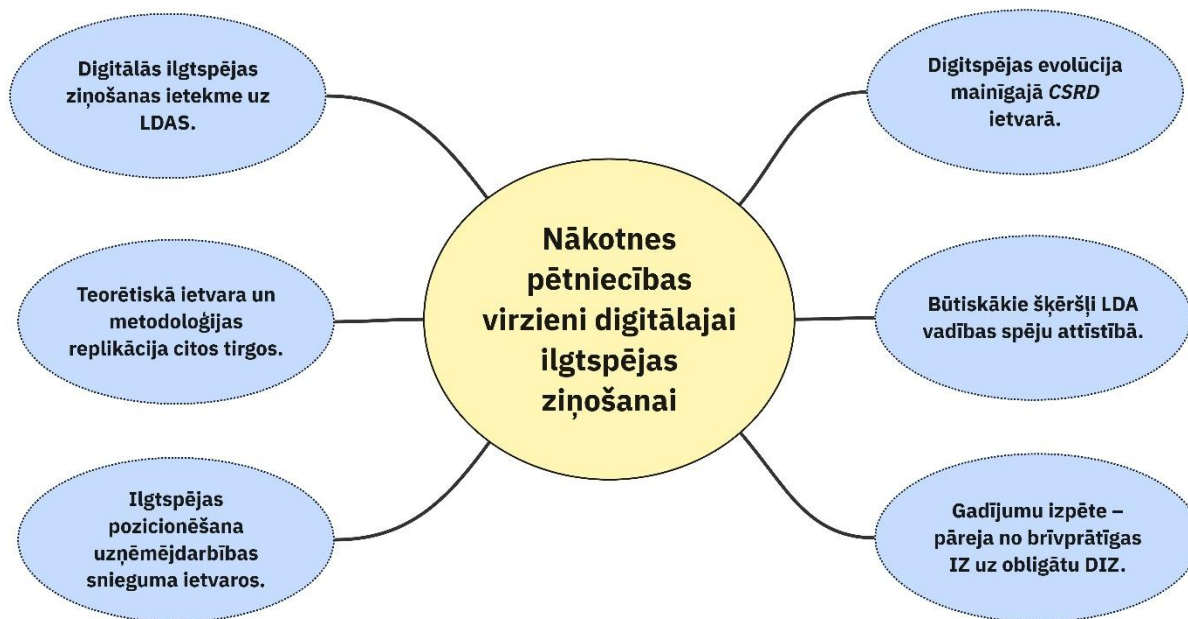
līdz autors izstrādāja racionālu aptaujas rezultātu interpretāciju un apstiprināšanu, izpētīja pašreizējās regulatīvās nenoteiktības ietekmi un lomu un ieguva loģiskus pierādījumus pētījuma turpmākajiem virzieniem.



12. attēls Kodētas intervijas *Sankey* diagrammā

Avots: autores veidots (angļu valodā), izmantojot rīku *ATLAS.ti*

12. attēlā parādīts interviju informācijas plūsmas sadalījums caur kodētām kopām no apspriestajām tēmām (mezgliem) līdz intervētajiem (saites). Tādējādi *Sankey* metode tiek izmantota, lai efektīvi atšķirtu ekspertu intereses par hipotēzes testu rezultātiem, LDAS elementiem un informācijas pārvaldības procedūrām un artefaktiem (12. attēls). Kā redzams 12. attēlā, lielākais zaļais mezgls, kas saistīts ar katru intervēto, sniedz pierādījumus, ka visi eksperti pauda savu plašo viedokli par hipotēzes testu rezultātiem. *Sankey* diagrammas analīzes rezultāti norāda arī uz ievērojamām nākotnes pētniecības jomām, pamatojoties uz demonstrētām saistītām interešu jomām. Seši ierosinātie nākotnes pētniecības virzieni ir parādīti 13. attēlā.

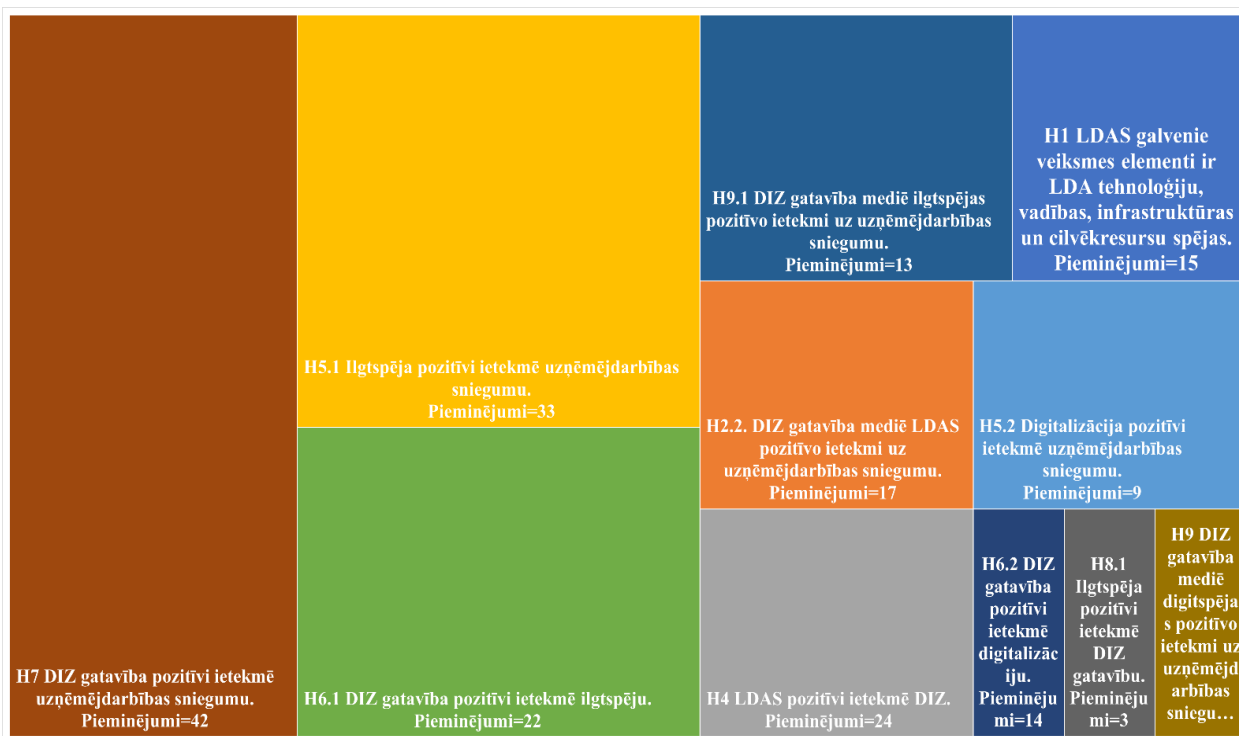


13. attēls Nākotnes pētniecības virzieni digitālajai ilgtspējas ziņošanai

Avots: autores veidots

Aptaujas rezultātu validācija

14. attēlā parādītas vienpadsmit hipotēzes, kurām tika pievērsta vislielākā uzmanība no interviju dalībniekiem. Visbiežāk apspriestā atbalstītā hipotēze bija H7: *DIZ gatavība pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu*. H7 kopumā tika pieminēta 42 reizes. Visvairāk apspriestā noraidītā hipotēze bija H5.1: *Ilgtspēja pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu*, kopumā minēta 33 reizes. Divas vismazāk apspriestās hipotēzes ar diviem pieminējumiem bija - H3: *LDAS pozitīvi ietekmē digitālpēju* un H3.2: *LDAS pozitīvi ietekmē digitalizāciju*. Autore norāda, ka šīm hipotēzēm trūka intereses no intervēto puses, jo viņu zināšanas koncentrējas uz ilgtspēju un DIZ, savukārt digitalizācija tika uztverta kā papildu faktors, pārvietojot to ārpus pamatdiskusijas robežām.



14. attēls Interviju laikā visvairāk apspriestās hipotēzes

Avots: autores veidots

14. attēlā parādītas jomas, kas visvairāk interesēja intervētos, jo šīs hipotēzes bija visbiežāk apspriestas interviju laikā. Tāpēc intervēto viedoklis par tiem varētu būt vislabāk attīstīts.

Intervētie neapšaubāmi apstiprināja, ka visi četri elementi ir izšķiroši, lai LDAS efektīvi attīstītos organizācijā (**H1**). Intervētais # 2 norādīja, ka viena LDAS elementa trūkums neizbēgami apdraud pārējo efektivitāti. Intervētais #3 apstrīdēja tirgus iespējas, izstrādāt visus četrus nepieciešamos LDAS elementus DIZ gatavībai nepieciešamajā ātrumā, kas norādīts *CSRD* sākotnējā rāmī. Intervētais # 5 uzsvēra, ka LDAS ir plašs un sarežģīts jēdziens, kas, lai efektīvi darbotos, prasa spēcīgus informācijas pārvaldības mehānismus visos tā elementos,

Intervētie bija vienprātīgi par LDAS pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu (**H2**).

Intervētais #10 atzīmēja, ka ESRS ziņošana ne vienmēr prasa ieviest jaunas sarežģītas sistēmas. Dažos gadījumos pietiek ar galveno skaitļu izvilkšanu no esošajām grāmatvedības uzskaites sistēmām un ievadīšanu Excel programmā. Tika uzsvērts, ka šāda pieeja ir īstenojama arī pateicoties organizācijas spēcīgajām vadības līmeņa zināšanām par ilgtspēju un izpratni par DIZ. Intervētais #10 atzina, ka līdzīgu rezultātu sasniegšana bez esoša zināšanu līmeņa būtu ievērojami sarežģītāka. Ir svarīgi atzīmēt, ka intervētais #10 pārstāv lielu telekomunikāciju organizāciju, kurai, iespējams, ir augsts brieduma līmenis visos četros LDAS elementos. Tas sniedz

pierādījumus, ka labs LDAS var pozitīvi ietekmēt organizācijas gatavību DIZ un samazināt iespējamo izmaksu slogu, kas saistīts ar ilgtspējas uzskaites ieviešanu (H4).

Intervētie #2, #5 un #6, pamatojoties uz savu esošo pieredzi organizācijā, stingri atbalsta faktu, ka DIZ gatavībai ir pozitīva ietekme uz uzņēmējdarbības rezultātiem (H7). Tie sniedz piemērus, kur darbības vērstas uz DIZ gatavību, izmantojot trūkumu analīzi, papildus pienācīgās rūpības procedūrām un dubultā būtiskuma novērtējumu, atvēra jaunu informāciju par esošajiem procesiem un investīciju projektiem, mudinot uzņēmumu vadību pārvērtēt dažu iepriekšējo biznesa lēmumu efektivitāti. Intervētais #5 pārstāv organizāciju, kuras pamatā ir ilgtspēja. Tomēr tiek atzīts, ka arī viņiem DIZ gatavība veicina pamatotāku un praktiskāku pieeju ilgtspējai, galu galā veicinot uz pierādījumiem balstītu lēmumu pieņemšanu, kas atbilst H9.1.

Visi intervētie dažādās pakāpēs atbalstīja H2.2, kas saka, ka DIZ gatavība mediē LDAS pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu. Intervētais #8 ierosināja, ka organizatoriskais LDAS samazina informācijas apstrādes izmaksas, tādējādi uzlabojot lēmumu pieņemšanas efektivitāti, tostarp lēmumus, kas saistīti ar ienākšanu jaunos tirgos.

Intervētie #2, #3, #5, #6 un #9 atzīmēja, ka arvien vairāk organizāciju izrāda interesi par uz datiem balstītu ilgtspēju, pat ārpus normatīvo aktu atbilstības tvēruma. Tomēr šādas organizācijas joprojām ir mazākumā, salīdzinot ar visu tirgu. Viņi atzīst, ka LDAS ir izšķiroša loma ilgtspējas rezultātu veicināšanā (H3.1). Intervētie #2 un #3 atzina, ka LDAS veicina digitalizāciju, jo tas nodrošina mehānismus efektivitātes paaugstināšanai. Tādējādi, atbalstot H3.2.

Intervētie #4 un #5 skaidri definē, ka LDAS pozitīvi ietekmē digitspēju no ilgtspējas uzskaites viedokļa kā tās galveno elementu (H3). Intervētais #4 uzsver, ka LDA vadības spējas ir galvenais faktors, lai gūtu panākumus digitspējas nodrošināšanā, jo pašlaik daudzi vadītāji pilnībā neatzīst ar ilgtspēju saistīto datu spēju sniegt ieskatu apzinātākiem lēmumiem, lai uzlabotu uzņēmējdarbības rezultātus (H2.1). Autors norāda, ka tas varētu būt tāpēc, ka ilgtspējas uzskaitē un integrētās grāmatvedības koncepcijas ir salīdzinoši jaunas Latvijas tirgū un vēl nav labi izprastas. Turklāt, kā atklāja intervētājs #6, ilgtspējas uzskates sistēmu tirgus briedums joprojām ir zems, un daudzas organizācijas joprojām paļaujas uz Excel, jo alternatīvie rīki ir pieejami ierobežoti.

Intervētais #10 dalījās, ka viņu organizācija jautāja par ESG moduļa ieviešanas izmaksām SAP sistēmas piegādātājiem un konstatēja, ka cena ir pārmērīgi augsta. Tā rezultātā vadītājiem trūka motivācijas veikt šādu ieguldījumu, jo viņi neredzēja tā tiešo vērtību ekonomiskajam uzņēmējdarbības sniegumam, bet tikai normatīvo aktu ievērošanas nepieciešamību. Tādējādi organizācija joprojām izmanto Excel kā galveno instrumentu ilgtspējas datu uzskaitē (H6). Tas atbilst intervēto personu #1, #4 un #6 viedokļiem, kā arī daļēji strukturēto interviju analīzes rezultātu 2. nodaļā, kurā Excel tika identificēts kā visbiežāk izmantotais ilgtspējas uzskaites instruments, kas aptver IZ vajadzības no normatīvās atbilstības viedokļa lielajās Latvijas organizācijās (H6.3). Intervētājs #2 piekrīt, ka galvenie šķēršļi ilgtspējas uzskates izveidei

organizācijā ir ierobežots laiks un resursi. Intervētā persona #3 apgalvoja, ka viņi neredz nekādu pievienoto vērtību ilgtspējas un digitalizācijas stratēģiju pārklāšanā organizācijā, tādējādi atbalstot **H5** noraidījumu .

