



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

VADYBOS KATEDRA

Beatričė Grabauskytė

**VERSLO SKAITMENIZAVIMO POVEIKIO MODELIAVIMAS
VALDANT ŽMOGIŠKUOSIUS IŠTEKLIUS LOGISTIKOS ĮMONĖSE**

**MODELING THE IMPACT OF BUSINESS DIGITALIZATION ON
HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN LOGISTICS COMPANIES**

Baigiamasis magistro darbas

Verslo vadybos studijų programa, valstybinis kodas 6211LX058

Organizacijų vadybos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vilnius, 2025

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

VADYBOS KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėja

(Parašas)

prof. dr. Renata Korsakienė

(Vardas, pavardė)

(Data)

Beatričė Grabauskytė

**VERSLO SKAITMENIZAVIMO POVEIKIO MODELIAVIMAS
VALDANT ŽMOGIŠKUOSIUS IŠTEKLIUS LOGISTIKOS ĮMONĖSE**

**MODELING THE IMPACT OF BUSINESS DIGITALIZATION ON
HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN LOGISTICS COMPANIES**

Baigiamasis magistro darbas

Verslo vadybos studijų programa, valstybinis kodas 6211LX058

Organizacijų vadybos specializacija

Verslo studijų kryptis

Vadovas doc. dr. Asta Radzevičienė

(Pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Konsultantas dr. Vitalija Karaciejūtė

(Pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Konsultantas _____

(Pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2025

Vilniaus Gedimino technikos universitetas Verslo vadybos fakultetas Vadybos katedra		ISBN Egz. sk. Data*.....*.....	ISSN
Antrosios pakopos studijų Verslo vadybos programos magistro baigiamasis darbas			
Pavadinimas	Verslo skaitmenizavimo poveikio modeliavimas valdant žmogiškuosius išteklius logistikos įmonėse		
Autorius	Beatričė Grabauskytė		
Vadovas	Asta Radzevičienė		
		Kalba: lietuvių	
Anotacija Darbe analizuojamas verslo skaitmenizavimo poveikis logistikos verslui, žmogiškųjų išteklių valdymui (toliau – ŽIV) šio sektoriaus įmonėse bei žmogiškųjų išteklių (toliau – ŽI) įgūdžių poreikiui teoriniai ir praktiniai aspektai. Darbe pristatomi empiriniai tyrimai, kurių tikslas yra identifikuoti darbuotojų įgūdžius, reikalingus logistikos įmonių konkurencingumui verslo skaitmenizavimo kontekste užtikrinti. Tyrimo rezultatų pagrindu yra pateikiama logistikos versle reikalingų įgūdžių sąranka bei jų formavimui įmonėse skirtas sprendimų modelis. Magistro darbas sudarytas iš trijų dalių. Teorinėje dalyje analizuojami ŽIV teoriniai aspektai šiuolaikinio verslo kontekste, naujų įgūdžių poreikio identifikavimo ypatumai, skaitmenizavimo poveikis logistikos versle ir skaitmeninių technologijų įtaka darbuotojų kompetencijoms. Metodologinėje darbo dalyje aprašoma empirinio tyrimo logika, metodai (interviu (focus grupės metodu), ekspertinė apklausa) ir tyrimo eiga. Trečioje darbo dalyje yra aptariami atliktų tyrimų rezultatai, jų pagrindu pateikiamas sprendimų modelis. Darbo pabaigoje pateikiamos išvados. Darbo apimtis – 86 puslapiai teksto be priedų, 9 paveikslų, 26 lentelių, 72 bibliografinių šaltinių, 13 priedų.			
Prasminiai žodžiai: skaitmenizavimas, logistikos verslas, žmogiškųjų išteklių valdymas, žmogiškieji ištekliai, įgūdžiai.			

Vilnius Gediminas Technical University Faculty of Business Management Department of Management		ISBN Copies No. Date-.....-.....	ISSN
Master Degree Studies Business Management study programme Master Graduation Thesis			
Title	Modeling the Impact of Business Digitalization on Human Resource Management in Logistics Companies		
Author	Beatričė Grabauskytė		
Academic supervisor	Asta Radzevičienė		
		Thesis language: Lithuanian	
Annotation The research analyses the impact of business digitalization on the logistics industry, human resource management (HRM) in companies within this sector, and the demand for human resource (HR) skills from both theoretical and practical perspectives. The study presents empirical research aimed at identifying the skills necessary for employees to ensure the competitiveness of logistics companies in the context of business digitalization. Based on the research findings, the study provides a framework of required skills in the logistics sector and proposes a decision-making model for their development within companies. The research is structured into three parts. The theoretical part analyzes the theoretical aspects of HRM in the context of modern business, the specifics of identifying new skill requirements, the impact of digitalization on the logistics sector, and the influence of digital technologies on employee competencies. The methodological part describes the logic, methods (focus group interviews, expert surveys), and process of the empirical research. The third part discusses the findings of the conducted research, upon which a decision-making model is proposed. Conclusions are presented at the end of the research. The research comprises 86 pages of text excluding appendices, 9 images, 26 tables, and 72 bibliographic sources, 13 annexes.			
Keywords: digitalization, logistics industry, human resource management, human resource, skills.			

TURINYS

IVADAS	9
1. ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMO YPATUMAI VERSLO SKAITMENIZAVIMO KONTEKSTE: LOGISTIKOS SEKTORIUS	11
1.1. Žmogiškųjų išteklių valdymo teoriniai aspektai šiuolaikinio verslo kontekste	11
1.2. Naujų įgūdžių poreikio organizacijose indentifikavimo ypatumai	17
1.3. Verslo skaitmenizavimo poveikis logistikos kompanijų veiklai.....	21
1.4. Nauji žmogiškųjų išteklių valdymo poreikiai	28
1.5. Skaitmeninių technologijų integravimas logistikoje ir jų poveikis personalo kompetencijų sąrankai	31
2. SKAITMENINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO MODELIAVIMO ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMO LOGISTIKOS VERSLE TYRIMO METODIKA.....	36
2.1. Tyrimo logika ir metodų pasirinkimo pagrindimas	36
2.2. Tyrimų eiga ir organizavimo ypatumai.....	42
3. VERSLO SKAITMENIZAVIMO POVEIKIO ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMUI LOGISTIKOS VERSLE EMPIRINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI	44
3.1. Verslo skaitmenizavimo poveikis logistikos įmonių žmogiškųjų išteklių poreikiams: žvalgomojo tyrimo rezultatų apžvalga.....	44
3.2. Naujų įgūdžių poreikio logistikos sektoriuje vertinimas: ekspertinio tyrimo rezultatų apžvalga	52
3.3. Žmogiškųjų išteklių valdymo sprendimai logistikos verslo skaitmenizavimo kontekste: naujų įgūdžių užtikrinimo aspektas	67
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	73
LITERATŪROS SĄRAŠAS	75
PRIEDAI.....	Klaida! Žymelė neapibrėžta.

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Žmogiškųjų išteklių samprata šiuolaikinio verslo kontekste	11
2 lentelė. Senieji ir naujieji skaitmenizavimo principai žmogiškųjų išteklių valdymo procese	16
3 lentelė. Skaitmeninių technologijų panaudojimas ŽIV veikloje	22
4 lentelė. Skirtingi požiūriai į skaitmeninių technologijų panaudojimą logistikos versle	30
5 lentelė. Įgūdžiai logistikos sektoriuje: kategorijos, naudos.	33
6 lentelė. Atviri klausimai <i>focus</i> grupės dalyviams	45
7 lentelė. Uždari klausimai <i>focus</i> grupės dalyviams	45
8 lentelė. Skaitmeninių technologijų poveikis logistikos industrijai ir darbuotojų kompetencijoms (<i>focus</i> grupės tyrimo rezultatai)	46
9 lentelė. Specialių įgūdžių vertinimo rezultatai žvalgybinio tyrimo metu	49
10 lentelė. Minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių vertinimo rezultatai žvalgybinio tyrimo metu.	51
11 lentelė. Atvirieji klausimai ekspertinio tyrimo dalyviams	52
12 lentelė. Uždarieji klausimai ekspertinio tyrimo dalyviams	53
13 lentelė. Ekspertų charakteristikos	53
14 lentelė. Skaitmeninių technologijų poveikio žmogiškiems ištekliams logistikos versle vertinimas	54
15 lentelė. Technologijų poveikio darbuotojų kompetencijoms logistikos versle vertinimas.	55
16 lentelė. Skaitmeninių įgūdžių įgijimo problemų identifikavimas logistikos versle	56
17 lentelė. Įmonių lygmens sprendimų, skirtų skaitmeninių įgūdžių tobulinimui logistikos versle, identifikavimas	58
18 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio vertinimas (1)	59
19 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio vertinimas (2)	60
20 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio rangavimas pagal reikšmingumą EDAS metodu	61
21 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumo įvertinimas (1)	62
22 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumo įvertinimas (2)	63

23 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių poreikio rangavimas pagal reikšmingumą EDAS metodu.....	64
24 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių rangavimas pagal trūkumą EDAS metodu	65
25 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių trūkumo įvertinimas (1)	66
26 lentelė. Ekspertinio vertinimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų įgūdžių rangavimas pagal trūkumą EDAS metodu	67

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo procesų sąveika ir jų poveikis organizacijos rezultatams	13
2 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo strategijų ir praktikų poveikis organizacijos finansinei naudai	13
3 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo procesų schema: nuo planavimo iki išdarbinimo	14
4 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo sistema	19
5 pav. Skaitmeninių technologijų taikymas tiekimo grandinės valdymo etapuose	27
6 pav. Skaitmeninių technologijų taikymas tiekimo grandinėje	29
7 pav. Logistikos procesų skaitmenizavimo modelis: nuo gamybos iki galutinio pristatymo	29
8 pav. Tyrimo procesas ir jį sudarantys elementai	36
9 pav. Darbuotojų įgūdžių formavimo sprendimų modelis įgyvendinant logistikos verslo skaitmenizavimą	68

IVADAS

Tyrimo aktualumas. Logistika, kaip vienas iš pagrindinių globalios ekonomikos sektorių, kuriančių daugiau negu 10,4 % pasaulio BVP, patiria itin greitą ir plataus spektro skaitmeninę transformaciją. 2023 m. pasaulinės logistikos rinkos dydis buvo įvertintas 8,96 trln. JAV dolerių. Prognozuojama, kad iki 2033 m. jis išaugs iki maždaug 21,91 trln. JAV dolerių, kas rodo didžiulį sektoriaus augimą ir skaitmeninės transformacijos plėtrą. Šiandieninis logistikos vystymasis yra glaudžiai susijęs su skaitmeninių technologijų integracija, kuri leidžia optimizuoti procesus, mažinti išlaidas ir didinti paslaugų efektyvumą prekių, paslaugų ir informacijos valdymą tiekimo grandinėse. Žmogiškieji ištekliai tampa kritiniu veiksniu, nes jų kvalifikacija ir gebėjimas prisitaikyti prie technologinių pokyčių lemia sėkmingą skaitmeninių sprendimų įgyvendinimą ir sektoriaus konkurencingumą (Armstrong & Taylor, 2020; Chong et al. 2020; Potgieter & Mokomane, 2020).

Remiantis Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerijos duomenimis, Lietuvos transporto ir logistikos sektorius 2023 m. išlaikė stabilų augimą ir generavo 18,8 mlrd. Eur. pajamų, Lietuvos transporto bei logistikos sektorius išlieka konkurencingas. Augantis prekių ir paslaugų pardavimų skaičius lemia paklausos didėjimą, todėl didėja pervežimų bei krovinių judėjimo tempas. Tačiau konkurencingumo išsaugojimas šiame sektoriuje siejamas su reikšminga verslo transformacija, kurios pagrindas yra platus skaitmeninių technologijų integravimas visose verslo grandyse. Sparčiai intensyvėjant skaitmeninių technologijų integravimui, didėja poreikis kvalifikuotiems žmogiškiesiems ištekliams, gebantiems dirbti su moderniomis technologijomis ir sprendimais (Cooke et al. 2019; Zhou et al. 2021). Pagal Pasaulio ekonomikos forumo ataskaitą, procesų automatizavimas ir tvarumas tapo populiariausiomis temomis logistikos sektoriuje 2023 m. Logistikos versle yra jau jaučiamas specialistų trūkumas. Esamos mokymo ir švietimo sistemos ne visada spėja prisitaikyti prie besikeičiančių darbo rinkos poreikių, o logistikos sektoriui tenka konkuruoti su kitomis pramonės šakomis dėl kvalifikuotų specialistų. Jaučiamas darbuotojų pasipriešinimas naujoms technologijoms, o įgūdžiai, susiję su skaitmeninių technologijų valdymu, nėra ugdomi (Obermayer et al. 2023; Tabim et al. 2024; Zhao, 2019). Svarbu nustatyti, kokių įgūdžių reikia darbuotojams, dirbantiems logistikos versle, ir rasti sprendimus, kaip šiuos darbuotojus pritraukti, atrikti, apmokyti, perkvalifikuoti ir išlaikyti, siekiant užtikrinti verslo konkurencingumą bei sektoriaus vystymąsi. Tačiau dėl ypač greitai besikeičiančių verslo sąlygų, galimybes įvertinti verslo skaitmenizavimo poveikį įmonės ateities konkurencingumui, neretai apriboja organizacijos skaitmenizavimo lygmuo ir žmogiškųjų išteklių valdymo branda,

tam skiriami ištekliai, todėl auga atotrūkis tarp nedidelės grupės pažangiausių sektoriaus įmonių ir pagrindinės sektoriaus įmonių grupės. Pažangiausių įmonių praktikų sklaida, tampa itin reikalinga ir svarbi bendro sektoriaus konkurencingumo auginimui.