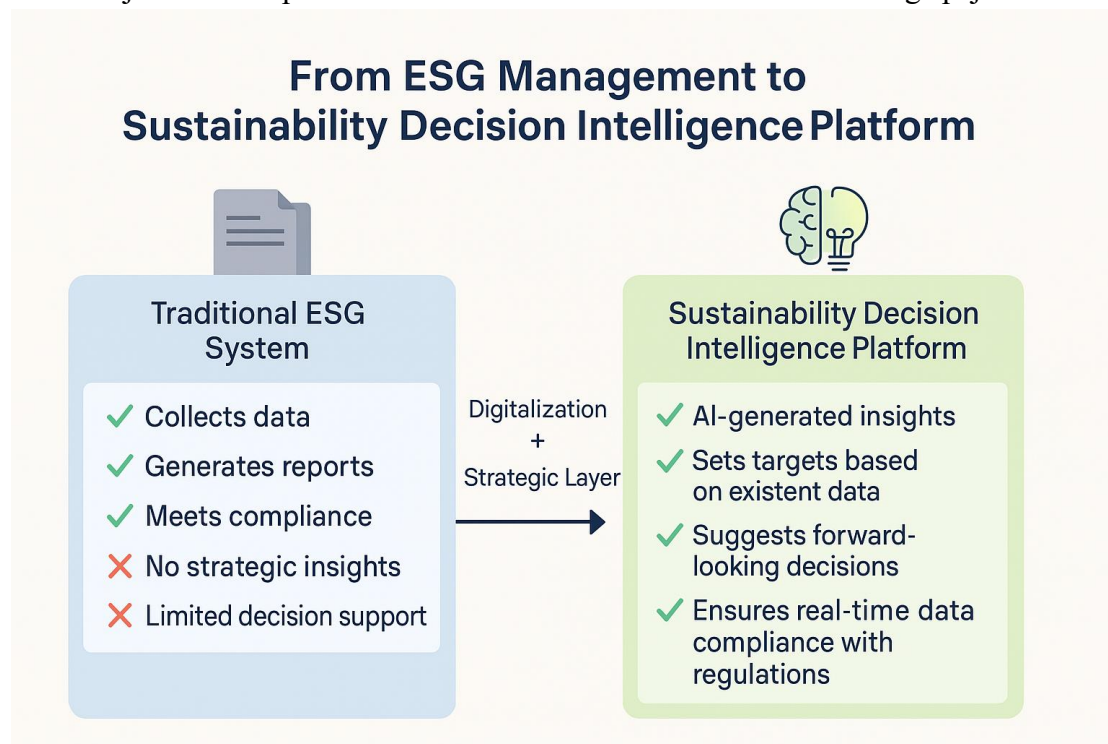
Intervētie #1, #2 un #9 pretstatīja ilgtspējas grāmatvedības sistēmas, kas piegādā uzticamus, augstas kvalitātes datus tirgum, ar datiem, kas iegūti no Excel failiem, kuriem viņuprāt ir zema informatīva vērtība dēļ standartizācijas un salīdzināmības trūkuma, atzīmējot zemu pašreizejo tirgus gatavību stabilas ilgtspējas uzskaites izveidei (**H8**). Viņi atbalsta sistēmas, kas ļauj izsekot visam ilgtspējas datu dzīves ciklam, sākot no ievades, apstrādes, pārbaudes līdz to prezentācijai iXBRL ziņojumā. Intervētie #1 un #2 uzsvēra, ka digitalizācija, jo īpaši IZ digitalizācija, pozitīvi ietekmē DIZ, uzlabojot datu precizitāti un struktūru ziņojumos. Tika arī uzsvērts, ka dominējošā ilgtspējas datu kvalitāte tirgū ir nepietiekamā līmenī, lielā mērā tāpēc, ka tā ir atkarīga no ESG reitingu aģentūru pieņēmumiem un subjektīvajiem spriedumiem. Līdz ar to analītiķi, kas savus ieguldījumu lēmumus balsta uz šiem datiem, bieži paļaujas uz kļūdainām aplēsēm. Šo punktu atbalsta intervētie #3 un #4, kuri abi pārstāv finanšu institūcijas. Tomēr, ja vien korporatīvās organizācijas necenšas piesaistīt investorus, tās bieži saskata ierobežotu iekšējo vērtību ilgtspējas datu plūsmu un ziņošanas procesu digitalizācijai. Tādējādi tas atbalsta noraidījumu **H8.2**.

Intervētais #7 uzsver, ka būtu nepieciešams ieviest papildu valsts finansiālā atbalsta mehānismus tām organizācijām, uz kurām attiecas IIAL un, kuras cenšas izmantot DIZ, lai veicinātu pozitīvo ietekmi uz uzņēmējdarbības rezultātiem, izmantojot digitalizāciju. Pretējā gadījumā, ievērojot DIZtirgus nesaskata saikni starp digitalizāciju un uzņēmējdarbības sniegumu. Tikmēr intervētais #5 paziņoja, ka koncentrēšanās tikai uz DIZ administratīvo slogu, neatzīstot digitalizācijas nodrošināto efektivitāti, atspoguļo fundamentālu izglītības un izpratnes trūkumu par organizatoriskās efektivitātes virzītājspēkiem.

Intervētais #2 atklāja, ka viņu ESG vadības sistēmu augsti novērtē klienti un lielās organizācijas Zviedrijā, ne tikai par spēju integrēt digitālos procesus normatīvo aktu atbilstības nolūkos, bet arī par tajā iestrādāto stratēģisko ilgtspējas slāni. MI kļūst par neatņemamu digitālās sistēmas sastāvdaļu, kas paredzēta, lai atbalstītu pārvaldību, ģenerējot praktiskus ieskatus un ierosinot atbilstošus mērķus, pamatojoties uz sistēmā pieejamiem datiem. Tādējādi ESG pārvaldības sistēma transformējās par ilgtspējas LIP. Intervētais #2 atzīmēja, ka šodien ESG pārvaldības sistēma, kas tikai apkopo datus un ģenerē ziņojumus, neiekļaujot vadības stratēģisko slāni, vairs nav pievilcīgs ieguldījums lielu organizāciju vadībai.

Nemot vērā iepriekš minēto, autore apgalvo, ka, no vienas puses, konservatīvajam tirgus segmentam var trūkt integrētas izpratnes par ekonomiskās vērtības radīšanu digitalizācijas rezultātā. No otras puses, progresīvais segments var vilcināties ieguldīt jaunos digitālajos risinājumos, kas vēl neuzrāda sagaidāmo pievienoto vērtību DIP līmenī. Tomēr, kā atzīmēja intervētie #2, #3 un #9, DIP tirgus pakāpeniski attīstās, bet joprojām nav nobriedis. (**H5.2**).

Pamatojoties uz 1. nodaļā izklāstītajiem teorētiskajiem pamatiem un ekspertu intervijas analīžu rezultātiem, autore piedāvā salīdzinājumu, kas vizualizē IS attīstību - no “Industrijas 4.0” vadības sistēmām, kas tradicionāli ir orientētas uz ESG vadības aspektiem un sniedz lineāras statistiskas informācijas analīzes iespējas, līdz “Industrijas 5.0” LIP, kas balstās uz trīs pamata pīlāru pieeju un nodrošina nelineāru, interaktīvu komunikāciju ar lietotāju. 15. attēlā parādīts evolūcijas salīdzinājums starp tradicionālo ESG sistēmu un ilgtspējas LIP sistēmu.



15. attēls Salīdzinājuma infografika: galvenās atšķirības starp ESG pārvaldības sistēmu un DIP

Avots: autores veidots (angļu valodā), izmantojot GPT-4-turbo vizuālai prezentācijai

Galvenais transformācijas iemesls ir stratēģiskā slāņa ieviešana, ko nodrošina “Industrijas 5.0” ietvars, kur digitālās tehnoloģijas rada pievienoto vērtību, tieši mijiedarbojoties ar cilvēkiem un ārējo vidi, piemēram, saskaņojot iekšējās platformas datus ar saistītajiem regulējumiem.

Saskaņā ar intervēto #7, ņemot vērā mūsdienu pieaugošo nenoteiktību, skaidras izpratnes izveide par nepieciešamo datu arhitektūru, lai novērtētu organizācijas konkurētspēju, ir pirmais kritiskais solis pirms jebkādu datu uzskaites risinājumu ieviešanas, kuru mērķis ir sasniegt DIZ gatavību. Intervētais #9 pauda cerību, ka progresīvākās organizācijas, tās, kas jau ir sasniegušas noteiktu DIZ gatavības līmeni, ar savu līderību nodrošinās ceļu pārējiem ziņošanas procesa vienkāršošanā caur digitālo transformāciju, izmantojot pirmos pieejamos LIP. Tas savukārt sniegs robustākus un uzticamākus ilgtspējas datus, lai atbalstītu informētāku un konkurētspējīgāku lēmumu pieņemšanu. Tomēr tiek atzīts, ka šādas organizācijas šobrīd tirgū ir ierobežotas. Tas, visticamāk, ir saistīts ar kopumā zemo vidējo DIZ gatavības līmeni, augstajām izmaksām, kas saistītas ar

ierobežoto esošo LIP skaitu, un ievērojamu regulatīvo nenoteiktību, kas palēnina lēmumu pieņemšanu par ieguldījumiem tehnoloģijās. Tādējādi tā apstiprina, ka DIZ gatavība nemediē digitalizāciju un uzņēmējdarbības sniegumu (**H9.2**).

Intervētājs #6, pamatojoties uz praktisko pieredzi, sniedza pierādījumus, ka DIZ gatavība mediē digitspējas ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu, jo tā sniedz detalizētu sistēmu nepieciešamajai datu punktu struktūrai, kas jāziņo un iepriekš jāintegrē ilgtspējas uzskaitē. DIZ pārveido iepriekš nestrukturētus datus, kuriem trūkst vienojošas loģikas, holistiskā skatījumā, kas ir saistīts ar finanšu pārskatu datiem. Rezultātā vadītājiem skatoties uz strukturēti prezentētu ilgtspējas informāciju ir lielāka interese par ilgtspējas uzskaites kvalitatīvu informāciju, novērtējot uzņēmējdarbības rezultātus (**H9**).

Intervētais #7 norāda, ka ir svarīgi plaši paust skaidrojumu par to, kāpēc ilgtspēja var palielināt efektivitāti, uzsverot, ka pašreizējā represīvā pieeja ilgtspējas popularizēšanai no ESG prizmas tirgū nav labi darbojusies, un pieeja ir jāmaina. Intervētie #4, #6 un #7 apgalvoja, ka bez atbalsta datiem ilgtspējai nav nepieciešamās ietekmes uz biznesa darbību. Tomēr intervētais #2 aprakstīja biznesa gadījumu, kurā negatīva publicitāte par ar ilgtspējas reputācijas jautājumiem Zviedrijā organizācijai izraisīja ievērojamu produktu pārdošanas apjoma samazināšanos. Intervētā #5 paziņoja, ka savā organizācijā ilgtspēja virza uzņēmējdarbības rezultātus, tomēr atzīstot, ka viņu gadījums, visticamāk, būs mazākums Latvijas tirgū. Intervētais #3 ierosināja, ka organizācijā varētu būt divas dažādas ilgtspējas programmas, viena vadības līmenī un otra regulācijas uzdevumā. Pēc intervētā domām, pēdējai nebūtu pozitīvas ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu, jo tā ir mākslīgi noteikta. Tomēr, pirmā ir daļa no esošās biznesa stratēģijas un dabiski ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu. Intervētais #10 pauž bažas, ka Latvijā korporatīvā ilgtspēja netiek ne labi izprasta, ne pareizi īstenota organizatoriskajā sistēmā, galvenokārt tāpēc, ka par to atbildīgajiem ilgtspējas speciālistiem bieži trūkst atbilstošas izglītības par šo tēmu (**H5.1**).

Intervētie #3, #4, #5, #6 un #10 visi atbalsta viedokli, ka DIZ gatavība pozitīvi ietekmē ilgtspēju (**H6.1**). Pirmkārt, tā sniegto datu dēļ. Otrkārt, tas mudina organizāciju pārskatīt savu darbību, novērtēt vērtības ķēdi un pēc tam novērst visus identificētos darbības traucējumus ilgtspējas sistēmā.

Intervētie #5 un #9 stingri atbalstīja faktu, ka esošā ilgtspējas prakse pozitīvi ietekmē DIZ (**H8.1**). Tomēr intervētais #6 sniedza praktisku piemēru, kur organizācijas spēcīgā, intuitīvi virzīta ilgtspējas politika palēnināja DIZ nepieciešamo datu vākšanas procesu.

Ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības ietvars

Statistikas rezultāti, kā arī ekspertu grupas validācija parādīja, ka šajā pētījumā ietvertā uzņēmējdarbības snieguma struktūra neietver vides un sociālos aspektus, bet organizāciju ilgtspējīga attīstība Latvijā drīzāk tiek uztverta nevis no organizācijas attīstības viedokļa, bet gan no investoru viedokļa, kas balstīta uz ESG. Veltes (*Velte*, 2023) SLR rezultāti uzsver investoru

kontrastējošos laika rādītājus: īstermiņa orientētie investori parasti koncentrējas uz tūlītējiem finanšu rezultātiem (divu gadu laikā), salīdzinot ar ilgtermiņa orientētiem investoriem, kuri izmanto trīs pamata pīlāru pieeju, atzīstot tās potenciālu uzlabot finanšu rādītājus un mazināt riskus ilgākā laika posmā. Tomēr pētījuma autori uzsver, ka vēl nav pietiekami izpētīts, vai investori ir gatavi pieļaut zemāku finansiālo atdevi turpmākajos gados būtisku ilgtspējas ieguldījumu dēļ, piemēram, lai ilgtermiņā sasniegtu klimata neitralitātes ražošanu. Promocijas darba autore domāt, ka tādu pašu loģiku var piemērot arī uz lielo Latvijas organizāciju vadību, kura, reaģējot uz pieaugošo regulatīvo nenoteiktību un ģeopolitiskiem satricinājumiem, pārsvarā realizē īstermiņa domāšana.

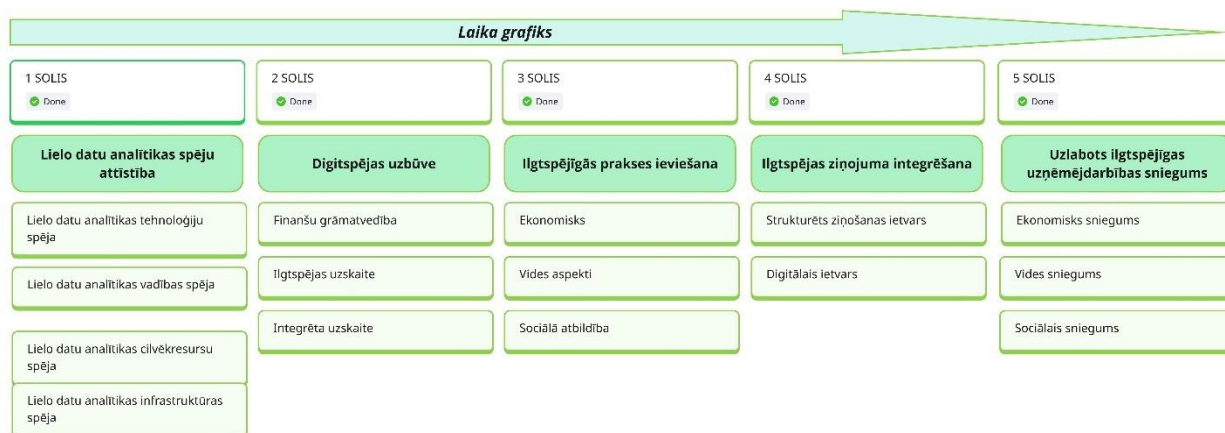
Autore apgalvo, ka, ņemot vērā, ka akadēmiskie pētījumi galvenokārt konceptualizē ilgtspēju, izmantojot ekonomisko, sociālo un vides dimensiju (Saulick et al., 2023), un tā kā DIZ metodoloģijas integrācija atbilst šai perspektīvai, ir jānošķir uzņēmējdarbības snieguma jēdzienus. Kā empīriski redzams šajā darbā, uzņēmējdarbības rezultāti Latvijā šobrīd galvenokārt ir vērsti uz ekonomiskajiem rezultātiem, ieskicējot tikai vienu no trīs pamata pīlāriem. Tāpēc, pamatojoties uz sākotnēji pieņemto uzņēmējdarbības snieguma definīciju, kas balstīta uz trīs pamata pīlāriem, ir likumsakarīgi ieviest terminu **ilgtspējīgas uzņēmējdarbības sniegums**. Tas ir pilnvērtīgākais jēdziens, ko izmantot, lai novērtētu mūsdienu ES bāzētu organizāciju darbību saskaņā ar ierosināto definīciju: rezultāts, kas izriet no organizācijas spējas efektīvi strukturēt, savienot un izmantot esošus un jaunus resursus, un spējas uzlabot pārdošanas apjomus un rentabilitāti, vienlaikus ievērojot vides sistēmu un sociālās atbildības robežas.

Tikmēr no plašākā ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma definīcijas tiek iegūts šaurāks uzņēmējdarbības snieguma jēdziens, kas balstās uz empīriskiem pierādījumiem, ko virza ekonomiskie rezultāti. Tas ir norādīts kā **ekonomiskais uzņēmējdarbības sniegums**, kas definēts kā rezultāts, kas izriet no organizācijas spējas efektīvi strukturēt, savienot un izmantot esošus un jaunus resursus, lai uzlabotu ekonomiskos rezultātus.

Saskaņā ar Gupta et al. (2021) ilgtspējīgu uzņēmējdarbības attīstību ražošanas organizācijā nodrošina “Industrija 4.0”. Jans Jarosons (*Vann Yaroson et al.*, 2024) SLR pētījumā par periodu no 1991. līdz 2022. gadam par aprites ekonomiku un IAM saikni uzsver, ka LDA gatavība ir galvenais veicinātājs digitāli un uz pierādījumiem balstītiem lēmumu pieņemšanas procesiem par aprites ekonomikas stratēģijas īstenošanu, kas ir būtiska ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības sasniegšanai. Halbusi et al. (2024) nosaka LDA pozitīvo lomu ilgtspējīga biznesa darbības modeļa nodrošināšanai. Ilgtspējīga uzņēmējdarbības snieguma bibliometriskā analīzē Bota-Avrams (*Bota-Avram*, 2023) uzsver, ka ir nepieciešami turpmāki pētījumi par “Industriju 4.0” un LDA lomu kā galvenajiem ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma veicinātājiem. Cik autoram zināms, esošā akadēmiskā literatūra nesniedz visaptverošu izpratni par organizāciju ceļu, lai panāktu uzlabotu ilgtspējīgu uzņēmējdarbības attīstību IZ kontekstā.

Tādējādi, pamatojoties uz OIAT, kas norāda uz nepieciešamību atrast organizatorisku atbilstību starp informācijas apstrādes iespējām un informācijas apstrādes prasībām, pamatojoties uz VST, RBT un ZBT, plašu literatūras pārskatu par konstrukcijām (1. nodaļa) un empīriskajiem

atklājumiem (2. un 3. nodaļa), autors izstrādā ilgtspējīgu biznesa attīstības modeli, ko virza LDAS un digitālās ietvars, kas atspoguļota 16. attēlā. Pēc autores domām, LDAS un digitālā kalpo kā kritisks pamats ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības veicināšanai, sasniedzot DIZ gatavību. Šajā ietvarā ir izklāstīti pieci optimāli un saskaņoti galvenie soļi, kas ietver galvenos elementus, kas organizācijām būtu jāadoptē, lai uzlabotu savu ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu.



16. attēls Ilgtspējīga uzņēmējdarbības attīstība, ko virza LDAS un digitālās ietvars

Avots: autores veidots

Balstoties uz hipotēzes testēšanas un ekspertu interviju rezultātiem, autore uzsver, ka, lai panāktu pozitīvu ietekmi uz uzņēmējdarbības rezultātiem, soļi, kas izklāstīti ilgtspējīgā biznesa attīstības modelī, ko virza LDAS un digitālās ietvars (16. attēls), būtu jāīsteno modelī noteiktā secībā, nevienu neizlaižot vai neīstenojot daļēji. Tikai visu sistēmu elementu konsekventa īstenošana šādā secībā dos efektīvus rezultātus:

1. SOLIS. Visu četru LDAS elementu visaptveroša integrācija organizācijā būtiskā līmenī.
2. SOLIS. Izstrādāt stabilu digitālās sistēmu, kuras pamatā ir ilgtspējības uzskaites integrācija ar finanšu grāmatvedību, lai izveidotu integrētu grāmatvedības uzskaites sistēmu, kas nodrošina vienotu perspektīvu uz organizācijas ilgtspējības datiem, tādējādi atvieglojot uz pierādījumiem balstītu lēmumu pieņemšanu.
3. SOLIS. Noteikt un ieviest ilgtspējīgu praksi organizācijā pamatojoties uz pamatotiem organizācijas ilgtspējības datiem.
4. SOLIS. Izmantojot LDAS, datus, kas iegūti no integrētās uzskaites sistēmas, un esošo ilgtspējības politiku un mērķu pārskatīšanu, organizācija strukturē DIZ saskaņā ar piemērojamo tiesisko regulējumu.
5. SOLIS. Uz pierādījumiem balstītu lēmumu pieņemšana, kuru mērķis ir uzlabot ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu, pamatojoties uz uzticamiem, pārredzamiem un konsekventi noziņotiem datiem ekonomikas, vides un sociālajās dimensijās.

Vadības modelis lielo datu analītikas spēju koordinēšanai, lai palielinātu to ietekmi uz uzņēmējdarbības sniegumu.

Empīriskie secinājumi no 3. nodaļas, ko pamato teorētiskais pamats (Almagtome et al., 2020), uzsver kritisko pozitīvo saistību starp organizatorisko IP un DIZ gatavību.

Lai metodoloģiski triangulētu akadēmisko saturu ar digitāli virzītu normatīvo regulējumu, autore saskaņo literatūrā balstītas IP procedūras un artefaktus ar IP atklāšanai obligātām augstākas kārtas konstrukcijām no *ESRS* 1. kopas XBRL taksonomijas (*EFRAG*, 2024), kā parādīts 18. tabulā. *ESRS* 1. kopas XBRL taksonomija tika analizēta, pamatojoties uz sertificēto *CoreFiling Bigfoot* taksonomijas bibliotēku (“SASB Standards Taxonomy,” n.d.).

18. tabula

IG procedūras un artefakti, kas ir būtiski efektīvai LDAS izpildei un DIZ gatavībai

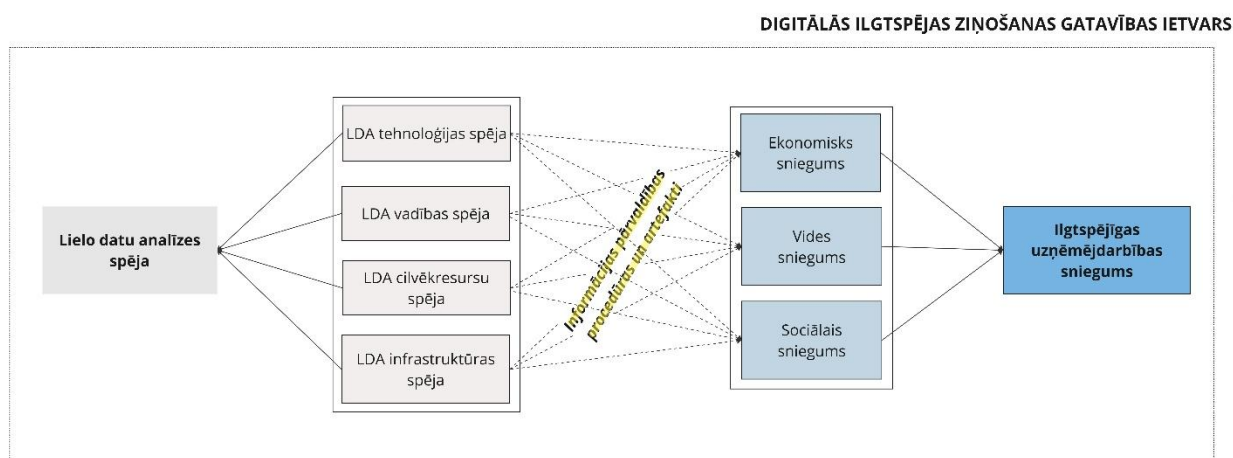
IG literatūras procedūras un artefakti literatūrā	LDA tehnoloģijas spēja	LDA pārvaldības spēja	LDA cilvēkresursu spēja	LDA infrastruktūras spēja	ESRS 2 obligātā informācija s atklāšana	Galvenais IP priekš DIZ pēc ekspertu domām
Informācijas īpašumtiesības un atbildība par informāciju				X	GOV-1, GOV-2	X
Ilgtermiņa komiteja		X	X		GOV-1	
Valdes lielums un neatkarība		X			GOV-1	
Vairākuma vēlēšanu noteikumi		X			GOV-1	
Dzimumu dažādība valdē		X			GOV-1	
Atbildība par mērķu izpildi un nefinanšu stimuli		X	X		GOV-3	
Gatavība mainīt līdžzinējās procedūras		X	X		GOV-1, GOV-2, GOV-5	X
Gatavība iegūt jaunas kompetences		X	X		GOV-1	X
Informācijas integritāte	X				GOV-1, GOV-2, GOV-5	X
Skaidri noteikti procesi LDA rezultātu iegūšanai un pārveidošanai informācijā				X	GOV-2	X
Lēmumu izpildes plūsmu vadības pamatnoteikumi, lēmuma tiesības		X		X	GOV-1, GOV-2	
Pieklūve pamatinformācijai		X	X		GOV-4	X
Informācijas pieejamība	X		X		GOV-4	X

Informācijas konfidencialitāte (aizsardzība)				X	GOV-1	
Datu ievades un izvades kontrole				X	GOV-1	X
Datu salīdzināšana	X				GOV-1	X
Lēmumu inteļģences platformas	X	X	X	X	GOV-1, GOV-2	X

Avots: autores veidots pamatojoties uz literatūru, ekspertu intervijām un ESRS digitālo ietvaru

EFrag agrīnais ziņojums par pirmajiem ESRS adapteriem parāda, ka DIZ virza organizatorisko pāreju uz pierādījumiem balstītiem lēmumiem (EFrag, 2024), kas visticamāk, novedīs pie stabilākiem uzņēmējdarbības rezultātiem. Tādējādi 18. tabulā parādītā saskaņošana atbalsta LDAS elementu ceļu uz uzlabotu uzņēmējdarbības sniegumu.

Lai novērstu plaisu starp IP procedūrām un artefaktiem un DIZ ietvaru, kas ir identificēta 3. nodaļā, kā arī nesen ierosināta no Brogija un Lagasio pētījumā (Brogi & Lagasio, 2025), autore tos novieto kontekstā ar izveidotajām pozitīvajām attiecībām starp LDAS un ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu. Attiecīgi 17. attēlā ir parādīts ietvars, kas iezīmē galvenos mehānismus, kas balstīti uz IP procedūrām un artefaktiem, ar kuru palīdzību LDAS var pārvērsties ilgtspējīgā uzņēmējdarbības sniegunā DIZ ietvaros.



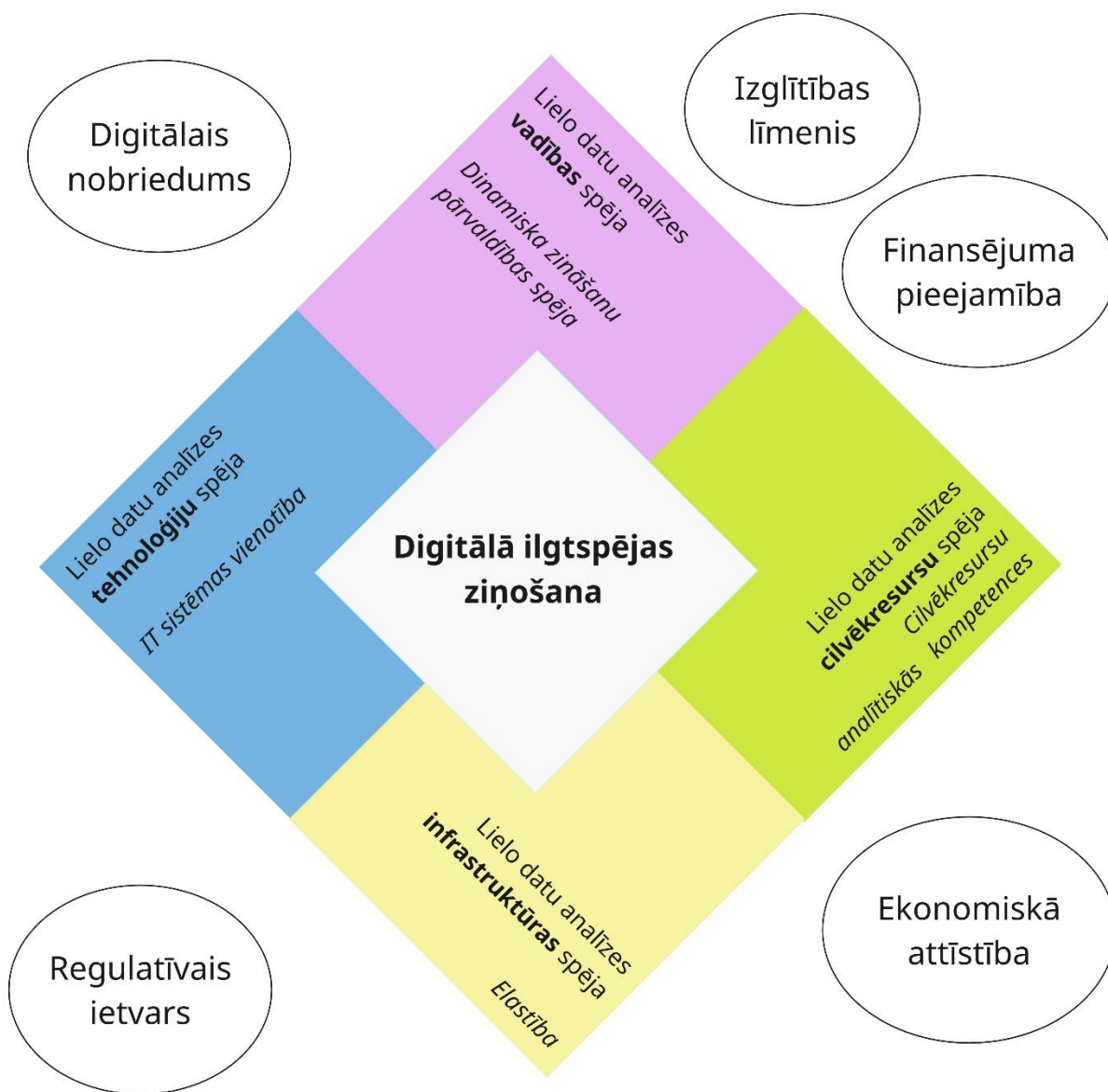
17. attēls LDAS pārveidošana par ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu DSR gatavības ietvarā.

Avots: autores veidots

Turklāt, pamatojoties uz ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības orķestrēšanu, ko virza LDAS un digitālās ietvars (sk. 16. attēlu) un LDAS elementu galvenajiem veiksmes faktoriem (2. tabula), autore iepazīstina ar digitālās ilgtspējas ziņošanas dimantu (18. attēls). Tā mērķis ir uzsvērt priekšteču daudzdimensionālo raksturu, kas nepieciešami, lai efektīvi sasniegtu DIZ gatavību.

18. attēlā parādītais digitālās ilgtspējas ziņošanas dimants kalpo kā kritisks *ad hoc* rīks vadībai, lai novērtētu LDAS elementu pašreizējo stāvokli organizācijā un, iespējams, identificētu nepilnības,

novērtējot to galvenos veiksmes faktorus. DIZ dimants norāda uz to, ka organizācija var efektīvi iesaistīties ziņošanā tikai tad, ja visi četri LDAS elementi ir pilnībā nostiprināti. Tas nodrošinātu nobriedušāku un izmaksu ziņā efektīvāku DIZ integrāciju, samazinot ar to saistīto administratīvo slogu.