Tyrimo problema – šiuolaikiniame logistikos versle susiduriama su darbuotojų žinių ir įgūdžių dirbti verslo augančio skaitmenizavimo poreikių kontekste trūkumu. Šis trūkumas riboja galimybę efektyviai integruoti skaitmenines technologijas į logistikos procesus, todėl atitinkamų įgūdžių identifikavimas yra itin svarbus logistikos verslų konkurencingumui užtikrinti.

Tyrimo objektas – verslo skaitmenizavimo poveikis darbuotojų įgūdžių poreikiui logistikos sektoriaus įmonėse.

Tyrimo tikslas – išanalizavus skaitmenizavimo poveikį logistikos verslui, identifikuoti jo lemiamą darbuotojų įgūdžių poreikį ir pasiūlyti šių įgūdžių formavimui įmonėse skirtą sprendimų modelį.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

1. Teoriniu aspektu išnagrinėti žmogiškųjų išteklių valdymo ypatumus šiuolaikinio verslo kontekste.
2. Išanalizuoti skaitmenizavimo poveikio žmogiškųjų išteklių valdymui logistikos versle teorinius aspektus.
3. Nustatyti įgūdžius, reikalingus logistikos įmonių veiklai užtikrinti verslo skaitmenizavimo kontekste.
4. Pateikti logistikos įmonių darbuotojų įgūdžių formavimo sprendimus, siekiant užtikrinti įmonių konkurencingumą verslo skaitmenizavimo sąlygomis.

Tyrimo metodai – mokslinės literatūros analizė ir sisteminimas, lyginamoji analizė, interviu (*focus* grupės metodu), ekspertinė apklausa, rezultatų analizė EDAS metodu.

Darbo struktūra – teorinėje dalyje nagrinėjami žmogiškųjų išteklių valdymo pokyčiai ir ypatumai verslo skaitmenizavimo kontekste, analizuojamas skaitmenizavimo poveikis logistikos sektoriui bei skaitmeninių technologijų integracijos įtaka personalo valdymui ir kompetencijų formavimui. Metodologinėje dalyje aptariama tyrimo logika ir pasirinkimo metodų pagrindimas, atskleidžiant, kaip buvo pasirenkami tinkamiausi metodai skaitmeninių technologijų poveikio žmogiškųjų išteklių valdymui logistikoje vertinimui, išsamiai aprašoma tyrimų eiga, organizavimo ypatumai ir naudojami metodai, užtikrinantys tyrimo tikslumą ir patikimumą. Trečioji darbo dalis skirta pagrindinių atliktų tyrimų rezultatų pateikimui. Darbo pabaigoje pateikiamos viso darbo išvados ir formuluojami pasiūlymai.

1. ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMO YPATUMAI VERSLO SKAITMENIZAVIMO KONTEKSTE: LOGISTIKOS SEKTORIUS

1.1. Žmogiškųjų išteklių valdymo teoriniai aspektai šiuolaikinio verslo kontekste

Šiuolaikinio verslo kontekste žmogiškųjų išteklių valdymas (toliau – ŽIV) tampa ne tik organizacijos veiklos palaikymo funkcija, bet ir strateginiu elementu, kuris jungia tradicinius valdymo principus su inovatyviais technologiniais sprendimais, siekiant užtikrinti ilgalaikį organizacijos konkurencingumą ir prisitaikymą prie dinamiškos skaitmeninės aplinkos. Atsižvelgus į šiuolaikinį skaitmenizavimo kontekstą, tampa būtina analizuoti žmogiškųjų išteklių (toliau – ŽI) vaidmenį organizacijoje, analizuojant jų tradicines funkcijas ir reikšmę veiklos procesams.

ŽI yra žmonės, dirbantys organizacijoje, jų kompetencijos, įgūdžiai ir patirtis, reikalinga organizacijos tikslams pasiekti. Žmogiškasis kapitalas yra glaudžiai susijęs su ŽI, kadangi žmogiškasis kapitalas yra darbuotojų žinios, įgūdžiai, kūrybiškumas, patirtis ir kitos savybės, kurios sukuria vertę organizacijai ir didina jos konkurencingumą. Žmogiškasis kapitalas priklauso nuo to, kaip organizacija investuoja į savo ŽI – mokymai, kvalifikacijos kėlimas, kompetencijų ugdymas, sveikatos programos, karjeros planavimas, darbo aplinkos gerinimas, darbuotojų įsitraukimo programos. Investavus į ŽI, didėja žmogiškasis kapitalas, kuris prisideda prie organizacijos augimo ir ilgalaikio konkurencingumo (Al-Qudah et al. 2020; Alomari & Alwagfi, 2020; Armstrong & Taylor, 2020; Czarniewski, 2014). Štai kaip autoriai apibūdina ŽI sampratą (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Žmogiškųjų išteklių samprata šiuolaikinio verslo kontekste

Autorius	Samprata
Obermayer et al. 2023	Skaitmenizacijos poveikis ŽI įgūdžių ugdymui ir valdymui turi finansinę naudą organizacijoms. Automatizuojant pasikartojančias užduotis ir diegiant pažangias sistemas, įmonės gali sumažinti veiklos sąnaudas ir perkelti ŽI į aukštesnės pridėtinės vertės veiklas, kurios generuoja didesnę pelną. Organizacijos investuodamos į esamus darbuotojų įgūdžius ir naujus įgūdžius mažina personalo kaitos išlaidas, nes užtikrina darbuotojų prisitaikymą prie technologinių pokyčių, mažina poreikį nuolat samdyti naujus specialistus iš išorės, kas yra brangiau nei esamų darbuotojų tobulinimas.
Kuzior et al. 2022	ŽI ir skaitmeninių įgūdžių sąveika yra pagrindas tiek darbuotojų, tiek organizacijų augimui šiuolaikinėje skaitmeninėje verslo aplinkoje. Darbdaviams svarbu investuoti į darbuotojų skaitmeninių įgūdžių ugdymą, nes tai ne tik didina jų motyvaciją ir pasitikėjimą savimi, bet ir užtikrina organizacijos lankstumą bei gebėjimą išlikti konkurencingai. Tokios iniciatyvos kaip vidiniai mokymai, skaitmeninės mokymosi platformos ar skaitmeninių kompetencijų ugdymo programos tampa esminiais įrankiais, skatinančiais tiek individualų darbuotojų tobulėjimą, tiek organizacijos sėkmę.

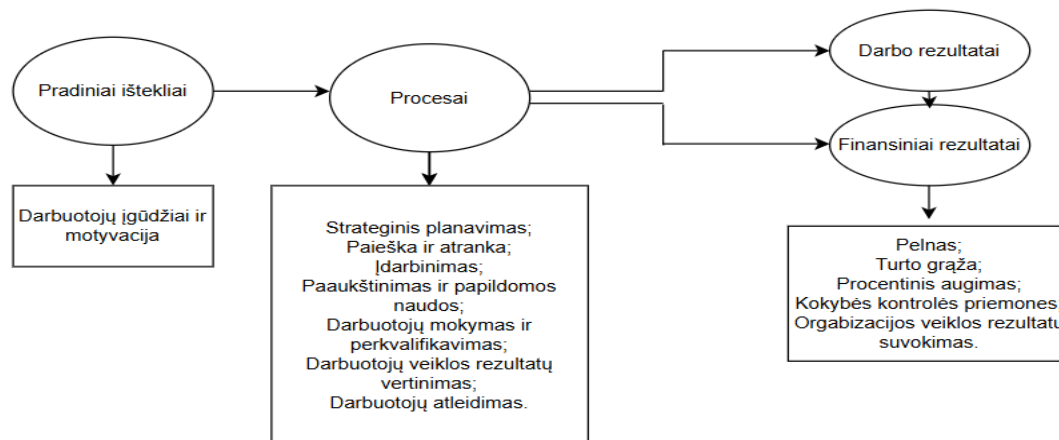
Fernandez & Gallardo-Gallardo, 2021	Skaitmeninės priemonės, kurios reikšmingai transformuoja ŽIV, leidžia rinkti, analizuoti duomenis, kad būtų priimami informacija pagrįsti sprendimai dėl darbuotojų atrankos, mokymo, motyvacijos ir jų potencialo panaudojimo organizacijoje. Skaitmeniniai sprendimai ne tik padidina ŽIV efektyvumą, bet ir stiprina strateginį indėlį į organizacijos rezultatus bei konkurencingumą.
Strohmeier, 2020	Šiuolaikiniame versle įgūdžiai, susiję su skaitmeninių technologijų valdymu, tampa neatsiejama ŽI dalimi, leidžiančia efektyviai prisitaikyti prie greitai kintančios darbo rinkos ir technologijų pažangos. Šie įgūdžiai apima gebėjimą naudoti skaitmenines technologijas, analizuoti duomenis, valdyti automatizacijos sistemas ir pasitelkti dirbtinio intelekto sprendimus užduotyse. Tai didina organizacijos efektyvumą, produktyvumą, didina prisitaikymą prie rinkos poreikių ir technologinių pokyčių, skatina inovacijas.
Boon et al. 2018	ŽI apibrėžiami kaip organizacijos turimi darbuotojų gebėjimai, žinios, įgūdžiai, motyvacija ir elgesio ypatybės, kurios prisideda prie veiklos tikslų pasiekimo. ŽI yra pagrindas organizacijų konkurenciniam pranašumui, kai juos efektyviai palaiko ŽIV procesas, orientuotas į ilgalaikius tikslus – kompetencijų ugdymas, darbuotojų išlaikymas, organizacinės kultūros stiprinimas, darbo našumo didinimas, inovacijų skatinimas.

Šaltinis: sudarytas autorės

ŽI ir jų valdymas yra neatsiejami nuo organizacijos sėkmės, nes darbuotojų gebėjimai, žinios ir motyvacija tampa pagrindiniu konkurenciniu pranašumu. ŽIV yra esminis organizacijos veiklos komponentas. Jis apima visą personalo gyvavimo ciklą nuo darbuotojų pritraukimo ir atrankos iki išėjimo iš organizacijos. ŽIV užtikrina, kad darbuotojų buvimas organizacijoje būtų efektyviai valdomas, o jų potencialas būtų maksimaliai išnaudojamas. Tinkamai valdant ŽIV procesus, ŽI užtikrina darbo našumą, inovacijų plėtrą ir ilgalaikį organizacijos augimą. Ši sąveika tarp ŽI ir ŽIV leidžia organizacijoms ne tik efektyviai valdyti esamus talentus, bet ir prisitaikyti prie sparčiai kintančių rinkos bei technologijų poreikių, kas lemia organizacijos sėkmę, jos konkurencingumą ir ilgalaikį augimą (Armstrong & Taylor, 2020; Bortnikas, 2017; Chong et al. 2020; Potgieter & Mokomane, 2020). ŽIV praktikos daro poveikį organizacijos veiklos rezultatams. Poveikio samprata apibrėžia pokytį ar pasekmes, kurias sukelia tam tikri veiksmai, įvykiai ar procesai tam tikroje sistemoje ar organizacijoje. Poveikis gali būti teigiamas arba neigiamas, tiesioginis arba netiesioginis, trumpalaikis arba ilgalaikis, ir jis gali paveikti įvairias veiklos sritis, įskaitant ekonomiką, socialinę sritį, technologijas, aplinką, žmogiškuosius išteklius.

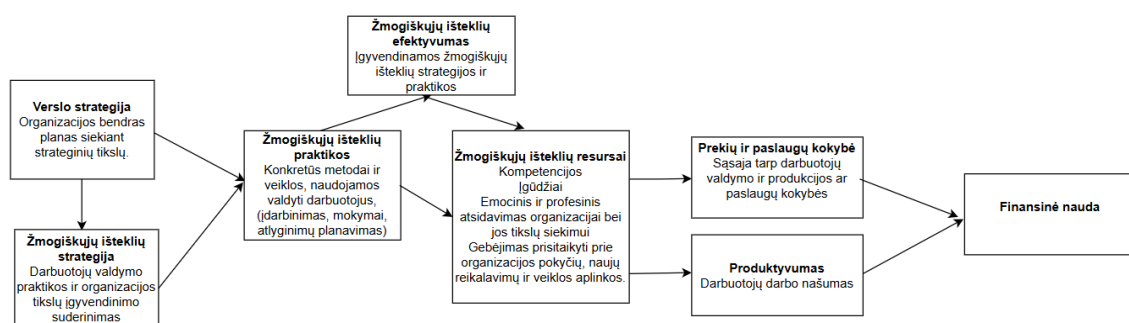
Poveikis ŽI organizacijoje apima darbuotojų patirtį, jų veiklos rezultatus, psichologinę gerovę, įsitraukimą ir lojalumą organizacijai. Organizacijoje poveikis pasireiškia per kaitą, inovacijas, personalo aprūpinimą, talentų valdymą, darbo procesų, struktūrų optimizavimą. Poveikis yra sąlygojamas nuolatinių pokyčių, kurie atsispindi darbuotojų elgesyje ir organizaciniuose struktūriniuose pokyčiuose. Pokytis gali atsirasti organizacijoje dėl skaitmeninių technologijų integravimo, kurios turi įtakos darbuotojų veiklai, kompetencijų ugdymui ir bendram organizacijos efektyvumui. Įgūdžiai tampa esminiu veiksnium organizacijų

veikloje, nes jie padeda prisitaikyti prie greitai besikeičiančių rinkos sąlygų ir technologinių inovacijų (Strohmeier, 2020; Zhang & Chen, 2024). Tinkamai valdomi ŽI ne tik gerina darbo kokybę, bet ir tiesiogiai prisideda prie organizacijos finansinės sėkmės (žr. 1 pav.).