18. attēls Digitālās ilgtspējas ziņošanas dimants

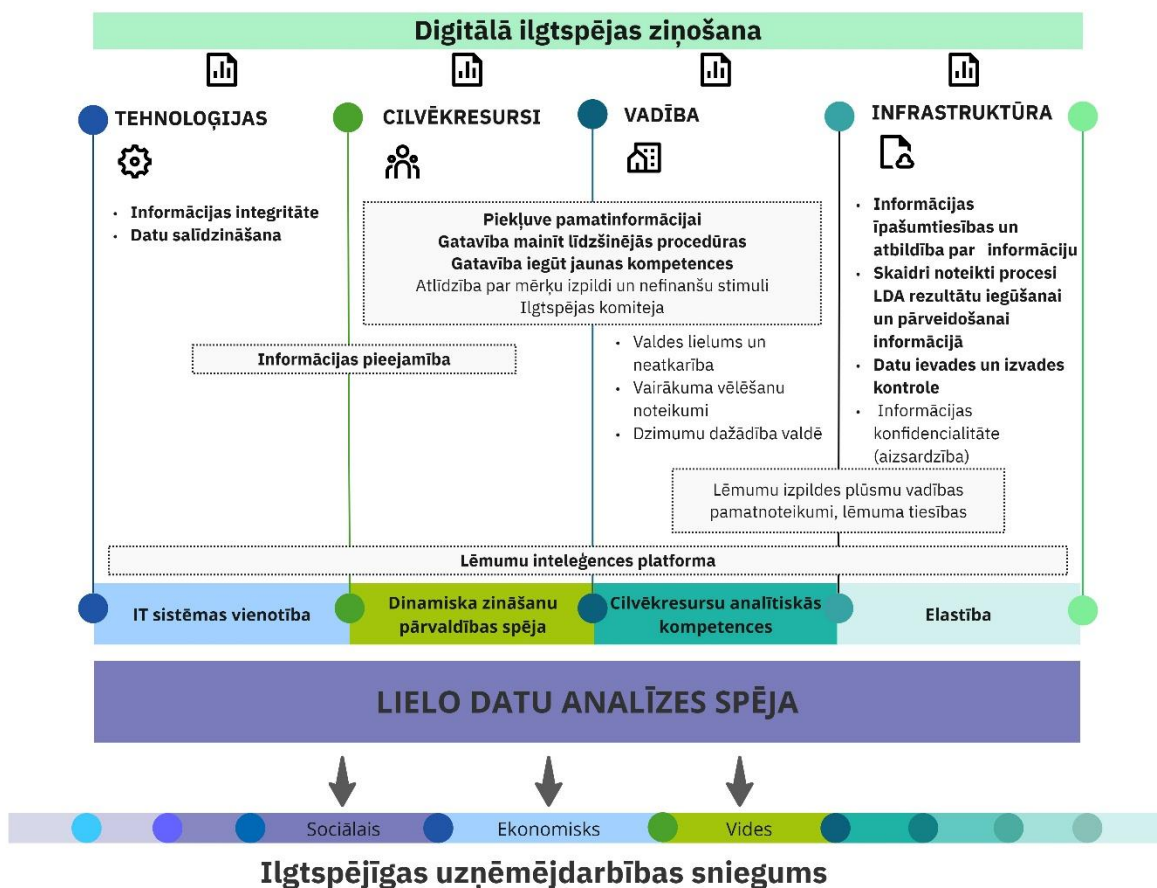
Avots: autores veidots

Saskaņā ar OIAT teorētisko ietvaru, DIZ ietvars atzīst galveno ārējo vides faktoru ietekmi — piemēram, reģiona digitālo briedumu, regulatīvo ietvaru, iedzīvotāju izglītības līmeni, finansējuma pieejamību un kopējo ekonomisko attīstības līmeni — uz organizācijas spēju efektīvi apstrādāt informāciju digitālām ilgtspējas atskaitēm. Konteksta mainīgie DIZ dimantā nosaka ārējās vides

sarežģītību un nenoteiktību, un tie var būt atjaunināti vai papildināti, ņemot vērā nākotnes empīriskos attīstības rezultātus vai pēc praktiskās nepieciešamības.

Vadības modeļa praktiskā ietekme LDAS sistēmiskai izmantošanai, lai veicinātu ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma uzlabošanu DIZ kontekstā.

Balstoties uz šajā disertācijā sniegtajiem secinājumiem, kā arī 16., 17. un 18. attēlu un 18. tabulu, autore iepazīstina ar visaptverošu vadības modeli, kas attēlots 19. attēlā. Šī modeļa mērķis ir sistemātiski izmantot LDAS, lai uzlabotu ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu, koordinējot DIZ integrāciju, kuras pamatā ir efektīva IP procedūru un artefaktu saskaņošana.



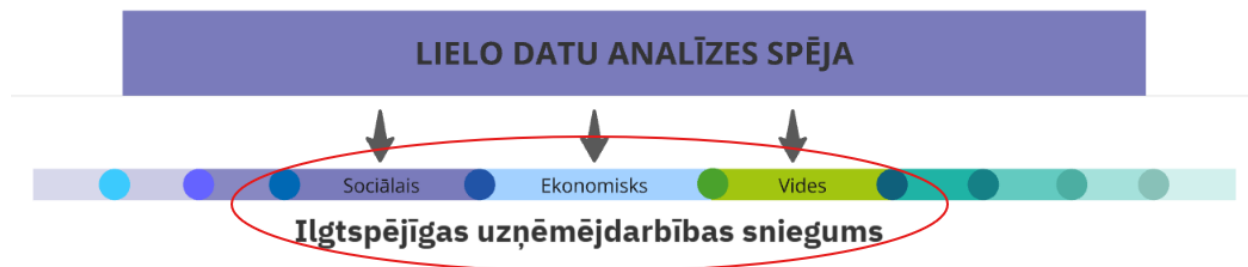
19. attēls Vadības modelis LDAS ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu koordinācijai

Avots: autores veidots

Saskaņā ar teorētiskajiem pamatojumiem un empīriskajiem rezultātiem, ko apstiprina ES ieviestā *Omnibus* pakotne, tiek atklāts, ka ne katra liela organizācija var vai tiecas nodrošināt LDAS pozitīvo ietekmi uz ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu DIZ īstenošanas kontekstā. Tādējādi, pirms izstrādātā modeļa piemērošanas vadībai jānosaka organizatorisko mērķu ierobežojumus. Lai noteiktu robežas, ir svarīgi atbildēt uz diviem jautājumiem. Pirmais ir: *Vai mēs definējam*

organizācijas sniegumu kā ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu vai ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu?

19. attēlā prezentētais modelis ir izstrādāts tā, lai tas būtu piemērojams gan ilgtspējīgam, gan ekonomiskam uzņēmējdarbības snieguma kontekstam. Tomēr paredzams, ka rezultāti atšķirsies, jo attiecības starp LDAS elementiem un konkrētiem mērķa rezultātiem, kā parādīts 18. attēlā, ir mainīgas. Sarkanais aplis 19.1. attēlā izceļ izstrādātā vadības modeļa uzņēmējdarbības snieguma komponentes, kurus vadība varētu pielāgot atbilstoši konkrētajiem organizācijas darbības mērķiem.



19.1. attēls LDAS ietekme uz ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu vadības modeli

Avots: autores veidots

Šīs variācijas ietekmē uz datiem balstītu ieskatu apjomu un atbilstību, kas pieejami, lai atbalstītu uz pierādījumiem balstītu lēmumu pieņemšanu konkurences priekšrocību gūšanai. Otrais ietvara jautājums ir: *vai mēs cenšamies sasniegt noteiktu DIZ gatavības līmeni?*

Šim jautājumam ir divi apakšslāņi. Pirmkārt, vai mērķis vispār satur DIZ kā mērķi. Ja tā, tad ir būtiski precizēt IZ standartus, kas jāizmanto šim nolūkam. DIZ gatavības iestrāde balstoties uz konkrētiem ziņošanas standartiem sniedz būtisku informāciju par datu akcentiem, kas jāņem vērā, veicot LDAS elementu sākotnējo pārbaudi, pamatojoties uz DIZ dimantu (18. attēls).

Ja organizācija pašlaik necenšas sasniegt DIZ gatavības mērķi, joprojām var piemērot izstrādāto uz datiem balstītu modeli. Tas dod vadībai iespēju efektīvi optimizēt LDAS ietekmi uz ekonomisko vai ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu, efektīvi un mērķtiecīgi koordinējot IP procedūras un artefaktus.

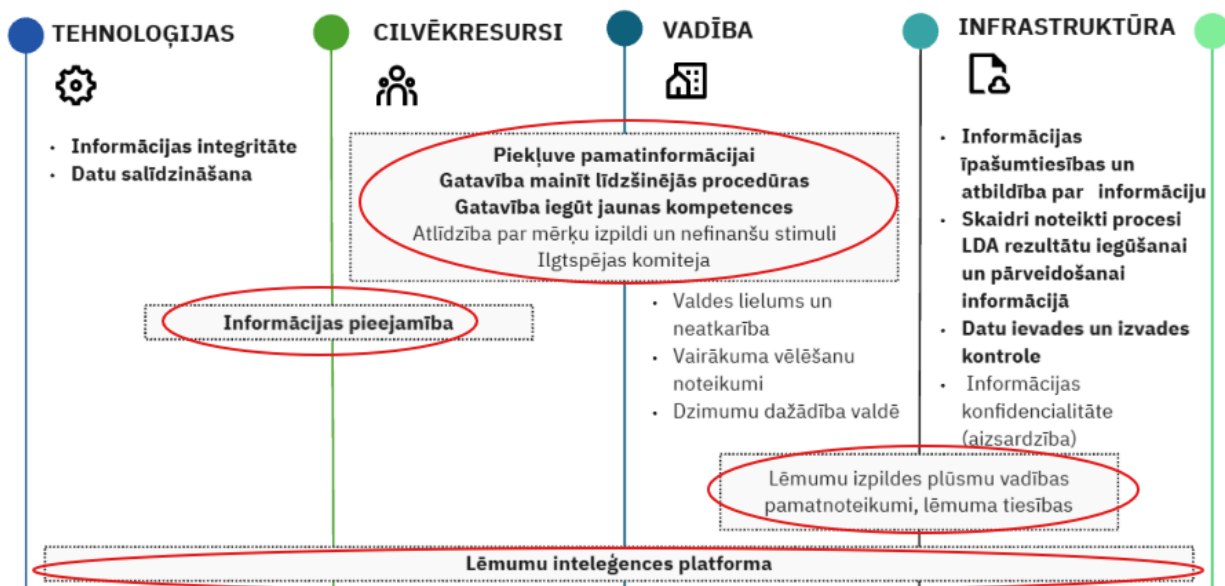
Autore tālāk apspriež modeli ilgtspējīgas uzņēmējdarbības snieguma kontekstā, fokusējoties uz DIZ gatavības sasniegšanu. Izstrādātais pārvaldības modelis, kā parādīts 19. attēlā, balstās uz LDAS elementiem un to galvenajiem veiksmes faktoros, kas ir būtiski, lai efektīvi nodrošinātu DIZ gatavību, kā parādīts 19.2. attēlā.



19.2. attēls LDAS elementi LDAS ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu koordinēšanai

Avots: autores veidots

Katrs LDAS elements (19.2. attēls) ir saistīts ar atbilstošām IP procedūrām un artefaktiem, kas iegūti no 18. tabulas rezultātiem. IP procedūrām un artefaktiem ir piešķirta prioritāte atbilstoši to atbilstībai DIZ gatavības mērķim, pamatojoties uz ekspertu interviju rezultātiem. 19. attēlā treknrakstā ir uzsvērtas prioritārās IP procedūras un artefakti, lai stiprinātu DIZ gatavību. IP procedūru un artefaktu saraksts ir iegūts no esošās literatūras un metodoloģiski triangulēts ar digitālo ESRS ietvaru. Tādējādi saraksts nav ne fiksēts, ne ierobežots. Ņemot vērā augsto ģeopolitiskās un ekonomiskās nenoteiktības līmeni, mainīgās regulatīvās vides un strauju tehnoloģisko attīstību, pašreizējais IP procedūru un artefaktu kopums 19. attēlā sniegtajā modelī būtu jāuzskata par pamatpunktu. To ir paredzēts pakāpeniski pielāgot un atjaunināt atbilstoši konkrētas organizācijas kontekstam, stratēģiskajiem mērķiem un jaunajām vajadzībām. Modelis uzsver, ka dažus IP atribūtus var vienlaicīgi piemērot dažādiem LDAS elementiem (19.3. attēls).



19.3. attēls IP procedūras un artefakti LDAS ietekmes uz uzņēmējdarbības sniegumu koordinācijai

Avots: autores veidots

Pielāgojot izstrādāto vadības modeli, kas apraksta LDAS ietekmi uz ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu, ko koordinē IP procedūras un artefakti, vadītāji var efektīvāk orientēties LDAS

elementu transformācijā un ar lielāku precizitāti un izpratni reaģēt uz ārējām nenoteiktībām. Tādējādi, ievērojot OIAT loģiku, 19. attēlā parādītais modelis piedāvā stratēģiskas vadlīnijas un novērš praktisko plaisu starp esošajām organizatoriskajām informācijas iespējām un pašreizējā tirgus dinamiskajām ārējās informācijas prasībām. Tādējādi, pielāgojot modeli organizācijas konkrētajiem mērķiem un integrējot attiecīgās IP procedūras un artefaktus, vadītāji var veicināt optimālu informācijas atbilstību, uzlabojot vispārējo uzņēmējdarbības sniegumu un, ja nepieciešams, sasniedzot DIZ gatavību efektīvā veidā.

Secinājumi

Šajā promocijas darbā pētīta LDAS ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu agrīnās DIZ gatavības kontekstā Latvijas lielajās organizācijās. Galvenie promocijas darba secinājumi:

1. Pamatojoties uz literatūru un atziņām, kas gūtas, izmantojot empīrisku, jauktu metožu pieeju, noteikti četri galvenie LDAS elementi un to galvenie veiksmes faktori: LDA tehnoloģiju spēja, kuras galvenais veiksmes faktors ir IT sistēmas vienotība; LDA vadības spēja kuras galvenais veiksmes faktors ir dinamiska zināšanu pārvaldības spēja; LDA infrastruktūras spēja, kuras galvenais veiksmes faktors ir elastība; LDA cilvēkresursu spēja, kuras galvenais veiksmes faktors ir cilvēkresursu analītiskās kompetences (Tabula 2).
2. Empīriskā kvalitatīvā izpēte liecina, ka lielajām organizācijām Latvijā ir zems DIZ gatavības līmenis.
3. Galvenās problēmas ceļā uz DIZ gatavību, kas noteiktas ekspertu paneldiskusijās un atklāto jautājumu aptaujas atbilžu analīzē, ietver ilgtspējas datu ierobežotu pieejamību un kvalitāti; analītisko sistēmu integrācijas un standartizācijas trūkumu, kas samazina datu izsekojamību pārredzamību; nepietiekamu metodoloģisko izpratni un organizatorisko kompetenci ESRS piemērošanā, jo īpaši attiecībā uz dubultā būtiskuma novērtējumu; neskaidru atbilstību starp ilgtspējas un finanšu grāmatvedības ietvaram; finansiālu stimulu trūkumu, kas noved pie zemas vadības iesaistes un vājas LDA vadības spējas; augstu ārējās nenoteiktības līmeni *CSRD* aizkavētās transponēšanas un *Omnibus* pakotnes ieviešanas dēļ.
4. Jaukto metožu rezultāti liecina, ka uzņēmējdarbības snieguma trīs pamata pīlāru pieejas kontekstā Latvijas lielās organizācijas par prioritāti izvirza ekonomiskos rezultātus.
5. Nav izveidota sasaiste starp ilgtspēju, ko tirgus dalībnieki lielākoties skata caur *ESG* prizmu, un ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu (Tabula 9). Ilgtspējas pasākumi šķiet vērsti uz atbilstības nodrošināšanu, un *CSRD* tvēruma sašaurināšana atbilstoši *Omnibus* pakotnei var apturēt turpmāko attīstību.
6. Tikai daži atsevišķi LDAS elementi uzrāda pozitīvus ietekmes ceļus (Tabulas 8.1 un 8.2):

- a) LDA tehnoloģiju spēja būtiski ietekmē DIZ gatavību un mēreni ietekmē ilgtspēju, norādot uz integrētu informācijas sistēmu nepieciešamību izsekojamu ilgtspējas datu nodrošināšanai;
 - b) LDA cilvēkresursu spēja būtiski ietekmē ilgtspēju un mēreni ietekmē digitalizāciju, uzsverot personāla analītisko prasmju nozīmi;
 - c) LDA vadības spēja būtiski ietekmē digitalizāciju, norādot uz dinamisko spēju un zināšanu pārvaldības izšķirošo lomu digitālās transformācijas un “Industrijas 5.0” integrācijā.
7. LDAS ir būtiska pozitīva ietekme uz uzņēmējdarbības sniegumu (Tabula 9). Tomēr ietekmes līmenis atšķiras atkarībā no ietekmes ceļa:
- a) pat ja par starpelementu kalpo zema DIZ gatavība, LDAS pozitīvi ietekmē ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu Latvijas lielajās organizācijās, kaut arī ietekme ir mazāka nekā tiešās attiecībās (Tabulas 9 un 10);
 - b) digitālā netika identificēta kā neatkarīgs starpelements starp LDAS un ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu (Tabula 10);
 - c) kombinētais efekts (tiešais un netiešais) rada vislielāko pozitīvo ietekmi starp LDAS un ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu visos pētījuma ietvaros apskatītajos ietekmes ceļos (Tabula 10).
8. Ir konstatēta divvirzienu saikne starp ilgtspēju un DIZ gatavību, taču ilgtspējas ietekme uz DIZ gatavību ir vairāk nekā divas reizes spēcīgāka. Tas uzsver ilgtspējas iestrādes nepieciešamību, pirms tiek sākota virzība uz DIZ gatavību (Tabula 8 un 11).
9. Zema DIZ gatavība neietekmē ne digitalizāciju, ne digitālību (Tabula 9). Autore, ņemot vērā sarunās ar ekspertu paneli gūtās atziņas, secina, ka Latvijas organizācijas vēl nav gatavas pielāgot savas digitālās sistēmas *CSRD* prasībām.
10. Saskaņā ar aptaujas rezultātiem ilgtspējai, digitalizācijai un digitālībai nav pozitīvas ietekmes uz uzņēmējdarbības ekonomisko sniegumu (Tabula 9). To pierāda:
- a) interpretatīvie pētījuma atklājumi liecina par zemu korporatīvās ilgtspējas briedumu Latvijā un ierobežoto ilgtspējas prakses integrācijas lomu uzņēmējdarbības pamatmodeļos, kuros nav integrētas ilgtspējas uzskaites sistēmas;
 - b) zema *p*-vērtība starp digitalizāciju un ekonomisko sniegumu ir pretstatā globālo pētījumu secinājumiem un, iespējams, atspoguļo Latvijas tirgus specifiku – 69% no aptaujāto organizāciju ir vecākas par 20 gadiem (Tabula 6), kas vedina domāt par mantoto sistēmu izplatību un priekšstatu, ka digitalizācijas izmaksas ir lielākas nekā ieguvumi.

11. Jaukto metožu rezultāti liecina, ka DIZ gatavība ļauj ilgtspējai pozitīvi ietekmēt ekonomisko uzņēmējdarbības sniegumu (Tabula 11), nodrošinot informācijas pārredzamību un izsekojamību informētu lēmumu pieņemšanai.
12. Literatūras apskats norāda uz to, ka LDAS sasaistē gan ar ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu, gan ar DIZ gatavību galvenā loma ir IP procedūrām un artefaktiem (Tabula 5). Šo secinājumu apstiprina atbildes uz analizēto aptaujas atvērto jautājumu un ekspertu atziņas.
13. Atbildes uz aptaujas atklāto jautājumu un ekspertu paneļa atziņas ļauj identificēt kritiskās IP procedūras un artefaktus, kas jāizveido organizācijās, lai uzlabotu DIZ gatavību. Tie ir: piekļuve svarīgākajai informācijai, informācijas integritāte un pieejamība, datu salīdzināmība, gatavība mainīt līdzšinējās procedūras un apgūt jaunas kompetences, informācijas īpašumtiesības un atbildība par informāciju, skaidri procesi LDA rezultātu iegūšanai un pārveidošanai informācijā, datu ievades un izvades kontrole (Tabula 13).
14. Literatūra un ekspertu grupa uzsver pieaugošo LIP nozīmi “Industrijā 5.0”, it īpaši efektīvas IZ kontekstā. Tomēr šādu sistēmu ieviešana joprojām ir ierobežota augsto izmaksu un zemās pieejamības dēļ. Eksperti sagaida, ka pieaugošā MI un iXBRL pratība veicinās plašāku LIP izmantošanu. Pētījumā konstatēts, ka spēcīga LDA pārvaldības spēja ir veiksmīgas LIP ieviešanas atslēga.

Ieteikumi

Praktiskie ieteikumi

1. Lielo organizāciju vadībai par prioritāti ir jāizvirza un jāiestrādā visi četri LDAS elementi, lai maksimāli paaugstinātu uzņēmējdarbības sniegumu, efektīvi un rezultatīvi integrētu ilgtspējas uzskaiti tradicionālajās sistēmās un ieviestu digitalizācijas un ilgtspējas praksi.
2. Ceļā uz atbilstību *CSRD* vadītājiem par prioritāti ir jānosaka LDAS izveide. Lielajām organizācijām, kurām pirmā ziņojuma sagatavošanas termiņš *Omnibus* pakotnes ietvaros pārcelts par diviem gadiem, ieteicams šo laiku izmantot stratēģiskai LDAS attīstīšanai un ilgtspējas uzskaites integrācijai, pēc tam koncentrējoties uz pilnīgu DIZ gatavību.
3. Veicot IZ integrēšanas izmaksu un ieguvumu analīzi, vadītājiem ieteicams novērtēt katru no saiknēm praktiskajā modelī - pārvēršot LDAS par ilgtspējīgu uzņēmējdarbības sniegumu saskaņā ar DIZ ietvaru (17. attēls), vienlaikus stiprinot katra LDAS elementa galveno veiksmes faktoru, kā parādīts ilgtspējas ziņošanas dimantā (18. attēls).
4. Lai nodrošinātu, ka ilgtspējas un digitālās prakse pozitīvi ietekmē uzņēmējdarbības sniegumu, organizācijām ieteicams ieviest IZ saskaņā ar ieviešanas soļu secību, kas izklāstīta LDAS virzītas ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības un digitālās ietvarā (16. attēls).

5. Vadītājiem ieteicams noteikt par prioritāti LDA vadības spējas attīstīšanu. Augstākās vadības zināšanu pārvaldības spējas stiprināšana ir būtiska, lai identificētu nepieciešamos pasākumus tehnoloģiskās atbilstības nodrošināšanai, piemēram, potenciālus ieguldījumus LIP atbilstoši mainīgajām vides prasībām. Turklāt vadītāju iepazīstināšana ar trīs pamata pīlāru pieeju var uzlabot viņu izpratni un veicināt efektīvāku ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības īstenošanu.
6. Organizācijām ieteicams ieguldīt sertificētos rīkos un savlaicīgā personāla apmācībā, lai izveidotu nepieciešamo tehnisko bāzi un cilvēkresursu analītiskās kompetences, kas nepieciešamas veiksmīgai iXBRL ieviešanai un kvalitatīvai DIZ.
7. Lai rezultatīvi saskaņotu LDAS elementus DIZ gatavībai, lielo organizāciju vadītājiem ieteicams nodrošināt šādas IP procedūras un artefaktus: *informācijas integritāti un pieejamību, datu salīdzināmību, piekļuvi svarīgākai informācijai, gatavību mainīt līdzšinējās procedūras un apgūt jaunas kompetences, skaidri noteiktas informācijas īpašumtiesības un atbildību par informāciju, skaidrus procesus LDA rezultātu iegūšanai un pārveidošanai informācijā un datu ievades un izvades kontroli.*
8. Lai īstenotu sekmīgu pārmaiņu vadību organizācijā nenoteiktas ārējās vides kontekstā, vadītājiem ieteicams nepārtraukti saskaņot un līdzsvarot IP procedūras un artefaktus ar atbilstošajiem LDAS elementiem, kas savukārt balstīti uz to galvenajiem veiksmes faktoriem, izmantojot autores izstrādāto un piedāvāto vadības modeli, kas parādīts 19. attēlā.
9. Lai veicinātu informētākas politikas veidotāju diskusijas ar tirgus pārstāvjiem par IZ ieviešanas problemātiku, politikas veidotājiem ieteicams iepazīties ar soļiem, kas izklāstīti LDAS un digitālās vīzijas ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstības ietvarā (16. attēls), un ar būtiskākajām IP procedūrām un artefaktiem DIZ gatavībai (19. attēls).
10. Lai veicinātu ilgtspējas praksi un uzlabotu tirgus dalībnieku DIZ gatavību, Latvijas valdībai ieteicams piedāvāt organizācijām finansiālus stimulus, piemēram, finansiāla atbalsta mehānismus uzņēmumu kredītiem vai nozīmīgas grantu programmas. Turklāt, lai vairotu izpratni par trīs pamata pīlāru pieeju organizāciju vadībā, ieteicams apvienot akadēmiskās un praktiskās zināšanas, izmantojot īpaši izstrādātas valdības izglītības programmas.
11. ES politikas veidotājiem un publiskā sektora vadītājiem ES ieteicams kapitalizēt arvien pieaugošo ilgtspējas datu pieejamību no trešo pušu avotiem pierādījumos balstītu ilgtspējas politiku veidošanā. Šo datu pieaugošajam salīdzināmības un analīzes potenciālam, ko sekmē DIZ, būs izšķiroša loma, veidojot nākotnes politiku gan ES, gan dalībvalstu līmenī. Lai pilnvērtīgi izmantotu šos datus, ir svarīgi ieviest progresīvas analītiskās sistēmas – tas var prasīt inovācijas publiskajā sektorā. Šo sistēmu efektivitāti varētu uzlabot, piemēram, MI un blokķēžu tehnoloģiju izmantošana valdības līmenī.

Ieteikumi turpmākiem pētījumiem

1. Ir noteikti šādi nākotnes pētniecības virzieni digitālajai ilgtspējas ziņošanai:
 - 1.1. Izpētīt pāreju no brīvprātīgas uz obligāto IZ, un Omnibus pakotnes ietekmi uz organizāciju ilgtspējas programmām un ziņošanas sistēmām.
 - 1.2. Izpētīt galvenos šķēršļus, kas kavē robustas LDA vadības spējas attīstību organizācijās.
 - 1.3. Empīriski izpētīt būtiskās IP procedūras un artefaktus efektīvai DIZ gatavībai.
 - 1.4. Izpētīt DIZ gatavības ietekmi uz LDAS evolūciju.
 - 1.5. Izvērtēt iXBRL formāta lomu saskaņota DIZ ietvara veidošanā.
 - 1.6. Atkārtoti izvērtēt ilgtspējas snieguma lomu un sasaisti ar uzņēmējdarbības snieguma jēdzienu.
2. Tā kā pētījuma rezultāti liecina, ka tikai visi četri LDAS elementi kopā uzlabo uzņēmējdarbības sniegumu, turpmākie pētījumi varētu veicināt RBT attīstību, pētot galvenos veicinošos un kavējošos faktorus, kas organizācijā ļauj vai traucē šo spēju attīstību, lai radītu ilgtspējīgas konkurences priekšrocības.
3. Rezultāti atspoguļo unikālu kontekstuālo spiedienu un izaicinājumus, kas raksturīgi agrīnajiem DIZ ieviešanas posmiem, tāpēc šie rezultāti var nebūt reprezentatīvi scenārijiem, kuros skatīts DIZ ar augstāku brieduma līmeni. Tomēr pētījuma ietvaros gūtās atziņas sniedz vērtīgu pienesumu turpmākiem longitudināliem pētījumiem un kalpo par atskaites punktu, lai sekotu līdzi tam, kā attīstās tirgus reakcija uz dinamisko DIZ regulatīvo vidi.
4. Ņemot vērā Latvijas atšķirīgo normatīvo un ekonomisko kontekstu, plašāka rezultātu piemērojamība var būt ierobežota. Tomēr, ciktāl autorei zināms, tas ir pirmais šāda veida empīriskais pētījums ES. Tādējādi pētījuma teorētiskais ietvars un autores izstrādātā un validētā metodoloģija piedāvā pamatu, ko var izmantot atkārtotiem un turpmākiem pētījumiem dažādos ES tirgos.
5. Turpmākajos starptautiskajos pētījumos var pētīt *CSRD* alternatīvus ziņošanas ietvarus, piemēram, *SFPS S1* un *S2* vai *GRI*.
6. Kā papildu metodoloģisko triangulāciju ieteicams veikt gadījumu izpēti šajā promocijas darbā izstrādāto modeļu un ietvaru pārbaudei.
7. Lai sekmētu salīdzinošo mācīšanos un identificētu labāko praksi, nākotnē var pētīt pirmos 2025. gadā publicētos digitālos ilgtspējas pārskatus, veicot detalizētas nozares analīzes.

References used in the summary / Kopsavilkumā izmantotais literatūras saraksts

1. Commission Delegated 17 October 2023 amending Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council as regards the adjustments of the size criteria for micro, small, medium-sized and large undertakings or groups, 2023. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023L2775> (accessed 13 August 2024)
2. Commission Delegated Regulation (EU) 2018/815 of 17 December 2018 supplementing Directive 2004/109/EC of the European Parliament and of the Council with regard to regulatory technical standards on the specification of a single electronic reporting format, 2024. Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uris-erv%3AOJ.L_2019.143.01.0001.01.ENG&toc=OJ%3AL%3A2019%3A143%3ATOC (accessed 2 February 2024)
3. Consolidated text: Commission Delegated Regulation (EU) 2019/815 of 17 December 2018 supplementing Directive 2004/109/EC of the European Parliament and of the Council with regard to regulatory technical standards on the specification of a single electronic reporting format, 2025. Available at: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2019/815/2025-01-01 (accessed 20 March 2025)
4. Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting, 2022. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464> (accessed 19 July 2024)
5. Ministry of Finance, Republic of Latvia, 2024. Saeimā pieņemts Ilgtspējas informācijas atklāšanas likums. Available at: <https://www.fm.gov.lv/lv/jaunums/saeima-pienemts-ilgtspejas-informacijas-atklasanas-likums> (accessed 30 September 2024).
6. The first set of European Sustainability Reporting Standards (ESRS), 2023. Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202302772 (accessed 12 July 2024)
7. Abdul-Rashid, S.H., Sakundarini, N., Raja Ghazilla, R.A., Thurasamy, R., 2017. The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance: Empirical evidence from Malaysia. *IJOPM* 37, 182–204. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2015-0223>
8. ACCA. Big data 1: What is big data? 2024. Available at: <https://www.ac-caglobal.com/ubcs/en/student/exam-support-resources/fundamentals-exams-study-resources/f5/technical-articles/what-is-big-data.html> (accessed on 26 June 2024).
9. Adams, C.A., Whelan, G., 2009. Conceptualising future change in corporate sustainability reporting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 22, 118–143. <https://doi.org/10.1108/09513570910923033>