1 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo procesų sąveika ir jų poveikis organizacijos rezultatams
Šaltinis: adaptuota autorės remiantis Zaraket & Halawi (2017)

Šis modelis rodo, kad ŽI nėra tik papildomos sąnaudos, jie yra investicija, kuri gali sukurti reikšmingą finansinį poveikį organizacijai. Darbuotojų įgūdžiai ir motyvacija per valdymo procesus tiesiogiai daro įtaką tiek darbo rezultatams, tiek organizacijos finansinei veiklai (žr. 2 pav.). Darbo rezultatai turi poveikį finansiniams rezultatams, o šie gali paskatinti tolimesnį organizacijos vystymąsi. ŽI resursų poveikis atsispindi prekių bei paslaugų kokybėje, produktyvume ir finansinėje naudoje. Šis modelis padeda suprasti, kaip ŽIV yra integruojamas į organizacijos strategiją siekiant optimalių rezultatų.

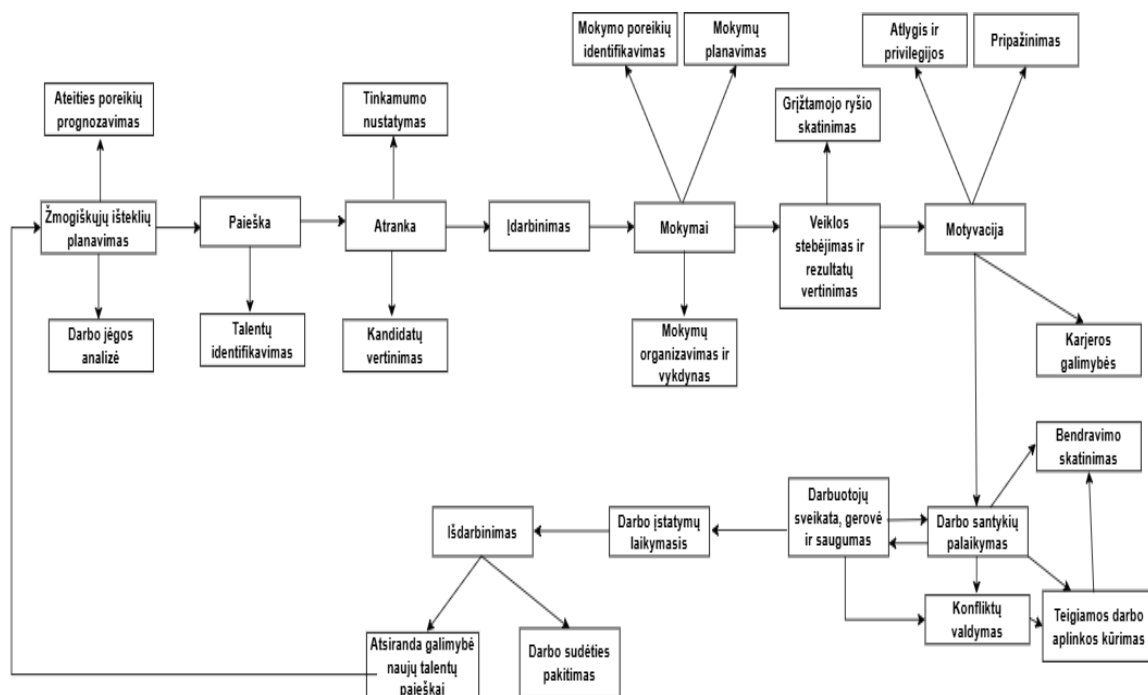


2 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo strategijų ir praktikų poveikis organizacijos finansinei naudai
Šaltinis: adaptuota autorės remiantis Rusu & Avasilcai (2016)

Pateiktas modelis parodo, kad ŽIV yra neatsiejamas nuo organizacijos veiklos sėkmės. Strateginis požiūris į ŽIV, efektyvios praktikos taikymas ir dėmesys darbuotojų rezultatams

gali pagerinti prekių ir paslaugų kokybę, tiesiogiai prisidėti prie finansinės naudos. Šis modelis parodo būtinybę kurti darnų ryšį tarp ŽIV ir organizacijos strategijos, siekiant užtikrinti ilgalaikį konkurencingumą.

Trečias modelis detalizuoja ŽIV procesų grandinę, parodančią, kaip skirtingi ŽIV elementai yra tarpusavyje susiję ir prisideda prie organizacijos veiklos sėkmės. Modelis pabrėžia pagrindinius procesus, tokius kaip ŽI planavimas, paieška, atranka, įdarbinimas, mokymai, darbuotojų motyvacija, darbo santykių palaikymas, išdarbinimas. Modelis parodo, kad sistemingas požiūris į ŽIV gali sukurti darbo aplinką, kuri užtikrina darbuotojų produktyvumą, gerovę ir ilgalaikę organizacijos sėkmę (žr. 3 pav.).



3 pav. Žmogų išteklių valdymo procesų schema: nuo planavimo iki išdarbinimo

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Alomari & Alwagfi (2020), Armstrong & Taylor (2020), Bortnikas (2017), Chong et al. (2020)

Bendra modelių vizija pabrėžia, kad darbuotojų paieška, atranka, darbuotojų įgūdžių tobulinimas (mokymai ir motyvacija) ir efektyvus jų valdymas yra tiesiogiai susiję su organizacijos veiklos rezultatais.

4.0 pramonės revoliucija keičia ŽIV procesą – kuriamos technologinės platformos, leidžiančios automatizuoti duomenų valdymą, analizuoti darbuotojų veiklos rodiklius ir optimizuoti personalo valdymo procesus. Skaitmeninės darbuotojų informacijos valdymo technologijos leidžia organizacijoms lengvai valdyti ir saugoti darbuotojų informaciją, įskaitant asmeninius duomenis, darbo istoriją, kvalifikaciją ir įgūdžius. Virtuali darbo vieta ir komunikacijos priemonės leidžia darbuotojams dirbti iš bet kurios vietos, atitinkančios jų

poreikius ir darbo stilių, neprisirišant prie biuro ar kitos konkrečios vietos. Šiuolaikinės informacijos sklaidos priemonės apima socialinius tinklus, elektroninį paštą, interneto svetaines, mobiliąsias programėles, skaitmeninius straipsnius, vaizdo medžiagą. Šie kanalai leidžia organizacijoms pasiekti savo auditoriją greitai ir efektyviai, kuriant sąveiką su klientais, darbuotojais ir kitomis suinteresuotomis šalimis (Varadaraj & Al Wadi, 2021).

Poulose et al. (2024) teigia, kad skaitmeninis ŽIV apima skaitmeninių technologijų, tokių kaip dirbtinis intelektas (toliau – DI), „debesų“ technologijos ir mobiliosios platformos, taikymą ŽIV procesuose. Tai leidžia organizacijoms efektyviau valdyti talentus, gerinti darbuotojų patirtį ir priimti duomenimis pagrįstus sprendimus, taip stiprinant strateginį konkurencingumą;

Tačiau Bondarouk et al. (2017) išreiškia kritinį požiūrį teigiant, kad skaitmeninis ŽIV gali padidinti veiklos efektyvumą, bet taip pat gali sukelti iššūkių, susijusių su darbuotojų privatumu ir duomenų saugumu. Kadangi yra kaupiama informacija apie darbuotojus, todėl svarbu užtikrinti, kad duomenys būtų naudojami atsakingai ir saugiai. Taip pat kyla rizika dėl kibernetinių atakų ar informacijos nutekėjimo, kas gali pakenkti organizacijos reputacijai ir darbuotojų pasitikėjimui.

Dėl didelių kaštų, įskaitant mokymo programas, technologijų diegimą, mažesnės organizacijos dažnai negali leisti diegti ŽIV skaitmenines sistemas, o tai didina konkurencinį atotrūkį tarp didelių ir mažų įmonių (Hadi Mousavi, 2020).

Skaitmeninės technologijos tampa būtinybe ne tik ŽI specialistams, bet ir visiems darbuotojams, siekiant efektyviai veikti šiuolaikinėje darbo rinkoje. Gebėjimas dirbti su skaitmeninėmis technologijomis leidžia darbuotojams greičiau prisitaikyti prie sparčiai kintančios skaitmeninės aplinkos pokyčių ir siekti veiklos efektyvumo gerinimo, klientų pasitenkinimo didinimo, gerinti teikiamų paslaugų kokybę, mažinti sąnaudas, kas lemia potencialaus pelno sukūrimą. Tačiau, kad skaitmeninės technologijos būtų integruotos sėkmingai, įmonėms yra svarbu pertvarkyti padalinių veiklas, dėmesį skirti biudžeto formavimui, skaitmeninių investicijų plėtrai, darbuotojų įgūdžių ugdymui (Urbinati et al. 2018).

Reikalaujama yra glaudaus bendradarbiavimo su IT specialistais. Be IT įrankių ir sugebėjimo su jais dirbti, skaitmenizavimo procesas būtų neįmanomas, todėl didėja naujų technologinių įrankių poreikis ir organizacijoms tampa reikalingi specialistai, gebantys juos valdyti. IT sektoriuje nuolat reikia aukštos kvalifikacijos darbuotojų, kurie prisideda prie programinės įrangos kūrimo ir valdymo (Micu, 2016).

Tačiau Linkuvienė (2021) teigia, jog skaitmeninių technologijų integravimas į kasdieninius organizacijų procesus kelia problemą darbuotojų profesiniam pasirengimui, t. y. skaitmeniniam raštingumui.

Europos Komisija nurodo, kad Europoje trūksta ekspertų, galinčių kurti pažangias technologijas visų piliečių labui, o tai rodo nepakankamas investicijas į specialių įgūdžių ugdymą. Specialių įgūdžių tobulinimas yra esminis siekiant prisitaikyti prie sparčiai kintančios technologinės aplinkos. Europos Komisija ataskaitoje 2021-2027 m. Skaitmeninio švietimo veiksmų planas siūlo kelias kryptis šiems įgūdžiams gerinti (EC, 2020):

1. Integruotas skaitmeninis švietimas.
2. Mokytojų ir pedagogų mokymai.
3. Darbuotojų mokymai ir perkvalifikavimas.
4. Viešosios iniciatyvos ir kampanijos.

Tradiciniai požiūriai, orientuoti į procesų standartizavimą ir individualų darbą, vis labiau užleidžia vietą naujiems principams, kuriuose pagrindinis dėmesys skiriamas darbuotojų produktyvumui, įsitraukimui, specialių įgūdžių ugdymui ir pažangių technologijų integravimui. Pateikiami pagrindiniai skirtumai tarp senųjų ir naujųjų skaitmeninių principų ŽIV procese, pabrėžiant, kaip evoliucionavo organizacijų prioritetai ir praktikos. Šie pokyčiai atspindi organizacijų siekį prisitaikyti prie dinamiško verslo pasaulio ir išnaudoti skaitmenizavimo teikiamas galimybes (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Senieji ir naujieji skaitmenizavimo principai žmogiškųjų išteklių valdymo procese

Senieji principai	Naujieji principai
Daugiausia dėmesio skiriama procesų kūrimui ir koordinavimui, kad būtų sukurta standartinė ŽI praktika.	Daugiausia dėmesio skiriama darbdavių produktyvumo, komandinio darbo, įsitraukimo ir karjeros augimo optimizavimui.
„Debesų“ kompiuterijos pagrindu parenkamas tiekėjas ir įgyvendinama standartinės/nestandartinės praktikos.	Kuriamos novatoriškos, konkrečiai įmonei pritaikytos programos.
Daugiausia dėmesio skiria skaitmeninių procesų kūrimui ir tobulinimui.	Daugiausia dėmesio skiriama skaitmeninių kompetencijų ir kitų pažangių technologijų tobulinimui, tokių kaip DI, pokalbių skaitmeninių platformų, mobiliųjų aplikacijų naudojimui.
Daugiausia dėmesio skiriama savarankiškam darbui.	Daugiausia dėmesio skiriama padėti darbuotojams efektyviau atlikti darbą.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Varadaraj & Al Wadi (2021)

Remiantis duomenis galima daryti išvadą, jog dėmesys yra perkeliamas nuo techninio procesų valdymo prie darbuotojų tobulinimo ir jų įsitraukimo, standartizuoti sprendimai pakeičiami individualizuotais, inovatyviais metodais, technologijos tampa įrankiu ne tik procesų automatizavimui, bet ir darbuotojų įgūdžių bei produktyvumo stiprinimui, darbuotojai tampa visapusiškai remiami, siekiant geresnių rezultatų ne tik jiems patiems, bet ir organizacijos naudai. Naujieji principai pabrėžia, kad šiuolaikinis ŽIV yra orientuotas į ŽI, jų kompetencijų didinimą ir skaitmeninių technologijų integravimą į kasdieninę veiklą.