10. Adel, C., Hussain, M.M., Mohamed, E.K.A., Basuony, M.A.K., 2019. Is corporate governance relevant to the quality of corporate social responsibility disclosure in large European companies? *IJAİM* 27, 301–332. <https://doi.org/10.1108/IJAİM-10-2017-0118>
11. Agostinho, F., Bertaglia, A.B.B., Almeida, C.M.V.B., Giannetti, B.F., 2015. Influence of cellulase enzyme production on the energetic–environmental performance of lignocellulosic ethanol. *Ecological Modelling* 315, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.09.005>
12. Akter, S., Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Dubey, R., Childe, S.J., 2016. How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics* 182, 113–131. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.018>
13. Alkaraan, F., Elmarzouky, M., Hussainey, K., Venkatesh, V.G., 2023. Sustainable strategic investment decision-making practices in UK companies: The influence of governance mechanisms on synergy between industry 4.0 and circular economy. *Technological Forecasting and Social Change* 187, 122187. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122187>
14. Alkaraan, F., Elmarzouky, M., Hussainey, K., Venkatesh, V.G., Shi, Y., Gulko, N., 2024. Reinforcing green business strategies with Industry 4.0 and governance towards sustainability: Natural-resource-based view and dynamic capability. *Bus Strat Env* 33, 3588–3606. <https://doi.org/10.1002/bse.3665>
15. Almagtome, A., Khaghaany, M., Önce, S., 2020. Corporate Governance Quality, Stakeholders' Pressure, and Sustainable Development: An Integrated Approach. *Int J Math, Eng, Manag Sci* 5, 1077–1090. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.6.082>
16. Al-Shaer, H., Zaman, M., 2019. CEO Compensation and Sustainability Reporting Assurance: Evidence from the UK. *J Bus Ethics* 158, 233–252. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3735-8>
17. Aprile, R., Alexander, D., Doni, F., 2023. Enhancing the materiality principle in integrated reporting by adopting the General Systems Theory. *Corp Soc Responsibility Env* 30, 2219–2233. <https://doi.org/10.1002/csr.2479>
18. Aras, G., Tezcan, N., Kutlu Furtuna, O., 2018. The value relevance of banking sector multidimensional corporate sustainability performance. *Corp Soc Responsibility Env* 25, 1062–1073. <https://doi.org/10.1002/csr.1520>
19. Ardagna, C.A., Bellandi, V., Bezzi, M., Ceravolo, P., Damiani, E., Hebert, C., 2021. Model-Based Big Data Analytics-as-a-Service: Take Big Data to the Next Level. *IEEE Trans. Serv. Comput.* 14, 516–529. <https://doi.org/10.1109/TSC.2018.2816941>
20. Ashaari, M.A., Singh, K.S.D., Abbasi, G.A., Amran, A., Liebana-Cabanillas, F.J., 2021. Big data analytics capability for improved performance of higher education institutions in the Era of IR 4.0: A multi-analytical SEM & ANN perspective. *Technological Forecasting and Social Change* 173, 121119. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121119>

21. Bai, Z., Sakaue, M., Takeda, F., 2014. The Impact of XBRL Adoption on the Information Environment: Evidence from Japan. *TJAR* 4, 49–74. <https://doi.org/10.11640/tjar.4.2014.03>
22. Bajic, B., Suzic, N., Moraca, S., Stefanović, M., Jovicic, M., Rikalovic, A., 2023. Edge Computing Data Optimization for Smart Quality Management: Industry 5.0 Perspective. *Sustainability* 15, 6032. <https://doi.org/10.3390/su15076032>
23. Barton, D., Court, D., 2012. Making Advanced Analytics Work for You. *Harvard Business Review*, *Change Management* 78–83. Available at: <https://cebma.org/assets/Uploads/Barton-Court-Making-Advanced-Analytics-Work-for-you-HBR-Oct-2012.pdf> (accessed on 26 January 2024).
24. Basiago, A.D., 1995. Methods of defining ‘sustainability.’ *Sustainable Development* 3, 109–119. <https://doi.org/10.1002/sd.3460030302>
25. Baumüller, J., Sopp, K., 2022. Double materiality and the shift from non-financial to European sustainability reporting: review, outlook and implications. *JAAR* 23, 8–28. <https://doi.org/10.1108/JAAR-04-2021-0114>
26. Beath, C., Becerra-Fernandez, I., Ross, J., Shirt, J., 2012. Finding value in the information explosion. *MIT Sloan Management Review* 53. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/finding-value-in-the-information-explosion/> (accessed on 26 June 2024)
27. Bebbington, J., Laine, M., Larrinaga, C., Michelon, G., 2023. Environmental Accounting in the European Accounting Review: A Reflection. *European Accounting Review* 32, 1107–1128. <https://doi.org/10.1080/09638180.2023.2254351>
28. Becker, K., Bischof, J., Daske, H., 2021. IFRS: Markets, Practice, and Politics. *FNT in Accounting* 15, 1–262. <https://doi.org/10.1561/14000000055>
29. Behl, A., Gaur, J., Pereira, V., Yadav, R., Laker, B., 2022. Role of big data analytics capabilities to improve sustainable competitive advantage of MSME service firms during COVID-19 – A multi-theoretical approach. *Journal of Business Research* 148, 378–389. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.009>
30. Benitez, J., Henseler, J., Castillo, A., Schuberth, F., 2020. How to perform and report an impactful analysis using partial least squares: Guidelines for confirmatory and explanatory IS research. *Information & Management* 57, 103168. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.003>
31. Bennett, M., Schaltegger, S., Zvezdov, D., 2013. Exploring corporate practices in management accounting for sustainability. ICAEW, London. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Stefan-Schaltegger/publication/284816777_The_Increasing_Involvement_of_Accountants_in_Corporate_Sustainability_Management/links/5a5357f8a6fdccf3e2df245b/The-Increasing-Involvement-of-Accountants-in-Corporate-Sustainability-Management.pdf (accessed on 10 March, 2024)

32. Bergeron, F., Raymond, L., Rivard, S., 2001. Fit in strategic information technology management research: an empirical comparison of perspectives. *Omega* 29, 125–142. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00034-7)
33. Bertalanffy, L. von, 2009. *General system theory: foundations, development, applications*, Rev. ed., 17. paperback print. ed. Braziller, New York, NY.
34. Bharadwaj, A.S., 2000. A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly* 24, 169. <https://doi.org/10.2307/3250983>
35. Bhue, R., Gartia, U., Panda, A.K., Tiwari, A.K., 2025. Corporate sustainability practices: An interplay of uncertainty, geopolitical risk and competition. *Journal of Environmental Management* 376, 124471. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124471>
36. Big data - Information Technology Glossary, 2024. Gartner Glossary.
37. Bota-Avram, C., 2023. Bibliometric analysis of sustainable business performance: where are we going? A science map of the field. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja* 36, 2137–2176. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2096094>
38. Braganza, A., Brooks, L., Nepelski, D., Ali, M., Moro, R., 2017. Resource management in big data initiatives: Processes and dynamic capabilities. *Journal of Business Research* 70, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.006>
39. Brennen, J.S., Kreiss, D., 2016. Digitalization, in: Jensen, K.B., Rothenbuhler, E.W., Pooley, J.D., Craig, R.T. (Eds.), *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*. Wiley, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect111>
40. Brethenoux, E., den Hamer, P., Pidsley, D., Woodward, A., Raghvender, B., Ajraou, A., 2024. Market Guide for Decision Intelligence Platforms. Available at: <https://www.gartner.com/en/documents/5609191> (accessed on 27 July, 2024)
41. Broccardo, L., Giordino, D., Yaqub, M.Z., Alshibani, S.M., 2025. Implementing sustainability: What role do knowledge management and management accounting play? *Agenda for environmentally friendly businesses. Corp Soc Responsibility Env* 32, 383–403. <https://doi.org/10.1002/csr.2936>
42. Broccardo, L., Truant, E., Dana, L.-P., 2023a. The interlink between digitalization, sustainability, and performance: An Italian context. *Journal of Business Research* 158, 113621. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113621>
43. Broccardo, L., Zicari, A., Jabeen, F., Bhatti, Z.A., 2023b. How digitalization supports a sustainable business model: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change* 187, 122146. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122146>
44. Brogi, M., Lagasio, V., 2025. Do Corporate Governance Frameworks Affect Sustainability Reporting? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Wiley 16, 16. <https://doi.org/10.1002/csr.3159>

45. Bruno, R., Matusiak, M., Osaulenko, K., Radosevic, S., 2023. “Digitalisation” and “Greening” as Components of Technology Upgrading and Sustainable Economic Performance. *Sustainability* 15, 1838. <https://doi.org/10.3390/su15031838>
46. Calderon-Monge, E., Ribeiro-Soriano, D., 2024. The role of digitalization in business and management: a systematic literature review. *Rev Manag Sci* 18, 449–491. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8>
47. Calic, G., Ghasemaghaei, M., 2021. Big data for social benefits: Innovation as a mediator of the relationship between big data and corporate social performance. *Journal of Business Research* 131, 391–401. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.003>
48. Camilleri, M.A., Troise, C., Strazzullo, S., Bresciani, S., 2023. Creating shared value through open innovation approaches: Opportunities and challenges for corporate sustainability. *Bus Strat Env* 32, 4485–4502. <https://doi.org/10.1002/bse.3377>
49. Carayannis, E.G., Morawska-Jancelewicz, J., 2022. The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities. *J Knowl Econ* 13, 3445–3471. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2>
50. Cerciello, M., Busato, F., Taddeo, S., 2023. The effect of sustainable business practices on profitability. *Accounting for strategic disclosure. Corp Soc Responsibility Env* 30, 802–819. <https://doi.org/10.1002/csr.2389>
51. CFI Team, n.d. Sustainability. Sustainability. Available at: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/esg/sustainability/> (accessed 17 July 2024)
52. Chen, J.-Y., Chung, M., Wang, C.-H., 2025. Collaborative collective action in sustainability initiatives. *Omega* 136, 103337. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2025.103337>
53. Cho, Y.J., Huang, Y.-C., Yang, H., 2025. XBRL-Formatted Financial Reporting and the Feedback Effect of Price. *European Accounting Review* 1–24. <https://doi.org/10.1080/09638180.2025.2476131>
54. Choi, H.-Y., Park, J., 2022. Do data-driven CSR initiatives improve CSR performance? The importance of big data analytics capability. *Technological Forecasting and Social Change* 182, 121802. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121802>
55. Chong, C.-L., Abdul Rasid, S.Z., Khalid, H., Ramayah, T., 2024. Big data analytics capability for competitive advantage and firm performance in Malaysian manufacturing firms. *IJPPM* 73, 2305–2328. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2022-0567>
56. Cohen, J., 2013. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. ed. Taylor and Francis, Hoboken. Available at: <https://www.sciencedirect.com/book/9780121790608/statistical-power-analysis-for-the-behavioral-sciences> (accessed 13 July 2024)
57. Cornell, B., Damodaran, A., 2020. Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good? *JESG* 1, 76–93. <https://doi.org/10.3905/jesg.2020.1.1.076>
58. Costanza, R., Patten, B.C., 1995. Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics* 15, 193–196. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00048-8](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00048-8)

59. CSRD transposition overview, 2025. CSRD transposition tracker. Available at: <https://accountancyeurope.eu/publications/csr-d-transposition-tracker/> (accessed 9 March 2025).
60. Culpi Mann, E., Safari, N., Oetzel, J., Dillon, S., Williamson, A.J., 2024. Less is more? Communicating SDG orientation and enterprises' economic performance. *Journal of Business Venturing Insights* 22, e00470. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2024.e00470>
61. Da Veiga, A., Martins, N., 2015. Information security culture and information protection culture: A validated assessment instrument. *Computer Law & Security Review* 31, 243–256. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2015.01.005>
62. Dabbous, A., Barakat, K.A., Kraus, S., 2023. The impact of digitalization on entrepreneurial activity and sustainable competitiveness: A panel data analysis. *Technology in Society* 73, 102224. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102224>
63. Davenport, H.T., Barth, P., Bean, R., 2012. How 'Big Data' Is Different. *MIT Sloan Management Review*, BIG IDEA: COMPETING WITH DATA & ANALYTICS 43–46. Available at: https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/SMR-How-Big-Data-Is-Different_782ad61f-8e5f-4b1e-b79f-83f33c903455.pdf (accessed 25 February 2024)
64. Davenport, T.H., 2007. Competing on Analytics. *Harvard Business Review* 10. Available at: <https://cs.brown.edu/courses/cs295-11/competing.pdf> (accessed 12 February, 2024)
65. De Leeuw, A.C.J., Volberda, H.W., 1996. On the concept of flexibility: A dual control perspective. *Omega* 24, 121–139. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(95\)00054-2](https://doi.org/10.1016/0305-0483(95)00054-2)
66. Del Río Castro, G., González Fernández, M.C., Uruburu Colsa, Á., 2021. Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production* 280, 122204. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122204>
67. Dohrmann, M., Martinez-Blasco, M., Moring, A., Margarit, J.C., 2024. Environmental performance and firm performance in Europe: The moderating role of board governance. *Corp Soc Responsibility Env* 31, 5863–5880. <https://doi.org/10.1002/csr.2898>
68. Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Fosso Wamba, S., Roubaud, D., Foropon, C., 2021. Empirical investigation of data analytics capability and organizational flexibility as complements to supply chain resilience. *International Journal of Production Research* 59, 110–128. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1582820>
69. Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S.F., Roubaud, D., 2019. Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability? *Technological Forecasting and Social Change* 144, 534–545. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.020>
70. Dunwoodie, K., Macaulay, L., Newman, A., 2023. Qualitative interviewing in the field of work and organisational psychology: Benefits, challenges and guidelines for researchers and reviewers. *Applied Psychology* 72, 863–889. <https://doi.org/10.1111/apps.12414>

71. Düttsch, G., Lakshmanan, S., Pedler, R., Picard, N., 2023. Data for the sustainable enterprise: Going beyond reporting to create business value. PwC Global - Today's issues - Climate and sustainability. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/sustainability-data-from-reporting-to-value-creation.html> (accessed 12 July 2024).
72. Dyck, A., Lins, K.V., Roth, L., Towner, M., Wagner, H.F., 2023. Renewable Governance: Good for the Environment? *J of Accounting Research* 61, 279–327. <https://doi.org/10.1111/1475-679X.12462>
73. Ed-Dafali, S., Patel, R., Iqbal, N., 2023. A bibliometric review of dividend policy literature. *Research in International Business and Finance* 65, 101987. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101987>
74. EFRAG. EFRAG IG 3: List of ESRS datapoint - Explanatory note, 2024. Available at: <https://www.efrag.org/sites/default/files/sites/webpublishing/SiteAssets/EF-RAG%20IG%203%20List%20of%20ESRS%20Data%20Points%20-%20Explanatory%20Note.pdf> (accessed 6 June 2024)
75. EFRAG News. EFRAG, 2024. EFRAG publishes the ESRS Set 1 XBRL Taxonomy. Available at: <https://www.efrag.org/en/news-and-calendar/news/efrag-publishes-the-esrs-set-1-xbrl-taxonomy> (accessed 28 March 2025).
76. EFRAG SRB and EFRAG TEG. State of play as of Q2 2024 - Implementation of ESRS: Initial Observed Practices from Selected Companies, 2024. Available at: <https://media.licdn.com/dms/document/media/D561FAQHZxDORV64PTw/feedshare-document-pdf-analyzed/0/1721923786050?e=1723075200&v=beta&t=U5jZBzxIGYk2Tlc9YX-ISpmLJtSatRuYhkfmhvvCiAhs> (accessed: 15 July 2024)
77. Elkington, J., 2013. *The Triple Bottom Line*, 0 ed. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849773348>
78. European Commission, 2025a. Questions and answers on simplification omnibus I and II. Press corner. Accessed at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_25_615 (accessed 9 March 2025).
79. European Commission, 2025b. Commission proposes to cut red tape and simplify business environment. Directorate-General for Communication. Accessed at: https://commission.europa.eu/news/commission-proposes-cut-red-tape-and-simplify-business-environment-2025-02-26_en (accessed 3 March 2025).
80. European Commission, 2022. Corporate sustainability reporting. Accessed at: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en (accessed 26 April 2023).
81. European Securities and Markets Authority, ESMA. Study on Data Formats for textbased disclosures (Independent study to evaluate the different data formats options for the MiCA white papers and other similar text-based disclosures No. ESMA12-766636679–320), 2024. Paris, France. Available at: https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2024-07/ESMA12-766636679-320_Study_on_MiCA_Whitepaper_Data_Formats.pdf (accessed 19 Jul 2024)