Šiuolaikinėje ŽIV sampratoje akcentuojama, kad darbuotojų žinios, įgūdžiai ir motyvacija yra kertiniai elementai siekiant organizacijos sėkmės. Techniniai ir socialiniai įgūdžiai yra svarbiausi veiksniai, užtikrinantys darbuotojų prisitaikymą prie dinamiškai kintančios verslo ir technologinės aplinkos. Pateikti modeliai pabrėžia, kad investicijos į darbuotojų įgūdžių ugdymą, didina organizacijos produktyvumą, inovatyvumą ir konkurencinį pranašumą. Skaitmeninės technologijos šiandien ne tik palengvina ŽIV, bet ir leidžia greičiau identifikuoti darbuotojų gebėjimus bei trūkumus, taip sudarant sąlygas tiksliniams mokymams ir kvalifikacijos kėlimui. Todėl tinkamas dėmesys įgūdžiams leidžia organizacijoms ne tik pasiekti aukštus veiklos rezultatus, bet ir išlaikyti darbuotojų įsitraukimą bei pasitenkinimą.

1.2. Naujų įgūdžių poreikio organizacijose indentifikavimo ypatumai

Šiuolaikinė darbo rinka, veikianti sparčios skaitmeninės technologinės transformacijos, kelia vis didesnius reikalavimus organizacijoms atpažinti ir analizuoti įgūdžių poreikius. Efektyvi įgūdžių poreikio identifikacija yra būtina ne tik siekiant sumažinti įgūdžių trūkumą, bet ir užtikrinant, kad darbuotojai gebėtų prisitaikyti prie nuolat besikeičiančių technologinių reikalavimų. Įgūdžių poreikį lemiantys veiksniai (Schwertner, 2017):

1. Technologijų pažanga ir skaitmenizavimas – organizacijose nuolat diegiamos naujos technologijos, kurios reikalauja techninių ir analitinių įgūdžių. Tuo pačiu metu jau turimi įgūdžiai tampa mažiau svarbūs, o darbuotojams tenka nuolat mokytis naujų dalykų, siekiant išlikti konkurencingiems darbo rinkoje.
2. Darbo jėgos globalizacija – didėjanti konkurencija reikalauja gebėjimų prisitaikyti prie įvairių kultūrų, kalbų ir darbo stilių. Tarptautinių organizacijų veikla kelia didesnius reikalavimus kalbiniams, bendravimo ir tarpkultūriniais gebėjimams.
3. Švietimo sistemos neatitikimas darbo rinkos poreikiams – daugelis švietimo programų ne visada atitinka specifinius darbo rinkos reikalavimus.

4. Demografiniai pokyčiai – gyventojų senėjimas reikalauja efektyvesnių metodų įgūdžiams analizuoti ir tobulinti.

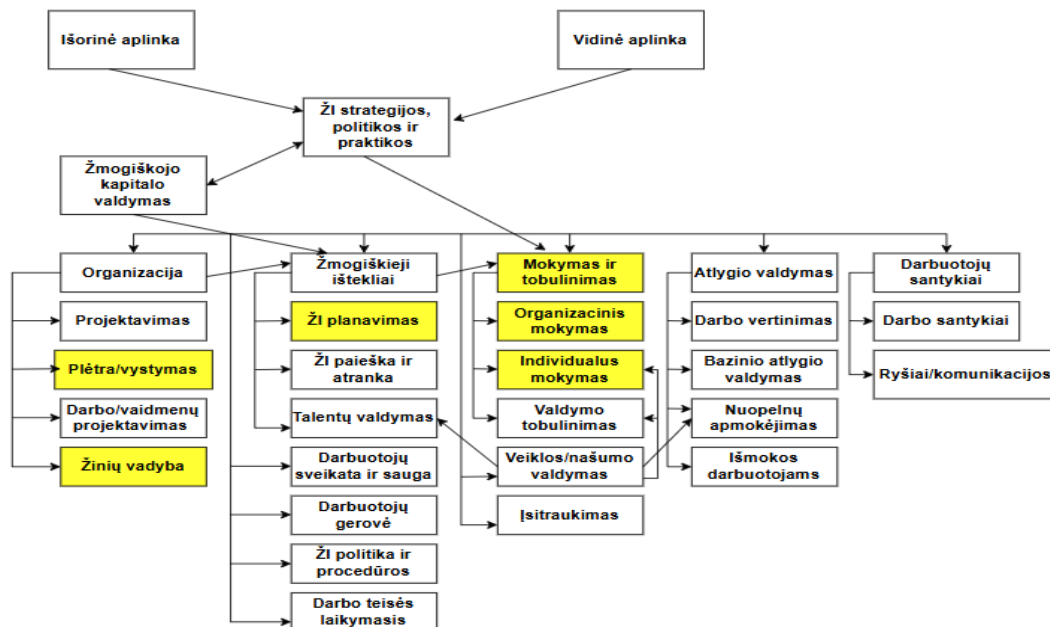
Įgūdžių poreikio identifikavimas organizacijose atliekamas įvairiais metodais, kurie leidžia nustatyti, kokių gebėjimų trūksta ir kaip šį trūkumą mažinti (Georgiou et al. 2019):

1. Kompetencijų struktūros kūrimas – tai padeda identifikuoti reikiamus gebėjimus konkrečiose darbo vietose ar sektoriuose. Kompetencijų struktūra aiškiai apibrėžia, kokių įgūdžių reikalaujama iš darbuotojų.
2. Darbdavių poreikių apklausos – leidžia surinkti duomenis apie įgūdžių poreikį ir įvertinti esamą įgūdžių trūkumą. Tokie tyrimai padeda išsiaiškinti, kurie gebėjimai yra laikomi prioritetiniais.
3. Duomenų analitika – darbo rinkos duomenų bazės, kaip ESCO ar ISCO, leidžia analizuoti įgūdžių paklausą pagal sektorius ir darbo vietas. Ši metodika remiasi didžiųjų duomenų analize, kuri leidžia prognozuoti ateities įgūdžių poreikį.
4. Kompetencijų vertinimas ir testavimas – organizacijos gali naudoti testavimo priemones, kad įvertintų esamus darbuotojų įgūdžius ir nustatytų mokymosi spragas. Šis metodas dažnai derinamas su mokymo programomis, skirtomis gebėjimų tobulinimui.

Įgūdžių poreikio identifikavimas yra pirmasis žingsnis link organizacijai būtinos įgūdžių sąrankos sudarymo ir mokymo strategijų kūrimo. Organizacijos turi užtikrinti, kad darbuotojai ne tik turėtų reikalingus įgūdžius, bet ir turėtų galimybę tobulinti savo įgūdžius per mokymus, mentorystės programas ir skaitmenines mokymosi platformas. Mokymosi procesas turi būti nuoseklus, orientuotas į praktinius įgūdžius ir suderintas su organizacijos strateginiais tikslais. Skaitmeninės mokymosi priemonės leidžia darbuotojams mokytis lanksčiai ir pagal individualius poreikius. Vyresni darbuotojai gali dalytis savo patirtimi su jaunais specialistais, tokiu būdu užtikrinant žinių perdavimą ir organizacijos tęstinumą (Vasudevan, 2014).

Įgūdžių poreikio identifikavimui yra svarbus kompleksinis požiūris stengiantis įveikti trumpalaikių sprendimų ribotumą. Specialieji įgūdžiai yra tiesiogiai susiję su sektoriaus, kurioje veikia verslas, ypatumais ir vystymosi tendencijomis, jų nustatymui būtina derinti poreikius, kuriuos signalizuoja tiek esami praktiniai įmonės poreikiai, tiek poreikiai identifikuojami sektoriuje bendrai (sektoriaus ataskaitos, ilgalaikių tendencijų prognozės, konsultacinių verslų medžiaga, ilgalaikės valstybės strategijos ir t.t.). Šis aspektas logistikoje bus detaliau nagrinėjamas 1.4. poskyryje, kur analizuojama logistikos sektoriaus poreikių specifika.

ŽIV tampa strateginiu organizacijos veiklos pagrindu, leidžiančiu prisitaikyti prie besikeičiančios skaitmeninės aplinkos. Šiuolaikinėje skaitmeninių transformacijų eroje darbuotojų paieška, atranka ir įgūdžių tobulinimas tampa ypač aktualūs siekiant užtikrinti ilgalaikį konkurencingumą (žr. 4 pav.).



4 pav. Žmogiškųjų išteklių valdymo sistema

Šaltinis: adaptuota autorės remiantis Armstrong (2014)

ŽI paieška ir atranka bei mokymai ir tobulinimas išskiriami kaip esminiai veiksniai, leidžiantys organizacijoms prisitaikyti prie skaitmeninės transformacijos iššūkių. Šios funkcijos ne tik padeda užtikrinti reikalingų talentų pritraukimą, bet ir nuolat tobulinti darbuotojų kompetencijas, siekiant prisitaikyti prie naujų technologijų ir rinkos pokyčių. ŽIV procesas, nuo paieškos iki mokymų, yra neatsiejamas nuo organizacijos strateginių tikslų (Malin et al. 2024; Mazurchenko & Maršíková, 2019; Zhang & Chen, 2024):

Paieška ir talentų identifikavimas – sparčiai kintančioje skaitmeninėje verslo aplinkoje sėkmingai organizuota darbuotojų paieška yra esminis veiksnys, užtikrinantis, kad organizacija turėtų specialistus, gebančius valdyti skaitmenines technologijas. Pramonės 4.0 ir 5.0 kontekste reikalavimai darbo jėgai nuolat keičiasi – reikia ne tik specifinių gebėjimų, bet ir gebėjimo greitai mokytis bei prisitaikyti prie inovacijų (Efthymiou & Ponis, 2021; Iqbal et al. 2022). Būtina parengti išsamų darbo vietos aprašą, kuriame aiškiai nurodomi reikalavimai, susiję su skaitmeninių technologijų valdymu, bei pateikiamos galimybės kandidatams tobulėti. Tokios platformos kaip „LinkedIn“ ar duomenų bazės leidžia surasti tinkamus kandidatus. Svarbu analizuoti paieškos procesų efektyvumą, naudojant duomenų analitiką, ir nustatyti sėkmingiausias praktikas, padedančias surasti kandidatus, turinčius gebėjimų valdyti

skaitmenines technologijas. Vertinti procesą pagal kandidatų ir vadovų grįžtamąjį ryšį, analizuoti, kaip efektyviai buvo identifikuoti kandidatai ir nuolat tobulinti paieškos strategiją.

Atranka: įgūdžių vertinimas ir kandidato tinkamumo nustatymas – tinkamai organizuota atranka padeda identifikuoti kandidatus, kurie geba ne tik atlikti esamas užduotis, bet ir prisitaikyti prie greitai besikeičiančios technologinės aplinkos. Atrankos procesas prasideda nuo aiškių kriterijų, pagrįstų įgūdžių poreikio analize ir kompetencijų modeliavimu, nustatymo. Šie kriterijai apima specialius gebėjimus, reikalingus specifiniam darbui su skaitmeninėmis sistemomis, ir minkštuosius, mokslinėje literatūroje dar vadinamus perkeliamuosius, įgūdžius, tokius kaip prisitaikymas prie pokyčių ar problemų sprendimas (Succi & Canovi, 2020). Kandidatų gebėjimai yra vertinami, tai leidžia objektyviai įvertinti jų gebėjimus dirbti su skaitmeninėmis technologijomis – testai, simuliacijos ir praktinės užduotys. Testų ir simuliacijų rezultatai lyginami su nustatytais atrankos kriterijais, o gauti duomenys leidžia įvertinti kandidato potencialą. Po rezultatų analizės yra organizuojami interviu, kurių metu siekiama geriau suprasti kandidato motyvaciją, požiūrį į darbą ir gebėjimą prisitaikyti prie organizacijos kultūros, aptariami ankstesni projektai ar patirtys, kurios galėtų parodyti kandidato gebėjimą pritaikyti įgytus įgūdžius realiomis darbo sąlygomis. Šio proceso metu taip pat svarbu įvertinti kandidato mokymosi gebėjimus ir atvirumą naujovėms, nes tai padeda organizacijai prognozuoti, kaip kandidatas prisitaikys prie būsimos technologinės aplinkos pokyčių. Galutinio sprendimo priėmimo metu įvertinami visų atrankos etapų rezultatai, įskaitant testų, praktinių užduočių, simuliacijų bei interviu rezultatus. Šis nuoseklus procesas leidžia pasirinkti kandidatus, kurie ne tik atitinka dabartinius reikalavimus, bet ir turi potencialą ilgainiui prisidėti prie organizacijos sėkmės, prisitaikant prie greitai kintančių technologinių poreikių.

Mokymai: įgūdžių tobulinimas ir organizacijos ilgalaikio efektyvumo užtikrinimas – siekiant užtikrinti, kad darbuotojai turėtų reikiamus įgūdžius efektyviam skaitmeninių technologijų valdymui, būtina organizuoti mokymus. Mokymai yra esminis procesas, padedantis ne tik pagerinti įgūdžius, bet ir užtikrinti darbuotojų pasirengimą prisitaikyti prie nuolat besikeičiančios skaitmeninės aplinkos. Mokymo strategijos turi būti suderintos su organizacijos technologiniais poreikiais ir strateginiais tikslais. Pirmiausia būtina atlikti individualių poreikių analizę. Organizacija turi įvertinti, kokie įgūdžiai reikalingi darbuotojams jų darbo pozicijose, ir nustatyti, ar jų įgūdžiai atitinka organizacijos technologinius reikalavimus. Ši analizė leidžia sukurti personalizuotas mokymo programas, pritaikytas tiek naujai įdarbintiems, tiek esamiems darbuotojams. Toliau yra kuriamas mokymo turinys ir parenkami tinkami mokymų metodai. Elektroninio mokymosi platformos leidžia darbuotojams

įgyti naujų įgūdžių. Be to, praktiniai mokymai darbo vietoje, tokie kaip darbas su organizacijos naudojamomis skaitmeninėmis technologijomis realiu laiku, padeda darbuotojams greičiau įsisavinti skaitmeninių įrankių naudojimo specifiką. Svarbi mokymo dalis yra testinių programų įgyvendinimas. Kadangi skaitmeninės technologijos nuolat keičiasi, mokymai neturėtų būti vienkartiniai. Nuolatiniai kursai ir atnaujintos programos užtikrina, kad darbuotojai neatsilikis nuo naujausių technologinių tendencijų ir galės efektyviai valdyti naujas sistemas. Tokie mokymai taip pat padeda darbuotojams išlaikyti motyvaciją ir skatinti jų profesinį tobulėjimą. Mokymų veiksmingumas turi būti reguliariai vertinamas. Darbuotojų apklausos, įgūdžių testai ir praktinių užduočių rezultatai leidžia organizacijai įvertinti, ar mokymai atnešė laukiamus rezultatus. Ši analizė suteikia galimybę tobulinti mokymo programas ir dar geriau pritaikyti jas prie organizacijos poreikių.

Paieškos, atrankos ir mokymų procesai tarpusavyje glaudžiai susiję, siekiant užtikrinti, kad organizacija turėtų darbuotojus su reikiamais skaitmeninių technologijų valdymo įgūdžiais. Paieškos metu svarbu pritraukti kandidatus, turinčius atitinkamus įgūdžius, tačiau didžiausias dėmesys skiriamas jų potencialui mokytis ir prisitaikyti. Atrankos procese testai, praktinės užduotys ir simuliacijos leidžia ne tik įvertinti kandidatų turimus įgūdžius, bet ir identifikuoti galimą įgūdžių trūkumą. Tokia analizė parodo, kurioms sritims reikėtų skirti daugiau dėmesio, planuojant mokymus.

1.3. Verslo skaitmenizavimo poveikis logistikos kompanijų veiklai

Šiuolaikinis verslas, veikiamas spartaus skaitmenizavimo, susiduria su pokyčiais, kurie keičia ne tik verslo procesus, bet ir ŽIV strategijas. Skaitmenizavimas skatina organizacijas optimizuoti veiklą, didinti efektyvumą.

Skaitmenizavimas apibūdinamas kaip procesų ar informacijos pavertimas skaitmeniniu formatu, kuris gali būti apdorojamas kompiuterinėmis sistemomis. Tai neapsiriboja vien technologinių įrankių taikymu – skaitmenizavimas taip pat leidžia kurti naujus verslo modelius ir ilgalaikes strategijas. Šis procesas transformuoja esamus verslo procesus, įtraukiant skaitmenines priemones į veiklos valdymą, tokiu būdu didinant efektyvumą ir gerinant klientų patirtį. Pavyzdžiui, daiktų internetas ir didžiųjų duomenų analitika leidžia organizacijoms realiuoju laiku stebėti procesus, optimizuoti procesus (Pagani & Pardo, 2017).

Skaitmeninė transformacija yra esminis organizacijos pokytis, kurį palaiko skaitmeninės technologijos, keičiančios darbo procesus – automatizavimas, duomenų valdymas ir analizė, klientų patirties gerinimas, virtualios darbo aplinkos kūrimas, procesų

skaidrumas (Verhoef et al. 2021). Skaitmeninės technologijos, tokios kaip DI, „debesų“ kompiuterija ar kiti automatizavimo sprendimai, suteikia galimybę gerinti tiek vidinius procesus, tiek išorinę sąveiką su klientais, tuo pačiu kuriant konkurencinį pranašumą.

Šiandienos technologinės pažangos kontekste taip pat akcentuojama skaitmenizavimo svarba ŽIV procesuose. Skaitmenizutas ŽIV apima skaitmeninių įrenginių, interneto bei internetinių platformų naudojimą, kuris supaprastina darbuotojų, vadovų ir personalo specialistų bendradarbiavimą. Berber et al. (2018) teigimu, įdiegus skaitmenizavimą pasikeitė ŽIV užduotys ŽI administravimo, planavimo, darbo analizės, įdarbinimo, mokymo ir ugdymo, darbuotojų vertinimo, atlyginimo skaičiavimo procesuose (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Skaitmeninių technologijų panaudojimas ŽIV veikloje

ŽIV veikla	ŽIV užduotys	Integruotos skaitmeninės technologijos
ŽI administravimas	Darbuotojų įrašai apie darbo dienas, atostogų laikotarpį, uždarbį ir kt.	Duomenų bazių valdymas, lankomumo registravimo sistemos.
ŽI planavimas	Statistinės analizės atlikimas, darbo jėgos poreikių prognozavimas.	Tendencijų analizės įrankiai, prognozavimo sistemos.
Darbo analizė	Verslo aprašymų rengimas, duomenų ir organizacinių struktūrų analizė.	Skaitmeninių dokumentų valdymas, organizacinių struktūrų vizualizavimas ir planavimas.
Įdarbinimas	Įdarbinimo procesų planavimas, dokumentų rengimas ir valdymas.	Elektroninių skelbimų valdymas, paraiškų registravimas, įdarbinimo sistemų palaikymas, socialinių tinklų naudojimas.
Mokymas ir ugdymas	Mokymo poreikių nustatymas, programų planavimas ir organizavimas.	Elektroninių mokymų vykdymas, duomenų valdymas, plėtros tendencijų analizė.
Darbuotojų vertinimas	Veiklos vertinimas	Elektroninis dokumentavimas, analizė ir tendencijų stebėjimas.
Atlyginimas	Atlyginimų struktūrų kūrimas ir analizė.	Atlyginimų analizė, skaičiavimai remiantis vidiniais ir išoriniais duomenimis.

Šaltinis: sudarytas autorės remiantis Berber et al. (2018)

Galima daryti išvadą, jog skaitmenizavimo procesas vyksta nuosekliai ir tampa vis svarbesnis kiekvienos organizacijos veikloje. Ketolainen (2018) teigia, kad ŽIV skaitmeninė transformacija yra procesas, kurio metu ŽIV tampa automatizuotas, leidžiantis efektyviau valdyti personalo funkcijas.

Skaitmeninė ŽIV strategija siekia kurti organizacijai vertę, išnaudojant skaitmeninių technologijų potencialą. Tai apima ŽIV strategijų kūrimą ir įgyvendinimą, kurios yra pagrįstos skaitmeninėmis galimybėmis ir leidžia organizacijoms pasiekti konkurencinį pranašumą. Naudojant DI, galima optimizuoti darbuotojų atrankos procesą, personalizuoti mokymų programas ir automatizuoti veiklos vertinimo procesus, kas didina darbuotojų pasitenkinimą ir organizacinę efektyvumą.

Skaitmenizavimas keičia ne tik technologinį organizacijos pagrindą, bet ir leidžia organizacijoms būti lankstesnėmis, efektyvesnėmis ir inovatyvesnėmis, kartu gerinant darbuotojų įsitraukimą bei pasitenkinimą. Tuo pat metu svarbu valdyti iššūkius – ugdyti naujus įgūdžius, siekiant prisitaikyti prie sparčiai besikeičiančios skaitmeninės darbo aplinkos. Tai apima ne tik technologinių priemonių naudojimą, bet ir gebėjimą nuolat mokytis (Ketolainen, 2018). Organizacijos turi skatinti sąmoningą darbo su technologijomis kultūrą, subalansuojant efektyvumą ir darbuotojų psichologinę gerovę. Tuo pat metu vyresni darbuotojai gali susidurti su iššūkiais, mokantis naujų technologijų, todėl svarbu investuoti į mokymus, mentorystės programas ir technologinio švietimo iniciatyvas.

Skaitmenizavimas logistikos sektoriuje transformuoja ŽIV didinant paklausą kvalifikuotiems darbuotojams, gebantiems valdyti technologijas ir analizuoti duomenis. COVID-19 pandemija tapo viena didžiausių pasaulio sveikatos, socialinių ir ekonominių krizių šiuolaikinėje istorijoje. Ekonominiu ir socialiniu požiūriu pandemija sukėlė reikšmingų pokyčių. Sutriko tiekimo grandinės valdymas, smuko pasaulinė prekyba, daugelis verslų buvo priversti užsidaryti arba persiorientuoti į nuotolines veiklas. Logistikos sektorius susidūrė su didžiuliais iššūkiais dėl uždarytų sienų, sutrikdyto transporto ir kintančios paklausos. Tačiau COVID-19 pandemija paspartino skaitmenizavimo procesus. Verslai buvo priversti sparčiai diegti technologijas, leidžiančias nuotoliniu būdu valdyti procesus ir bendrauti su partneriais bei klientais. Darbo organizavimo principai buvo pakeisti įvedant naujas praktikas ir pritaikant senas prie besikeičiančios situacijos – nuotolinės bendradarbiavimo programos „Zoom“, „Microsoft Teams“, skaitmeninės darbo valdymo sistemos „Trello“, „Asana“, „Slack“, automatizuotos transporto ir sandėlio valdymo technologijos, elektroninių mokymų platformos, „debesų“ kompiuterijos sprendimai. Tai ne tik padėjo spręsti pandemijos sukeltus iššūkius, tačiau tai tapo šiuolaikinio logistikos verslo dalimi.

Atsirandančios inovacijų platformos gali transformuoti pasaulio ekonomiką, kurios svarbiu subjektu yra transporto sektorius. Kadangi klientai tampa vis labiau technologiškai išprusę, jie reikalauja greitos ir sklandžios skaitmeninės patirties ir tikisi neatidėliotinių sprendimų savo poreikiams patenkinti. Reaguodamos į tai, įmonės keičia savo veiklos veikimo principą, spartinant technologijų taikymą. Didindamos investicijas į technologijas, įmonės gali stebėti naudą – mažesnės sąnaudos, didesnis efektyvumas, patenkinti suinteresuotųjų šalių lūkesčiai (Frazzon et al. 2019; Kumar et al. 2021; Polishchuk et al. 2022).

Pramonės 4.0 technologijų taikymas logistikoje pasireiškia tokiomis technologijomis kaip DI, daiktų internetas. Didelių duomenų analizė suteikia galimybę optimizuoti tiekimo grandinės procesus, sumažinti išlaidas, pagerinti efektyvumą ir greitį, padidinti klientų

aptarnavimo kokybę (Efthymiou & Ponis, 2021; Frazzon et al. 2019; Sommer, 2015). Pramonės 4.0 yra glaudžiai susijusi su skaitmeniniu ŽIV logistikos srityje. Tokia transformacija reikalauja naujų kompetencijų, tokių kaip gebėjimas analizuoti duomenis, suprasti technologijų veikimo principus ir prižiūrėti automatizuotas sistemas. Skaitmeninis raštingumas leidžia užtikrinti sklandų procesų valdymą ir didinti logistikos efektyvumą. Pramonės 4.0 ne tik keičia darbo procesus, bet ir pabrėžia nuolatinio mokymosi svarbą, nes darbuotojai turi greitai prisitaikyti prie naujų technologijų ir jų taikymo praktikoje, todėl ŽI įgūdžiai, susiję su skaitmeninių technologijų valdymu, tampa strateginiu pranašumu logistikos sektoriuje, prisidedant prie įmonių konkurencingumo (Jiang et al. 2022; Ritz et al. 2023; Singh, 2018; Tsai et al. 2020).

Analizuojant skaitmeninių technologijų poveikį ŽI, svarbu įvertinti skaitmeninių technologijų poveikį logistikos verslo procesams. Skaitmeninės technologijos yra plačiai naudojamos logistikos versle pradedant nuo žaliavų tiekimo ir prekių užsakymo, transportavimo organizavimo į gamyklas ir sandėlius, sandėliavimo, transportavimo į paskirstymo centrus ar galutiniam gavėjui. Šių procesų valdymas logistikos organizacijose reikalauja sukurti atitinkamą žinių ir kompetencijų rinkinį – suformuoti atitinkamą žmonių išteklių potencialą.