82. Farouk, F.M., Schinckus, C., Smith, S., 2025. Realising value from big data analytics: The process of affordance actualisation. *Digital Business* 5, 100108. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2025.100108>
83. Ferlito, R., Faraci, R., 2022. Business model innovation for sustainability: a new framework. *INMR* 19, 222–236. <https://doi.org/10.1108/INMR-07-2021-0125>
84. Ferreira, J.J., Lopes, J.M., Gomes, S., Rammal, H.G., 2023. Industry 4.0 implementation: Environmental and social sustainability in manufacturing multinational enterprises. *Journal of Cleaner Production* 404, 136841. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136841>
85. Ferrell, A., Liang, H., Renneboog, L., 2016. Socially responsible firms. *Journal of Financial Economics* 122, 585–606. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.12.003>
86. Fornell, C., Larcker, D.F., 1981. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research* 18, 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>
87. Fourth industrial revolution, n.d. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/focus/fourth-industrial-revolution/> (accessed on 6 August 2024).
88. Fromhold-Eisebith, M., Grote, U., Matthies, E., Pittel, K., Schellnhuber, H.J., Schieferdecker, I., Schlacke, Schneidwind, U., 2019. Towards Our Common Digital Future. German Advisory Council on Global Change (WBGU), Deutsche Nationalbibliothek. Available at: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Towards+Our+Common+Digital+Future&author=Fromhold-Eisebith,+M.&author=Grote,+U.&author=Matthies,+E.&author=Pittel,+K.&author=Schellnhuber,+H.J.&author=Schieferdecker,+I.&author=Schlacke,+S.&author=Schneidwind,+U.&publication_year=2019 (accessed 14 July, 2024)
89. Galbraith, J.R., 1973. Designing complex organizations, Addison-Wesley series on organization development. Addison-Wesley Pub. Co, Reading, Mass. Available at: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1404747>
90. Gartner. Digitalization—Information Technology Glossary. In Gartner Glossary; Gartner: Stamford, CT, USA, 2024. Available at: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Digitalization%E2%80%94Information+Technology+Glossary&author=Gartner&publication_year=2024 (accessed 20 June, 2024)
91. Gazzola, P., Grechi, D., Iliashenko, I., Pezzetti, R., 2024. The evolution of digitainability in the fashion industry: a bibliometric analysis. *K* 53, 101–126. <https://doi.org/10.1108/K-05-2024-1385>
92. George, G., Merrill, R.K., Schillebeeckx, S.J.D., 2021. Digital Sustainability and Entrepreneurship: How Digital Innovations Are Helping Tackle Climate Change and Sustainable Development. *Entrepreneurship Theory and Practice* 45, 999–1027. <https://doi.org/10.1177/1042258719899425>

93. Ghobakhloo, M., Asadi, S., Iranmanesh, M., Foroughi, B., Mubarak, M.F., Yadegaridehkordi, E., 2023. Intelligent automation implementation and corporate sustainability performance: The enabling role of corporate social responsibility strategy. *Technology in Society* 74, 102301. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102301>
94. Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Grybauskas, A., Vilkas, M., Petraite, M., 2021. Industry 4.0, innovation, and sustainable development: A systematic review and a roadmap to sustainable innovation. *Bus Strat Env* 30, 4237–4257. <https://doi.org/10.1002/bse.2867>
95. Gond, J.-P., Grubnic, S., Herzig, C., Moon, J., 2012. Configuring management control systems: Theorizing the integration of strategy and sustainability. *Management Accounting Research* 23, 205–223. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2012.06.003>
96. Gregori, P., Holzmann, P., 2020. Digital sustainable entrepreneurship: A business model perspective on embedding digital technologies for social and environmental value creation. *Journal of Cleaner Production* 272, 122817. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122817>
97. Guidance on the implementation and interpretation of Directive 2013/34/EU on accounting rules, 2023. Available at: https://finance.ec.europa.eu/publications/guidance-implementation-and-interpretation-directive-201334eu-accounting-rules_en (accessed 3 July 2024).
98. Gupta, H., Kumar, A., Wasan, P., 2021. Industry 4.0, cleaner production and circular economy: An integrative framework for evaluating ethical and sustainable business performance of manufacturing organizations. *Journal of Cleaner Production* 295, 126253. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126253>
99. Gupta, M., George, J.F., 2016. Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management* 53, 1049–1064. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.07.004>
100. Gupta, S., Motlagh, M., Rhyner, J., 2020. The Digitalization Sustainability Matrix: A Participatory Research Tool for Investigating Digitainability. *Sustainability* 12, 9283. <https://doi.org/10.3390/su12219283>
101. Gurol, B., Lagasio, V., 2023. Women board members' impact on ESG disclosure with environment and social dimensions: evidence from the European banking sector. *SRJ* 19, 211–228. <https://doi.org/10.1108/SRJ-08-2020-0308>
102. Halbusi, H.A., Soto-Acosta, P., Popa, S., Hassani, A., 2024. The Role of Green Digital Learning Orientation and Big Data Analytics in the Green Innovation–Sustainable Performance Relationship. *IEEE Trans. Eng. Manage.* 71, 12886–12896. <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3277078>
103. Harjoto, M.A., Wang, Y., 2020. Board of directors network centrality and environmental, social and governance (ESG) performance. *CG* 20, 965–985. <https://doi.org/10.1108/CG-10-2019-0306>
104. Harlung, A., 2023. Centre for Digital Methods and Media. AARHUS UNIVERSITY. Available at: <https://cc.au.dk/en/cdmm/tools-and-tutorials/data-analysis/voyant-tools> (accessed 8 December 2024).

105. Hein, A., Schrieck, M., Riasanow, T., Setzke, D.S., Wiese, M., Böhm, M., Krcmar, H., 2020. Digital platform ecosystems. *Electron Markets* 30, 87–98. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4>
106. Hopkins, J.L., 2021. An investigation into emerging industry 4.0 technologies as drivers of supply chain innovation in Australia. *Computers in Industry* 125, 103323. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103323>
107. Hossnofsky, V., Junge, S., 2019. Does the market reward digitalization efforts? Evidence from securities analysts' investment recommendations. *J Bus Econ* 89, 965–994. <https://doi.org/10.1007/s11573-019-00949-y>
108. Huynh, M.-T., Nippa, M., Aichner, T., 2023. Big data analytics capabilities: Patchwork or progress? A systematic review of the status quo and implications for future research. *Technological Forecasting and Social Change* 197, 122884. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122884>
109. International Sustainability Standards Board. IFRS S1: General Requirements for Disclosure of Sustainability-Related Financial Information, 2023. Available at: <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/pdf-standards-issb/english/2023/issued/part-a/issb-2023-a-ifrs-s1-general-requirements-for-disclosure-of-sustainability-related-financial-information.pdf?bypass=on> (accessed 12 July 2024)
110. Jabbour, C.J.C., Jabbour, A.B.L.D.S., Sarkis, J., Filho, M.G., 2019. Unlocking the circular economy through new business models based on large-scale data: An integrative framework and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change* 144, 546–552. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.010>
111. Jackson, M.C., 2002. The Functionalist Systems Approach, in: *Systems Approaches to Management*. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 107–210. https://doi.org/10.1007/0-306-47465-4_6
112. Janssen, M., Van Der Voort, H., Wahyudi, A., 2017. Factors influencing big data decision-making quality. *Journal of Business Research* 70, 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.007>
113. Jayashree, S., Reza, M.N.H., Malarvizhi, C.A.N., Gunasekaran, A., Rauf, M.A., 2022. Testing an adoption model for Industry 4.0 and sustainability: A Malaysian scenario. *Sustainable Production and Consumption* 31, 313–330. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.015>
114. Jizi, M.I., Salama, A., Dixon, R., Stratling, R., 2014. Corporate Governance and Corporate Social Responsibility Disclosure: Evidence from the US Banking Sector. *J Bus Ethics* 125, 601–615. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1929-2>
115. Johnston, P., Santillo, D., Everard, M., Robèrt, K.-H., 2007. Reclaiming the Definition of Sustainability. *Env Sci Poll Res Int* 14, 60–66. <https://doi.org/10.1065/espr2007.01.375>

116. Kamble, S.S., Gunasekaran, A., Gawankar, S.A., 2018. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process Safety and Environmental Protection* 117, 408–425. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>
117. Karaman, A.S., Kilic, M., Uyar, A., 2020. Green logistics performance and sustainability reporting practices of the logistics sector: The moderating effect of corporate governance. *Journal of Cleaner Production* 258, 120718. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120718>
118. Kast, F.E., Rosenzweig, J.E., 1972. General System Theory: Applications for Organization and Management. *Academy of Management Journal* 15, 447–465. <https://doi.org/10.2307/255141>
119. Kautonen, T., Schillebeeckx, S.J.D., Gartner, J., Hakala, H., Salmela-Aro, K., Snellman, K., 2020. The dark side of sustainability orientation for SME performance. *Journal of Business Venturing Insights* 14, e00198. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00198>
120. Khan, O., Daddi, T., Iraldo, F., 2020. The role of dynamic capabilities in circular economy implementation and performance of companies. *Corp Soc Responsibility Env* 27, 3018–3033. <https://doi.org/10.1002/csr.2020>
121. Kim, G., Shin, B., Kwon, O., 2012. Investigating the Value of Sociomaterialism in Conceptualizing IT Capability of a Firm. *Journal of Management Information Systems* 29, 327–362. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222290310>
122. Kiron, D., Unruh, G., 2018. The Convergence of Digitalization and Sustainability. MIT Sloan Management Review. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-convergence-of-digitalization-and-sustainability/> (accessed 15 July, 2024)
123. Knudsen, E.S., Lien, L.B., Timmermans, B., Belik, I., Pandey, S., 2021. Stability in turbulent times? The effect of digitalization on the sustainability of competitive advantage. *Journal of Business Research* 128, 360–369. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.008>
124. Köhler, J., Geels, F.W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A., Mühlemeier, M.S., Nykvist, B., Pel, B., Raven, R., Rohracher, H., Sandén, B., Schot, J., Sovacool, B., Turnheim, B., Welch, D., Wells, P., 2019. An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
125. Kristoffersen, E., Mikalef, P., Blomsma, F., Li, J., 2021. The effects of business analytics capability on circular economy implementation, resource orchestration capability, and firm performance. *International Journal of Production Economics* 239, 108205. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108205>
126. Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., Hoffmann, M., 2014. Industry 4.0. *Bus Inf Syst Eng* 6, 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>

127. Latour, B., 2007. Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory, 1. publ. in pbk. ed, Clarendon lectures in management studies. Oxford Univ. Press, Oxford. Available at: https://pedropeixotoferreira.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/01/latour_2005_reassembling-the-social-an-introduction-to-actor-network-theory_book.pdf
128. Leonardi, P.M., 2011. When Flexible Routines Meet Flexible Technologies: Affordance, Constraint, and the Imbrication of Human and Material Agencies. *MIS Quarterly* 35, 147. <https://doi.org/10.2307/23043493>
129. Leviäkangas, P., 2016. Digitalisation of Finland's transport sector. *Technology in Society* 47, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.07.001>
130. Lichtenthaler, U., 2021. Digitainability: The Combined Effects of the Megatrends Digitalization and Sustainability. *jim* 9, 64–80. https://doi.org/10.24840/2183-0606_009.002_0006
131. Liu, C., Luo, X. (Robert), Wang, F.L., 2017. An empirical investigation on the impact of XBRL adoption on information asymmetry: Evidence from Europe. *Decision Support Systems* 93, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.09.004>
132. Locke, J., Rowbottom, N., Troshani, I., 2018. Sites of translation in digital reporting. *AAAJ* 31, 2006–2030. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-07-2017-3005>
133. Lokuge, S., Sedera, D., Grover, V., Dongming, X., 2019. Organizational readiness for digital innovation: Development and empirical calibration of a construct. *Information & Management* 56, 445–461. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.001>
134. Lu, H.T., Li, X., Yuen, K.F., 2023. Digital transformation as an enabler of sustainability innovation and performance – Information processing and innovation ambidexterity perspectives. *Technological Forecasting and Social Change* 196, 122860. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122860>
135. MacKenzie, Podsakoff, Podsakoff, 2011. Construct Measurement and Validation Procedures in MIS and Behavioral Research: Integrating New and Existing Techniques. *MIS Quarterly* 35, 293. <https://doi.org/10.2307/23044045>
136. Mahrani, M., Soewarno, N., 2018. The effect of good corporate governance mechanism and corporate social responsibility on financial performance with earnings management as mediating variable. *AJAR* 3, 41–60. <https://doi.org/10.1108/AJAR-06-2018-0008>
137. Malterud, K., Siersma, V.D., Guassora, A.D., 2016. Sample Size in Qualitative Interview Studies: Guided by Information Power. *Qual Health Res* 26, 1753–1760. <https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
138. Mamer, E., 2024. Commission takes action to ensure complete and timely transposition of EU directives. Press corner. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/inf_24_4661 (accessed 9 March 2025).
139. McAfee, A., Brynjolfsson, E., 2012. Big Data : The management revolution. *Harvard Business Review* 1–9. Available at: http://commres.net/wiki/_media/c/mt/53ecf40e0cf23733e804e561.pdf

140. Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., Krogstie, J., 2020a. The role of information governance in big data analytics driven innovation. *Information & Management* 57, 103361. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103361>
141. Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., Krogstie, J., 2019. Big data analytics and firm performance: Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research* 98, 261–276. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.044>
142. Mikalef, P., Krogstie, J., Pappas, I.O., Pavlou, P., 2020b. Exploring the relationship between big data analytics capability and competitive performance: The mediating roles of dynamic and operational capabilities. *Information & Management* 57, 103169. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.004>
143. Mikalef, P., Pappas, I.O., Krogstie, J., Giannakos, M., 2018. Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Inf Syst E-Bus Manage* 16, 547–578. <https://doi.org/10.1007/s10257-017-0362-y>
144. Minbaeva, D., 2021. Disrupted HR? *Human Resource Management Review* 31, 100820. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2020.100820>
145. Minbaeva, D.B., 2018. Building credible human capital analytics for organizational competitive advantage. *Human Resource Management* 57, 701–713. <https://doi.org/10.1002/hrm.21848>
146. Morell, J.A., 2025. Characteristics of sustainability: A complexity-based view to inform evaluation. *Eval. Program Plann.* 111, 102561. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2025.102561>
147. Moses, E., Che-Ahmad, A., Abdulmalik, S.O., 2020. Board governance mechanisms and sustainability reporting quality: A theoretical framework. *Cogent Business & Management* 7, 1771075. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1771075>
148. Müller, J.M., Kiel, D., Voigt, K.-I., 2018. What Drives the Implementation of Industry 4.0? The Role of Opportunities and Challenges in the Context of Sustainability. *Sustainability* 10, 247. <https://doi.org/10.3390/su10010247>
149. Munasinghe, M., 2004. Sustainable Development: Basic Concepts and Application to Energy, in: *Encyclopedia of Energy*. Elsevier, pp. 789–808. <https://doi.org/10.1016/B012-176480-X/00441-1>
150. Muñoz, P., Cacciotti, G., Cohen, B., 2018. The double-edged sword of purpose-driven behavior in sustainable venturing. *Journal of Business Venturing* 33, 149–178. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2017.12.005>
151. Muñoz-Villamizar, A., Solano, E., Quintero-Araujo, C., Santos, J., 2019. Sustainability and digitalization in supply chains: A bibliometric analysis. *10.5267/j.uscm* 703–712. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2019.3.002>
152. Muraro, V., Salles-Filho, S., 2024. Big data, machine learning and uncertainty in foresight studies. *FS* 26, 436–452. <https://doi.org/10.1108/FS-12-2022-0187>