DI yra vienas pagrindinių skaitmenizavimo įrankių, kuris suformavo naujus būdus efektyviai valdyti sudėtingų sprendimų priėmimą ir operacijas – transporto ir maršrutų optimizavimas, sandėliavimo ir atsargų valdymas, tiekimo grandinės valdymas, užsakymų stebėjimas ir kontrolė, užsakymų valdymas, rizikos valdymas, inovacijų diegimas. DI technologijos padeda sumažinti rankinį darbą dėl ko darbuotojų poreikis gali būti sumažinamas, tačiau yra sukuriama darbo vietos, atsirandančios dėl naujų technologijų diegimo, valdymo ir priežiūros poreikio. Analizuojant DI naudojimo galimybes ir keliamas grėsmes, tikimybė, kad DI visiškai pakeis žmogiškąją darbo jėgą, šiuo metu siekia apie 34 % (World Economic Forum, 2022). Vis dėlto, yra tam tikrų žmogaus savybių, kurių DI negali pakeisti, įskaitant šias (Richey et al. 2023):

1. Analitinis mąstymas.
2. Kūrybingumas ir gebėjimas generuoti naujas idėjas.
3. Gebėjimas valdyti ir efektyviai naudoti DI.
4. Vadovavimo ir lyderystės savybės.

Galima daryti išvadą, kad nors DI sparčiai plečia savo galimybes ir keičia darbo pobūdį, tam tikros žmogaus savybės išlieka nepakeičiamos ir vertingos. Aukščiau paminėti įgūdžiai suteikia žmonėms pranašumą prieš DI, ypač srityse, reikalaujančiose strateginio sprendimų

priėmimo. Todėl organizacijoms tampa svarbu investuoti į šių savybių ugdymą, kad darbuotojai galėtų efektyviai bendradarbiauti su DI, o ne būti jo pakeisti.

Daiktų internetas jungia fizinius objektus su internetu, leidžianti jiems rinkti, dalytis ir analizuoti duomenis. Tai gali būti jutikliai, buitiniai prietaisai, transporto priemonės ar pramoniniai įrenginiai. Daiktų internetas logistikoje leidžia realiu laiku stebėti, analizuoti ir valdyti prekių judėjimą, transporto priemonės bei sandėliavimo procesus. Jutikliai, pritvirtinti prie krovinių ar transporto priemonių, teikia duomenis apie jų vietą, būklę, tokiu būdu užtikrinant kokybės kontrolę ir operatyvų reagavimą į galimus sutrikimus. Daiktų internetas logistikoje keičia ŽI įgūdžių poreikį, nes reikalauja technologinių žinių įsisavinimo, duomenų analizės gebėjimo, darbo su automatizuotomis sistemomis, komunikacijos valdymo, problemų sprendimo ir strateginio mąstymo. Greita technologijų plėtra reikalauja nuolatinio mokymosi ir įgūdžių tobulinimo, o darbuotojai, dirbantys ilgesnį laiką logistikos versle, turi tobulinti turimus įgūdžius, kad gebėtų prisitaikyti prie sparčiai kintančios skaitmeninės aplinkos.

Robotinis procesų automatizavimas (toliau – RPA) naudojamas automatizuoti pasikartojančias užduotis, tokias kaip duomenų įvedimas, užsakymų apdorojimas ar ataskaitų kūrimas. Tai sumažina klaidų tikimybę, didina procesų greitį ir leidžia darbuotojams koncentruotis į strategines užduotis. Automatizacija gali sumažinti pozicijų poreikį, ypač susijusių su pasikartojančiomis užduotimis, tačiau gali sukurti naujas darbo pozicijas kaip RPA specialistai, sistemų administratoriai ar duomenų analitikai. Didėja poreikis darbuotojams, turintiems žinių apie automatizaciją, procesų valdymą ir IT sistemas (Krakau et al. 2021).

Transporto valdymo sistemos (toliau – TMS) padeda planuoti, valdyti ir optimizuoti prekių transportavimą. Sistemose integruoti algoritmai leidžia pasirinkti optimaliausius maršrutus, sekti pristatymo eigą ir sumažinti transportavimo kaštus. Naudojantis sistema užsakymai yra automatiškai paskirstomi, sudaromi vairuotojų darbo grafikai ir maršrutai, leidžiant darbuotojams koncentruotis į aukštesnės vertės užduotis – strateginį planavimą, klientų pasitenkinimo didinimą (Thi Thuong et al. 2022). Įmonėms svarbu investuoti į mokymus, kad darbuotojai įgytų kompetencijų dirbti su moderniomis TMS sistemomis, nes tai turi tiesioginį poveikį veiklos efektyvumui ir įmonės konkurencingumui.

Sandėlio valdymo sistemos (toliau – WMS) padeda optimizuoti prekių priėmimą, saugojimą, atrinkimą ir išsiuntimą. Sistemos keičia darbo procesus, didina efektyvumą ir reikalauja naujų kompetencijų. Darbuotojai mažiau laiko praleidžia atlikdami fizinį darbą ir daugiau dėmesio skiria planavimui, sistemos stebėjimui bei duomenų analizei. Koncentruojamasi yra į atsargų planavimą ir klientų užsakymų vykdymo gerinimą, mažinant klaidų tikimybę. Dirbant su WMS darbuotojai turi suprasti, kaip naudoti rankinius skenerius ar

automatizuotus krautuvus. Taip pat būtini duomenų analizės įgūdžiai, planuoti ir organizuoti užduotis, reaguoti į problemas ir priimti sprendimus. Efektyvi komunikacija ir bendradarbiavimas pat yra būtinas, nes WMS duomenimis yra mainomasi tarp kitų logistikos tiekimo dalių. Investicijos į mokymus, nuolatinį tobulėjimą ir žinių dalijimąsi ne tik užtikrina efektyvų sistemos naudojimą, bet ir prisideda prie darbuotojų profesinio augimo bei įmonės konkurencingumo didinimo.

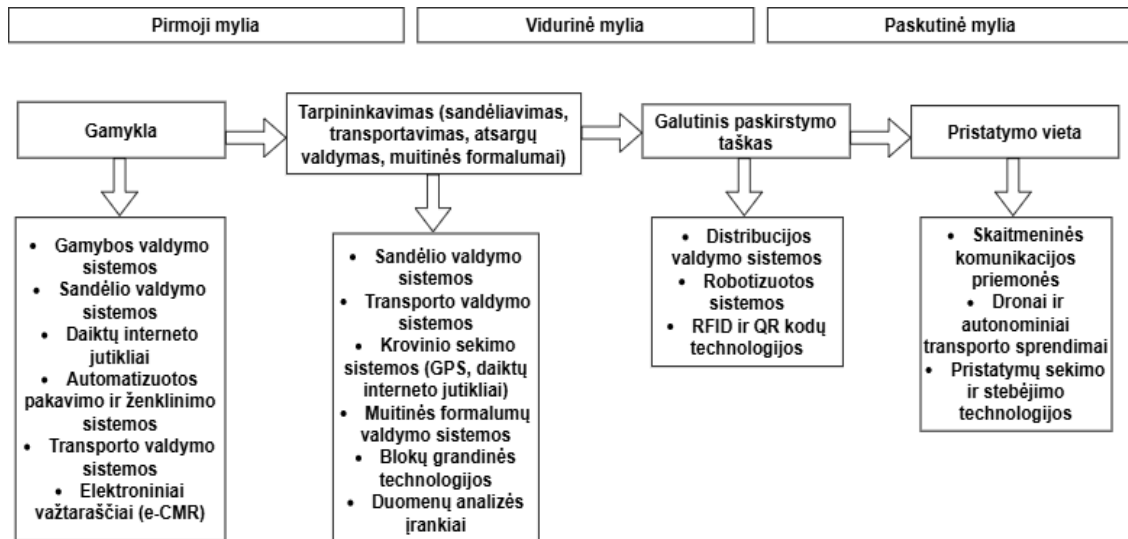
Elektroninis dokumentų valdymas leidžia automatizuoti informacijos apsikeitimą tarp skirtingų logistikos tiekimo grandinės dalyvių. Automatizavus dokumentaciją (užsakymai, sąskaitos, važtaraščiai) yra sumažinamas rankinis ir mechaninis darbo poreikis ir tai leidžia sutelkti dėmesį į sudėtingesnius ir didesnės pridėtinės vertės reikalaujančius darbus – logistikos procesų tobulinimą ar klientų aptarnavimą. Elektroninis dokumentų valdymas reikalauja darbuotojų skaitmeninio raštingumo, gebėjimo valdyti ir analizuoti duomenis, suprasti automatizuotų procesų eigą bei užtikrinti kibernetinį saugumą. Investicijos į mokymus, kvalifikacijos kėlimą ir prisitaikymo prie naujų technologijų yra būtinos, kad darbuotojai galėtų maksimaliai išnaudoti elektroninio dokumentų valdymo galimybes ir prisidėti prie įmonės konkurencingumo didinimo.

Duomenų analitika ir didieji duomenys padeda priimti sprendimus, pagrįstus tiksliais duomenimis. Šie įrankiai leidžia rinkti, apdoroti ir analizuoti didelius duomenų kiekius, susijusius su prekių judėjimu, sandėliavimu, transportavimo maršrutais, klientų poreikiais. Tai skatina technologinį raštingumą dirbant su analitikos įrankiais, duomenų valdymo platformomis ir programine įranga, kuri leidžia apdoroti didelius duomenų kiekius. Darbuotojai turi turėti duomenų analitikos įgūdžius, kad gebėtų interpretuoti duomenis ir priimti sprendimus dėl ekonomiškiausio maršruto parinkimo ar atsargų valdymo strategijos. Svarbu, kad įmonės investuotų į darbuotojų mokymą, padedant jiems įgyti analitinius ir technologinius įgūdžius, reikalingus efektyviam darbui su duomenimis, kadangi tai padeda užtikrinti veiklos efektyvumą.

Blokų grandinė logistikoje yra skaitmenizavimo priemonė, kuri užtikrina skaidrumą ir saugumą tiekimo grandinėje. Ši sistema mažina kliūtis ir klaidas, išvengiama yra kibernetinių atakų, manipuliavimo, lengviau atliekami mokėjimai ir saugesni sandoriai tarp šalių, užtikrinamas aukštas saugumas (Currie, 2018). Tuo pačiu metu blokų grandinė daro įtaką ŽIV, nes reikalauja naujų kompetencijų ir keičia tradicinių darbo procesų pobūdį. Blokų grandinė ir DI kartu leidžia automatizuoti pasikartojančius procesus, tačiau žmogaus gebėjimai, tokie kaip kūrybiškumas, analitinis mąstymas ir lyderystė, išlieka nepakeičiami. Darbuotojai tampa svarbia grandimi valdant DI pagrindu veikiančias blokų grandinės sistemas. Jie prižiūri

procesus, sprendžia nestandartines situacijas ir užtikrina sklandų žmogaus ir technologijų bendradarbiavimą. Blokų grandinės technologija keičia logistikos procesus, o jos įdiegimas reikalauja naujų techninių, analitinių ir komunikacinių įgūdžių. Mokymai, praktinė patirtis leidžia darbuotojams sėkmingai prisitaikyti prie šių pokyčių ir maksimaliai išnaudoti technologijos privalumus.

Autonominės transporto priemonės, tokios kaip savavaldžiai sunkvežimiai, dronai ir robotai, vis dažniau pritaikomos logistikoje, siekiant automatizuoti prekių transportavimą, sandėliavimą ir paskirstymą. Šios technologijos optimizuoja procesus, mažina klaidų tikimybę, trumpina pristatymo laiką ir mažina darbo sąnaudas (Gavanas, 2019). Autonominės transporto priemonės keičia ŽI poreikį – mažėja rankinio vairuotojų ir sandėlininkų darbo, tačiau didėja technologijų priežiūros, valdymo ir analizės kompetencijų poreikis. Darbuotojai turi išmokti, stebėti sistemų veikimą, spręsti techninius gedimus ir analizuoti duomenis. Autonominių transporto priemonių integravimas logistikoje reikalauja ne tik naujos įrangos, bet ir gerai parengtų darbuotojų. Svarbu ugdyti technologinius, analitinius, kibernetinio saugumo ir bendradarbiavimo įgūdžius per praktinius mokymus. Investavus į šiuos mokymo procesus, darbuotojai gali ne tik efektyviai valdyti autonomines sistemas, bet ir prisidėti prie logistikos operacijų tobulinimo bei inovacijų diegimo.