153. Myers, M.D., Newman, M., 2007. The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and Organization* 17, 2–26. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2006.11.001>
154. Ocelík, V., Kolk, A., Ciulli, F., 2023. Multinational enterprises, Industry 4.0 and sustainability: A multidisciplinary review and research agenda. *Journal of Cleaner Production* 413, 137434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137434>
155. Oliveira Neto, G.C.D., Pinto, L.F.R., Amorim, M.P.C., Giannetti, B.F., Almeida, C.M.V.B.D., 2018. A framework of actions for strong sustainability. *Journal of Cleaner Production* 196, 1629–1643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.067>
156. Osburg, T., 2017. Sustainability in a Digital World Needs Trust, in: Osburg, T., Lohrmann, C. (Eds.), *Sustainability in a Digital World, CSR, Sustainability, Ethics & Governance*. Springer International Publishing, Cham, pp. 3–19. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54603-2_1
157. Pan, S.L., Nishant, R., 2023. Artificial intelligence for digital sustainability: An insight into domain-specific research and future directions. *International Journal of Information Management* 72, 102668. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102668>
158. Paridhi, Ritika, 2024. Sustainability reporting for boosting national commitment and overcoming challenges: A hierarchical model. *Bus Strat Dev* 7, e334. <https://doi.org/10.1002/bsd2.334>
159. Pham, T.N., Tran, P.P., Le, M.-H., Vo, H.N., Pham, C.D., Nguyen, H.-D., 2022. The Effects of ESG Combined Score on Business Performance of Enterprises in the Transportation Industry. *Sustainability* 14, 8354. <https://doi.org/10.3390/su14148354>
160. Pinsonneault, A., Kraemer, K., 1993. Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment. *Journal of Management Information Systems* 10, 75–105. <https://doi.org/10.1080/07421222.1993.11518001>
161. Piot-Lepetit, I., 2023. Digitainability and open innovation: how they change innovation processes and strategies in the agrifood sector? *Front. Sustain. Food Syst.* 7, 1267346. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1267346>
162. Plečko, S., Bradač Hojnik, B., 2024. Sustainable Business Practices and the Role of Digital Technologies: A Cross-Regional Analysis. *Systems* 12, 97. <https://doi.org/10.3390/systems12030097>
163. Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.-Y., Podsakoff, N.P., 2003. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology* 88, 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
164. Polat, N., Cepik, S., 2014. A Comparative Analysis of EFL and ESL Program Curricula: Perceptions of U.S. and Turkish Program Directors and Teacher Candidates. *OJML* 04, 239–251. <https://doi.org/10.4236/ojml.2014.42019>

165. Pondy, L.R., Mitross, I.I., 1979. Beyond open system models of organization. *Research in Organizational Behaviour* 19. Available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=1a7d255f6fe5e28cf8f2133a2af2ee3be467e33f>
166. Premkumar, G., Ramamurthy, K., Saunders, C.S., 2005. Information Processing View of Organizations: An Exploratory Examination of Fit in the Context of Interorganizational Relationships. *Journal of Management Information Systems* 22, 257–294. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045841>
167. Pucheta-Martínez, M.C., Gallego-Álvarez, I., 2019. An international approach of the relationship between board attributes and the disclosure of corporate social responsibility issues. *Corp Soc Responsibility Env* 26, 612–627. <https://doi.org/10.1002/csr.1707>
168. Qualitative research data analysis with ATLAS.ti, n.d. Library. Available at: <https://www.thuas.com/about-thuas/facilities/library/research/atlas-ti> (accessed on 6 March 2025).
169. Rai, Patnayakuni, Seth, 2006. Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities. *MIS Quarterly* 30, 225. <https://doi.org/10.2307/25148729>
170. Ramanathan, S., Isaksson, R., 2023. Sustainability reporting as a 21st century problem statement: using a quality lens to understand and analyse the challenges. *TQM* 35, 1310–1328. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2022-0035>
171. Ricci, F., Scafarto, V., Ferri, S., Tron, A., 2020. Value relevance of digitalization: The moderating role of corporate sustainability. An empirical study of Italian listed companies. *Journal of Cleaner Production* 276, 123282. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123282>
172. Ronalter, L.M., Bernardo, M., Romani, J.M., 2023. Quality and environmental management systems as business tools to enhance ESG performance: a cross-regional empirical study. *Environ Dev Sustain* 25, 9067–9109. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02425-0>
173. Rossi, M., Chouaibi, J., Chouaibi, S., Jilani, W., Chouaibi, Y., 2021. Does a Board Characteristic Moderate the Relationship between CSR Practices and Financial Performance? Evidence from European ESG Firms. *JRFM* 14, 354. <https://doi.org/10.3390/jrfm14080354>
174. Roßmann, B., Canzaniello, A., Von Der Gracht, H., Hartmann, E., 2018. The future and social impact of Big Data Analytics in Supply Chain Management: Results from a Delphi study. *Technological Forecasting and Social Change* 130, 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.005>
175. Sahebi, I.G., Edalatipour, A., Dabaghiroodsari, M., Hasheminasab, S.M.H., Masoomi, B., Kamali, S.E., 2025. Navigating the AI-powered transformation of renewable energy supply chains: A strategic roadmap to digitainability. *Energy for Sustainable Development* 85, 101663. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2025.101663>

176. Salzmann, O., Ionescu-somers, A., Steger, U., 2005. The Business Case for Corporate Sustainability: European Management Journal 23, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.007>
177. Samonas, S., Coss, D., 2014. The CIA Strikes Back: Redefining Confidentiality, Integrity and Availability in Security. JISSec 10, 21–45. Available at: <https://www.proso.com/dl/Samonas.pdf> (accessed 10 March, 2024)
178. Sarstedt, M., Hair, J.F., Cheah, J.-H., Becker, J.-M., Ringle, C.M., 2019. How to Specify, Estimate, and Validate Higher-Order Constructs in PLS-SEM. Australasian Marketing Journal 27, 197–211. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003>
179. IFRS Foundation. SASB Standards, n.d. Available at: <https://sasb.ifrs.org/standards/download/> (accessed 20 August 2024)
180. Standards Taxonomy, n.d. SASB Stand. Available at: <https://sasb.ifrs.org/sasb-standards-taxonomy/> (accessed 3 October 2025)
181. Saulick, P., Bokhoree, C., Bekaroo, G., 2023. Business sustainability performance: A systematic literature review on assessment approaches, tools and techniques. Journal of Cleaner Production 408, 136837. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136837>
182. Schiavi, G.S., Behr, A., Marcolin, C.B., 2024. Institutional theory in accounting information systems research: Shedding light on digital transformation and institutional change. International Journal of Accounting Information Systems 52, 100662. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100662>
183. Schneider, A., Kayser, C., Retsch, B.T., Thun, T.W., Zülch, H., 2025. Sustainability integration matters! A German perspective on financial top and bottom line performance. Journal of Cleaner Production 501, 145309. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145309>
184. Seele, P., Lock, I., 2017. The game-changing potential of digitalization for sustainability: possibilities, perils, and pathways. Sustain Sci 12, 183–185. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0426-4>
185. Shad, M.K., Lai, F.-W., Fatt, C.L., Klemeš, J.J., Bokhari, A., 2019. Integrating sustainability reporting into enterprise risk management and its relationship with business performance: A conceptual framework. Journal of Cleaner Production 208, 415–425. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.120>
186. Shamim, S., Yang, Y., Zia, N.U., Shah, M.H., 2021. Big data management capabilities in the hospitality sector: Service innovation and customer generated online quality ratings. Computers in Human Behavior 121, 106777. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106777>
187. Shamim, S., Zeng, J., Shafi Choksy, U., Shariq, S.M., 2020. Connecting big data management capabilities with employee ambidexterity in Chinese multinational enterprises through the mediation of big data value creation at the employee level. International Business Review 29, 101604. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2019.101604>

188. Shan, Y.G., Troshani, I., Richardson, G., 2015. An empirical comparison of the effect of XBRL on audit fees in the US and Japan. *Journal of Contemporary Accounting & Economics* 11, 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2015.01.001>
189. Srinivasan, R., Swink, M., 2018. An Investigation of Visibility and Flexibility as Complements to Supply Chain Analytics: An Organizational Information Processing Theory Perspective. *Production and Operations Management* 27, 1849–1867. <https://doi.org/10.1111/poms.12746>
190. Straub, D., Gefen, D., 2004. Validation Guidelines for IS Positivist Research. *CAIS* 13. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01324>
191. Sullivan, J., Overby, S., 2024. Digital Transformation: A Force Multiplier for Sustainability. *SAP Insights*. Available at: <https://www.sap.com/poland/insights/view-points/digital-transformations-force-multiplier-sustainability.html> (accessed 27 June 2024).
192. Sustainable Development Report 2024 (The SDG Index and Dashboards p No. 2), 2024. The SDGs and the UN Summit of the Future. Available at: <https://dashboards.sdindex.org/chapters/part-2-the-sdg-index-and-dashboards> (accessed 8 August 2024)
193. Suta Alex, Pintes Orsolya, Molnar Peter, Lukacs Bence, Kedves Lorand, Toth Arpad, 2023. Overview of XBRL Taxonomy Usage for Structured Sustainability Reporting in European Filings. *Chemical Engineering Transactions* 107, 577–582. <https://doi.org/10.3303/CET23107097>
194. Taddy, M., 2018. The Technological Elements of Artificial Intelligence (No. w24301). National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w24301>
195. Tan, J.K., 2003. Health Care, Information Systems in, in: *Encyclopedia of Information Systems*. Elsevier, pp. 519–536. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227240-4/00085-X>
196. The Sustainable Development Goals Report 2024 (Annual progress report on the Sustainable Development Goals (para. 83) No. 24–07025), 2024. Department of Economic and Social Affairs, with input from international and regional organizations, and offices, specialized agencies, funds and programmes of the United Nations system, New York. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf> (accessed 9 March 2025)
197. Tiesību akta projekta “Ilgtspējas informācijas atklāšanas likums” sākotnējās ietekmes (ex-ante) novērtējuma ziņojums (anotācija) (Law annotation No. 23- TA-3235), 2024. Ministry of Finance of Republic of Latvia, Latvia. Available at: <https://tapportal.mk.gov.lv/annotation/b75b04d0-ee7e-42ac-9b7e-dabe8096f401> (accessed 12 August 2024)
198. Tiwari, S., 2021. Supply chain integration and Industry 4.0: a systematic literature review. *BIJ* 28, 990–1030. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2020-0428>

199. Tosi, D., Kokaj, R., Roccetti, M., 2024. 15 years of Big Data: a systematic literature review. *J Big Data* 11, 73. <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00914-9>
200. Tron, A., Colantoni, F., Celentano, N., Caputo, A., 2025. Delving into the influence of sustainability strategy: Exploring the influence of sustainability committees on company performance. *Bus Strat Env* 34, 1551–1573. <https://doi.org/10.1002/bse.4042>
201. Troshani, I., Rowbottom, N., 2024. Corporate sustainability reporting and information infrastructure. *AAAJ* 37, 1209–1237. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2023-6244>
202. Troshani, I., Rowbottom, N., 2021. Digital Corporate Reporting: Research Developments and Implications. *Australian Accounting Review* 31, 213–232. <https://doi.org/10.1111/auar.12334>
203. Tushman, M.L., Nadler, D.A., 1978. Information Processing as an Integrating Concept in Organizational Design. *The Academy of Management Review* 3, 613. <https://doi.org/10.2307/257550>
204. Ul Abideen, Z., Fuling, H., 2024. Sustainability reporting and investor sentiment. A sustainable development approach to Chinese-listed firms. *Journal of Cleaner Production* 466, 142880. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142880>
205. Uyob, R., Jaffri Saad, R.A., Ahmi, A., 2019. A Review of the Study on the Impacts of the eXtensible Business Reporting Language (XBRL). *International journal of scientific & technology research* 8, 2320–2329. Available at: [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=A+Review+of+the+Study+on+the+Impacts+of+the+eXtensible+Business+Reporting+Language+\(XBRL\)&author=Uyob,+R.&author=Jaffri+Saad,+R.A.&author=Ahmi,+A.&publication_year=2019&journal=Int.+J.+Sci.+Technol.+Res.&volume=8&pages=2320%E2%80%932329](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=A+Review+of+the+Study+on+the+Impacts+of+the+eXtensible+Business+Reporting+Language+(XBRL)&author=Uyob,+R.&author=Jaffri+Saad,+R.A.&author=Ahmi,+A.&publication_year=2019&journal=Int.+J.+Sci.+Technol.+Res.&volume=8&pages=2320%E2%80%932329) (accessed 5 July, 2024)
206. Van Assche, K., Valentinov, V., Verschraegen, G., 2019. Ludwig von Bertalanffy and his enduring relevance: Celebrating 50 years *General System Theory*. *Syst Res Behav Sci* 36, 251–254. <https://doi.org/10.1002/sres.2589>
207. Van Den Berg, H.A., 2013. Three shapes of organisational knowledge. *Journal of Knowledge Management* 17, 159–174. <https://doi.org/10.1108/13673271311315141>
208. Van Marrewijk, M., 2003. Multiple Levels of Corporate Sustainability. *Journal of Business Ethics* 44, 107–119. <https://doi.org/10.1023/A:1023383229086>
209. Vann Yaroson, E., Chowdhury, S., Mangla, S.K., Dey, P., Chan, F.T.S., Roux, M., 2024. A systematic literature review exploring and linking circular economy and sustainable development goals in the past three decades (1991–2022). *International Journal of Production Research* 62, 1399–1433. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2270586>
210. Velte, P., 2023. Which institutional investors drive corporate sustainability? A systematic literature review. *Bus Strat Env* 32, 42–71. <https://doi.org/10.1002/bse.3117>
211. Venkatraman, N., 1989. The Concept of Fit in Strategy Research: Toward Verbal and Statistical Correspondence. *The Academy of Management Review* 14, 423. <https://doi.org/10.2307/258177>

212. Waller, M.A., Fawcett, S.E., 2013. Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management. *J of Business Logistics* 34, 77–84. <https://doi.org/10.1111/jbl.12010>
213. Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S.J., Dubey, R., Childe, S.J., 2017. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research* 70, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>
214. Wang, C.L., Ahmed, P.K., 2007. Dynamic capabilities: A review and research agenda. *Int J Management Reviews* 9, 31–51. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00201.x>
215. Wang, L., Zhou, Y., Sanders, K., Marler, J.H., Zou, Y., 2024. Determinants of effective HR analytics Implementation: An In-Depth review and a dynamic framework for future research. *Journal of Business Research* 170, 114312. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114312>
216. Wang, T., Bansal, P., 2012. Social responsibility in new ventures: profiting from a long-term orientation. *Strategic Management Journal* 33, 1135–1153. <https://doi.org/10.1002/smj.1962>
217. Wang, Y., Hajli, N., 2017. Exploring the path to big data analytics success in healthcare. *Journal of Business Research* 70, 287–299. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.002>
218. Wang, Y., Kung, L., Byrd, T.A., 2018. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change* 126, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019>
219. WCED, 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Available at: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Report+of+the+World+Commission+on+Environment+and+Development:+Our+Common+Future&author=WCED&publication_year=1987 (accessed 15 January, 2024)
220. World Economic Forum. Inclusive digital infrastructure can help achieve the SDGs. Here's how, 2022. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/how-inclusive-digital-infrastructure-help-achieve-sdgs/> (accessed 1 March 2025)
221. XBRL International, n.d - official website. XBRL & Big Data. Available at: <https://specifications.xbrl.org/big-data.html> (accessed 19 May 2024)
222. Xu, Y., Sarfraz, M., Sun, J., Ivascu, L., Ozturk, I., 2024. Advancing corporate sustainability via big data analytics, blockchain innovation, and organizational dynamics—A cross-validated predictive approach. *Bus Strat Env* bse.4056. <https://doi.org/10.1002/bse.4056>
223. Yu, W., Wong, C.Y., Chavez, R., Jacobs, M.A., 2021. Integrating big data analytics into supply chain finance: The roles of information processing and data-driven culture. *International Journal of Production Economics* 236, 108135. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108135>

224. Zhao, G., Xie, X., Wang, Y., Liu, S., Jones, P., Lopez, C., 2024. Barrier analysis to improve big data analytics capability of the maritime industry: A mixed-method approach. *Technological Forecasting and Social Change* 203, 123345. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123345>
225. Zhenkun Wang, Gao, S.S., 2012. Are Xbrl-Based Financial Reports Better Than Non-Xbrl Reports? A Quality Assessment. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1328326>
226. Zhu, S., Song, J., Hazen, B.T., Lee, K., Cegielski, C., 2018. How supply chain analytics enables operational supply chain transparency: An organizational information processing theory perspective. *IJPDLM* 48, 47–68. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-11-2017-0341>