5 pav. Skaitmeninių technologijų taikymas tiekimo grandinės valdymo etapuose

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Tabim et al. (2024)

Technologijos, integruotos tiekimo grandinės valdymo etapuose (žr. 5 pav.), yra esminis įrankis siekiant optimizuoti procesus, didinti veiklos efektyvumą ir mažinti kaštus. Šie skaitmeniniai įrankiai, leidžia automatizuoti bei koordinuoti sudėtingus procesus. Tai padeda užtikrinti resursų panaudojimą, efektyvesnį sandėliavimo/transportavimo organizavimą ir

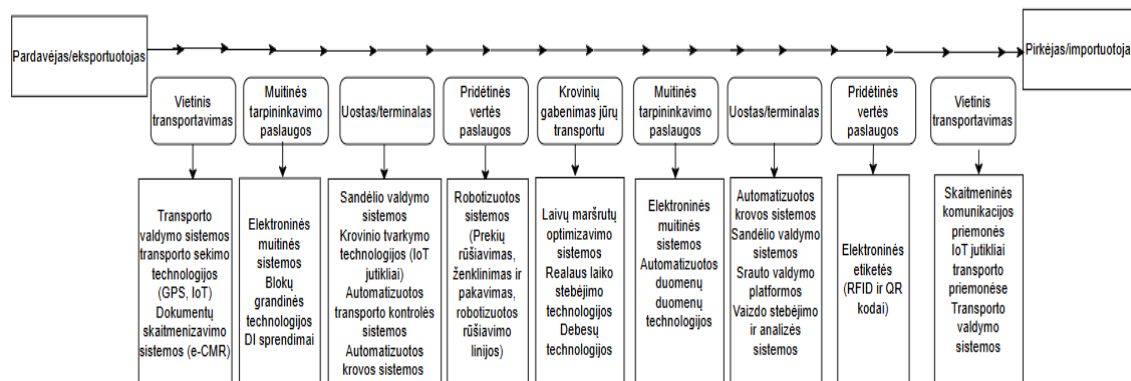
realiuoju laiku sekamus logistikos srautus, tokiu būdu sumažinant klaidų skaičių ir užtikrinant didesnę duomenų tikslumą. Muitinės formalumų valdymo sistemos ir duomenų analizės įrankiai suteikia galimybę apdoroti didelius informacijos kiekius, palengvinant sprendimų priėmimą ir gerinant tarptautinių logistikos operacijų efektyvumą. Vis dėlto, siekiant efektyviai naudoti šias technologijas, būtina turėti įgūdžių. Darbuotojai turi išmanyti, kaip naudoti daiktų interneto įrenginius, suprasti duomenų valdymo ir analizės principus, taip pat mokėti valdyti programinę įrangą, skirtą gamybos, transportavimo ar sandėliavimo procesams. Technologijų valdymo gebėjimai apima ne tik technines žinias, bet ir gebėjimą analizuoti duomenis, priimti sprendimus realiuoju laiku bei pritaikyti inovatyvius sprendimus konkrečioms logistikos situacijoms. Todėl organizacijoms būtina ne tik diegti technologijas, bet ir užtikrinti, kad darbuotojai turėtų tinkamų įgūdžių joms valdyti. Tai reikalauja tęstinių mokymų, kompetencijų ugdymo programų ir strateginio požiūrio į darbuotojų skaitmeninių gebėjimų stiprinimą, kuris tiesiogiai prisideda prie organizacijos veiklos efektyvumo ir konkurencingumo.

Skaitmenizavimas logistikos sektoriuje keičia darbo procesus, išryškinant naujų įgūdžių poreikį. Spartus technologijų integravimas mažina pasikartojantį, rutininį, mechaninį darbą, tačiau didina paklausą kvalifikuotiems darbuotojams, gebantiems valdyti, prižiūrėti skaitmenines technologijas ir analizuoti technologijų sukurtus duomenis. Atsiranda iššūkis rasti kvalifikuotus darbuotojus, gebančius prisitaikyti prie sparčiai kintančios skaitmeninės aplinkos ir turinčius kompetencijų, reikalingų valdyti modernias logistikos technologijas. Norint užtikrinti sektoriaus konkurencingumą, reikia orientuotis į darbuotojų ugdymą ir perkvalifikavimą, kadangi skaitmenizavimas logistikos sektoriuje yra neišvengiamas ir atveria galimybes optimizuoti procesus, sumažinti sąnaudas bei padidinti klientų pasitenkinimą, o šių technologijų sėkmė priklauso nuo to, kaip sėkmingai bus plėtojami darbuotojų įgūdžiai.

1.4. Nauji žmogiškųjų išteklių valdymo poreikiai

Skaitmeninė transformacija įvardijama kaip viena didžiausių visuomenės pokyčių tendencijų įmonėse. Didžiulė skaitmeninių technologijų pažanga ir didėjanti sparčiojo interneto paslaugų sklaida bei patikimumas iš esmės pakeitė įmonių verslo modelius ir veiklą (Brunetti et al. 2020; Tabim et al. 2024). Skaitmeninės technologijos keičia įprastą ŽIV procesą, personalo skyrių struktūrą ir funkcijas atitinkamų darbuotojų, o galiausiai ir visą logistikos vertės grandinę. Šiuolaikinės logistikos vertės grandinės atspindi visą prekių judėjimo procesą nuo pardavėjo-eksportuotojo iki pirkėjo-importuotojo, įtraukiant tarpininkavimą, sandėliavimą, gabenimą ir pridėtinių vertės paslaugų teikimą (žr. 6 pav.).

Kiekviename etape akcentuojamas skaitmeninių technologijų vaidmuo ir reikšmė efektyvumui didinti, procesų skaidrumui užtikrinti bei darbo sąnaudoms mažinti.



6 pav. Skaitmeninių technologijų taikymas tiekimo grandinėje

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Ho Thi Thu Hoa & Hans-Dietrich Haasis (2017)

Pateiktas uosto logistikos grandinės pavyzdys atspindi ryšį tarp skaitmeninių technologijų, kurios automatizuoja procesus, užtikrina realaus laiko stebėjimą, optimizuoja maršrutus ir palengvina informacijos mainus ir verslo efektyvumo. Tačiau šių technologijų veiksmingumas priklauso nuo darbuotojų kompetencijos – jų įgūdžių valdyti skaitmeninius įrankius, analitinių gebėjimų priimti duomenimis grįstus sprendimus ir gebėjimo užtikrinti duomenų saugumą. Todėl logistikos sektoriuje svarbu investuoti į darbuotojų mokymus ir įgūdžių, skirtų valdyti skaitmenines technologijas, ugdymą. Glaudus ŽI ir skaitmeninių sprendimų sąveikavimas leidžia didinti tiekimo grandinės efektyvumą, mažinti veiklos sąnaudas ir užtikrinti aukštą paslaugų kokybę bei konkurencingumą.



7 pav. Logistikos procesų skaitmenizavimo modelis: nuo gamybos iki galutinio pristatymo

Šaltinis: sudaryta autorės

Paskutinės mylios etapas (žr. 7 pav.), vadinama (angl. *Last mile*), yra išskirtinai svarbus, nes jis tiesiogiai veikia klientų patirtį, kadangi tai yra taškas, kuriame prekės ar paslaugos

pasiekia galutinius vartotojus. Sėkmingas pristatymas šiame etape gali stipriai pagerinti klientų pasitenkinimą ir lojalumą. Dauguma logistikos problemų ir išlaidų dažnai kyla būtent šiame etape. Tad tinkamas šios dalies valdymas yra kritiškai svarbus. Pristatymo metu teikiamos pridėtinės vertės paslaugos, tokios kaip prekių sekimas, stebėjimas ir aptarnavimas, padeda užtikrinti, kad klientų poreikiai būtų patenkinti ir kad jie gautų aukščiausio lygio aptarnavimą. Skaitmenizavimas paskutinėje mylioje yra kritiškai svarbus, siekiant optimizuoti pristatymo procesą ir pagerinti klientų patirtį. Naudojant skaitmenines technologijas, kaip pavyzdžiui, transporto valdymo sistemas, sekimo technologijas, įmonės gali efektyviau valdyti transporto priemones, optimizuoti maršrutus ir sumažinti laiko ir išlaidų sąnaudas. Tai leidžia klientams gauti pristatymą greičiau ir patogiau, tuo pačiu padidinant jų pasitenkinimą ir lojalumą. Skaitmeninės technologijos suteikia galimybę tiksliai stebėti prekių judėjimą ir suteikia vartotojams galimybę sekti savo siuntas bei žinoti jų būklę ir numatytą pristatymo laiką. Taip pat galima sumažinti ekologinę žalą, naudojant efektyviau resursus ir optimizuojant transporto priemones (Laseinde & Mpofu, 2017; Tabim et al. 2024). Skaitmenizavimas šiame etape ne tik pagerina verslo veiklą, bet ir suteikia privalumą konkurencinėje rinkoje, suteikiant klientams greitesnį ir patogesnį pristatymą bei aukštesnį pasitenkinimo lygį, todėl tyrime bus analizuojamas įgūdžių poreikis, dirbant su skaitmeninėmis technologijomis, paskutinės mylios etape.

Skaitmeninių technologijų diegimas logistikos versle daro daugialypį poveikį organizacijų veiklai, prisidedant ne tik prie efektyvumo didinimo, bet ir prie strateginių, socialinių bei ekologinių tikslų įgyvendinimo. Lentelėje pateikti skirtingi požiūriai į skaitmeninių technologijų įtaką logistikos sektoriuje atskleidžia, kaip autoriai analizuoja skaitmeninių technologijų poveikį socialiniu, ekonominiu, ekologiniu, technologiniu, strateginiu ir klientų aptarnavimo aspektu (žr. 4 lentelę).

4 lentelė. Skirtingi požiūriai į skaitmeninių technologijų panaudojimą logistikos versle

Požiūris	Samprata
Socialinis požiūris	Skaitmeninės technologijos logistikos versle leidžia gerinti darbo sąlygas, mažinant monotonišką ir fizinį darbą automatizavimo pagalba. Jos skatina darbuotojų įsitraukimą ir kompetencijų ugdymą, suteikdamos galimybes dirbti su pažangiomis technologijomis, tokiomis kaip DI ar daiktų internetas.
Ekonominis požiūris	Skaitmeninės technologijos optimizuoja logistikos procesus, sumažindamos transporto, sandėliavimo ir krovinių valdymo kaštus. Investicijos į technologijas, tokias kaip robotizuoti sandėliai ar transporto valdymo sistemos, leidžia padidinti įmonių našumą ir sumažinti klaidų tikimybę.
Ekologinis požiūris	Naudojant skaitmenines technologijas, tokias kaip maršrutų optimizavimo sprendimai, galima sumažinti anglies dioksido (CO ₂) išmetimus ir transportavimo poveikį aplinkai. Elektroninės dokumentacijos naudojimas mažina popieriaus sąnaudas, o tvarūs technologiniai sprendimai, tokie kaip autonominės transporto priemonės, padeda įmonėms prisitaikyti prie aplinkosaugos reikalavimų.

Technologinis požiūris	Skaitmenizacija logistikos versle yra nuolatinis inovacijų taikymas ir procesų transformacija, siekiant aukščiausios kokybės paslaugų ir konkurencinio pranašumo. Šiuolaikinės technologijos, tokios kaip daiktų internetas, DI, blokų grandinės ir debesų technologijos užtikrina greitą duomenų apdorojimą, skaidrumą bei procesų automatizavimą.
Strateginis požiūris	Skaitmeninės technologijos leidžia logistikos įmonėms priimti duomenimis pagrįstus strateginius sprendimus ilgalaikiams organizacijos tikslams pasiekti ir konkurenciniam pranašumui išlaikyti. Gerinamas yra konkurencinis pranašumas prisitaikant prie rinkos pokyčių ir klientų lūkesčių.
Požiūris į klientų aptarnavimą	Skaitmeniniai sprendimai ne tik padeda užtikrinti greitesnį ir patogesnį aptarnavimą, bet ir sukuria personalizuotus sprendimus, atitinkančius konkrečius klientų poreikius (užsakymo sekimas, užsakymo valdymo sistemos).

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Biea et al. (2023); Nambisan (2013); Vrontis et al. (2022)

Požiūriai parodo, kad skaitmeninių technologijų diegimas logistikos versle yra visapusiškai naudingas, nes prisideda prie darbo sąlygų gerinimo, kaštų mažinimo, tvarumo skatinimo, konkurencinio pranašumo stiprinimo ir aukštesnės kokybės paslaugų teikimo klientams. Šios technologijos ne tik optimizuoja logistikos procesus, bet ir suteikia galimybių organizacijoms ilgalaikėje perspektyvoje išlikti konkurencingoms nuolat kintančioje rinkoje. Tačiau, norint išnaudoti visas šių technologijų galimybes, būtina užtikrinti sklandžią jų integraciją bei investuoti į darbuotojų kompetencijų ugdymą.

1.5. Skaitmeninių technologijų integravimas logistikoje ir jų poveikis personalo kompetencijų sąrankai

Talentų trūkumas iki dabar auga ir „Korn Ferry“ organizacijos ataskaitoje yra prognozuojama, kad 2030 m. pasaulyje trūks apie 80 milijonų talentingų žmonių. Jei nebus imtasi priemonių, 2030 m. Šis talentų trūkumas gali lemti apie 8,5 trln. JAV dolerių nerealizuotų metinių pajamų (Pearlman et al. 2022). Lietuvos ir pasaulio logistikos bei transporto įmonės kelis paskutinius metus vis garsiau kalba apie nesibaigiančią personalo trūkumo problemą. Teigiama, jog logistikos sektoriui reikalingi aukštesnės kvalifikacijos specialistai. Reikalingi tiekimo grandinės valdymo specialistai, transporto valdymo sistemų analitikai, duomenų analitikai, IT specialistai ir sistemų administratoriai, inžinieriai ir automatizacijos specialistai. Spartus technologijų vystymasis logistikoje reikalauja naujų kompetencijų, kurių esama darbo jėga neturi. Didelė dalis darbuotojų negali sekti technologinių naujovių, reaguoti į rinkos dinamiką, valdyti sudėtingus darbo procesų pokyčius. Ekspertai sutaria dėl priežasčių, kodėl trūksta darbuotojų, turinčių reikiamų logistikos kompetencijų ir įgūdžių. Viena iš priežasčių yra nepakankamas dėmesys skaitmeninių technologijų valdymui reikalingų žinių ir įgūdžių ugdymui universitetuose ir kitose mokymo įstaigose (European Commission, 2022). Dėl to daugelis parengtų specialistų papildančių rinką neturi žinių apie

naujausias logistikos valdymo technologijas, automatizuotas sistemas bei duomenų analizės įrankius, o tai lemia nepakankamą jų pasirengimą šiuolaikinio logistikos sektoriaus poreikiams.

Logistikos sektoriaus užimtumo potencialą dažnai riboja prastas jo įvaizdis. Daugelyje šalių logistikos sektorius kenčia dėl žemos reputacijos ir statuso, palyginti su kitomis profesijomis. Tai tiesiogiai veikia karjeros planavimą, kai talentai ir potencialūs vadovai renkasi kitas profesijas ir atsisako dirbti logistikos versle. Taip pat darbuotojų atlyginimai logistikos srityje yra gerokai mažesni, palyginti su kitomis profesijomis, todėl šis sektorius atsiduria prastesnėje padėtyje renkantis profesiją ir darbą. Be to, daugelis logistikos įmonių įsikūrusios toli nuo miestų ir gyvenamųjų vietų, pramoniniuose rajonuose arba vietovėse, o tai turi tiesioginės įtakos kelionėms į darbą ir iš darbo laikui (Putz et al. 2022). Transporto inovacijų asociacijos įžvalgos rodo, kad artimiausiais metais keisis darbo pobūdis logistikos sektoriuje. Šiuos pokyčius lems technologinė pažanga, kuri reikalaus naujo požiūrio į darbuotojų kompetencijas ir sektoriaus valdymą. Automatizuotos transporto priemonės, savarankiškai važiuojantys sunkvežimiai ir dronai mažins žmogiškųjų klaidų tikimybę, taupys laiką ir kaštus bei užtikrins didesnę transporto efektyvumą, DI leis efektyviau analizuoti duomenis, prognozuoti prekių poreikį, valdyti tiekimo grandinės procesus ir optimizuoti transporto maršrutus, didžiųjų duomenų pagalba logistikos įmonės galės geriau suprasti klientų poreikius, analizuoti rinkos tendencijas ir priimti pagrįstus sprendimus. Šios technologijos padidina logistikos procesų efektyvumą, veiksmingumą ir tikslumą. Dėl šios priežasties tiek esamiems, tiek potencialiems sektoriaus darbuotojams svarbu plėtoti ne tik specializuotas logistikos žinias, bet ir įgūdžius, skirtus valdyti skaitmeninius įrankius. Tai reiškia gebėjimą analizuoti ir interpretuoti duomenis, priimti sprendimus, valdyti projektus, skaitmeninę komunikaciją, lyderystę, komandinį darbą ir kritinį mąstymą. Verslas, savo ruožtu, turėtų investuoti į darbuotojų kompetencijų tobulinimo ar perkvalifikavimo mokymus, suteikti galimybes dirbti su naujomis technologijomis, kurti inovacijų kultūrą, skatinti idėjų generavimą ir naujoviškų projektų įgyvendinimą.

Šiame sparčiai besikeičiančiame sektoriuje įgūdžiai, skirti skaitmenines technologijas valdyti, leidžia darbuotojams efektyviau valdyti didelius duomenų kiekius, optimizuoti tiekimo grandines, taip pat greitai prisitaikyti prie rinkos pokyčių ir įdiegti naujoves. Šie įgūdžiai suteikia galimybes kurti inovacijas, gerinti klientų aptarnavimą ir užtikrinti operacijų saugumą. Dėl šių priežasčių įgūdžiai tampa neatsiejama logistikos verslo dalimi, lemiančia sėkmę ir augimą šiuolaikinėje rinkoje (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Įgūdžiai logistikos sektoriuje: kategorijos, naudos

Įgūdžių kategorija	Įgūdžiai	Naudos
Organizaciniai įgūdžiai	Darbas su skaitmeniniais planavimo įrankiais, užduočių ir terminų valdymas.	Svarbu efektyviai organizuoti logistikos operacijas ir krovinių judėjimą.
Komunikacija	Elektroninis susirašinėjimas, duomenų dalijimasis ir virtualus bendravimas.	Lengvina bendravimą su tarptautiniais partneriais.
Probleminis mąstymas	Skaitmeninių duomenų analizė sprendžiant logistikos problemas, kūrybiškumas.	Naudinga greitai rasti sprendimus naudojant technologijas.
Technologinės žinios	Gebėjimas naudotis skaitmeninėmis valdymo sistemomis ir platformomis.	Padedą prisitaikyti prie didėjančios procesų automatizacijos.
Komandinis darbas	Bendradarbiavimas naudojant skaitmenines bendravimo ir projektų valdymo sistemas.	Užtikrina efektyvų darbą su kolegomis ir partneriais.
Klientų aptarnavimas	Elektroninių platformų naudojimas klientų poreikiams valdyti.	Padedą išlaikyti aukštą klientų aptarnavimo kokybę.
Adaptacija	Greitas prisitaikymas prie naujų skaitmeninių įrankių ir technologijų.	Leidžia efektyviai reaguoti į pokyčius logistikos rinkoje.
Kalbų mokėjimas	Gebėjimas dirbti skaitmeninėmis platformomis, palaikančiomis įvairias kalbas.	Svarbu tarptautiniam bendravimui ir bendradarbiavimui.
Duomenų analizė	Duomenų apdorojimas ir interpretavimas naudojant analitinius įrankius.	Optimizuoja logistikos procesus ir sprendimų priėmimą.
Teisiniai/Reglamentiniai įgūdžiai	Gebėjimas tvarkyti elektroninius dokumentus ir sekti skaitmeninius reglamentus.	Užtikrina atitikimą teisiniams reikalavimams.
Atsparumas stresui	Gebėjimas naudotis skaitmeniniais įrankiais, siekiant valdyti krūvį ir užduotis.	Padedą efektyviai dirbti intensyviomis sąlygomis.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Koh & Yuen (2020); Yen (2023)

Vis dėl to daugeliui darbuotojų gali trūkti pakankamai įgūdžių, kad būtų pasirengę ir pajėgti efektyviai naudoti šiuolaikines technologijas. Greitai besikeičianti technologinė aplinka reikalauja nuolatinio mokymosi ir prisitaikymo. Darbuotojai, kurie seniau buvo pripratę prie tradicinių procesų ir įrankių, gali nepajusti pakankamo pasitikėjimo arba motyvacijos mokytis naujų įgūdžių. Įmonės gali nepakankamai skirti dėmesio darbuotojų mokymui naujų technologijų srityje arba neįgyvendinti tinkamų mokymo programų, siekiant skatinti skaitmeninių įgūdžių tobulėjimą. Kai kurie darbuotojai gali pasipriešinti skaitmeninėms technologijoms arba bijoti jų, manydami, kad jos gali pakeisti jų darbo pobūdį ar netgi pakeisti juos pačius. Toks atsparumas gali trukdyti sklandžiam skaitmenizavimo procesui ir darbuotojų prisitaikymui prie naujų technologijų (Obermayer et al. 2023; Tabim et al. 2024). Investuoti į darbuotojų naujų įgūdžių plėtrą yra svarbu siekiant užtikrinti įmonės konkurencinį pranašumą ir sėkmę logistikos versle. Tai ne tik leidžia veiksmingiau naudoti

technologijas, bet ir padeda darbuotojams tobulėti, didina jų pasitikėjimą ir motyvaciją bei padeda įmonėms prisitaikyti prie sparčiai besikeičiančios verslo aplinkos.

Nepaisant to, kad logistikos verslo modeliai, procesai ir įrankiai yra laikomi gana homogeniškais globaliu mastu, tačiau ŽIV kontekste skirtingų lokacijų nulemti skirtumai yra ženklūs. Tai pirmiausia lemia ŽI potencialo ir tarptautiniam verslui vykdyti reikalingų įgūdžių atotrūkio specifiką. Technologinių iššūkių lemiamų poreikių įmonėse tyrimai gali būti itin reikšmingi, siekiant išsiaiškinti, kokių įgūdžių reikia darbuotojams, dirbantiems logistikos versle, skaitmenizavimo kontekste. Apžvelgiamo tyrimo Iqbal et al. (2022) metu buvo įvertinta 40 įgūdžių svarba: 20 *minkštųjų* įgūdžių, kurie nėra tiesiogiai susijusios su techniniais arba specifiniais profesiniais gebėjimais, teorijoje dar vadinami perkeliamaisiais įgūdžiais ir 20 *kietųjų* įgūdžių t. y. specialiųjų įgūdžių, (kurie tiesiogiai susiję su specifiniais darbo uždaviniais, technologijomis, įrankiais ar procedūromis).

Tyrimo metu buvo siekiama ištirti, kurių įgūdžių labiausiai trūksta darbuotojams ir kurie įgūdžiai yra labiausiai vertinamai logistikos versle (žr. 1 ir 2 priedą). Tyrime buvo atskleista, kad darbdaviai pasigenda šių įgūdžių, kurie padėtų lengviau skaitmenines technologijas integruoti į darbuotojų veiklos kasdienybę – užsienio kalbų įgūdžiai, orientacija į komandą, gebėjimas valdyti riziką, tiekimo grandinės planavimas, tinklų kūrimo įgūdžiai, derybų įgūdžiai, žaliosios logistikos ir aplinkosaugos problemų sprendimo įgūdis, atsargų valdymas, konfliktų valdymas, bendravimo įgūdžiai (šnekamoji kalba), verslo procesų tobulinimas. Didžiausias poreikis įgūdžių yra gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus, bendravimo įgūdžiai (raštu), dėmesys į klientą, sprendimų priėmimas, žinios apie pramonę, pirkimų valdymas, kokybės valdymas, gamybos planavimas ir kontrolė, transporto planavimas, distribucijos planavimas, logistikos programinių įrangų naudojimo įgūdžiai, ISO 14000 standartų žinojimas, klientų aptarnavimas.

Šio tyrimo rezultatai parodė, kad dėl technologijų pažangos logistikos sektorius susiduria su nuolat kintančiais iššūkiais, todėl darbuotojams būtina nuolat atnaujinti savo žinias ir įgūdžius. Įgūdžiai, susiję su skaitmeninių technologijų valdymu, tampa vis svarbesni. Taip pat labai vertinamos kompetencijos, tokios kaip komunikacija, problemų sprendimas, nes jos leidžia geriau bendradarbiauti komandoje ir greičiau reaguoti į rinkos poreikius. Tyrimo rezultatai atskleidė poreikį investuoti į darbuotojų mokymus ir profesinį tobulėjimą, siekiant užtikrinti, kad logistikos sektorius galėtų sėkmingai įveikti dabartinius ir būsimus iššūkius.

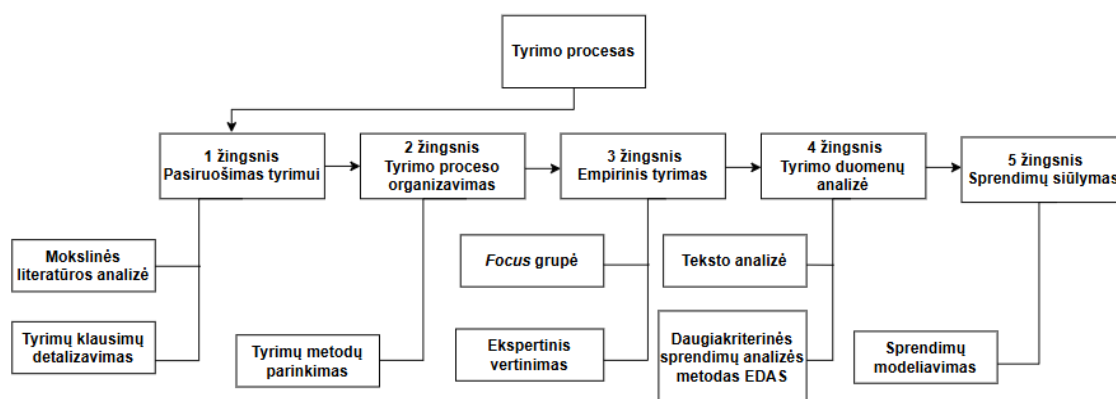
Kadangi spartus technologijų vystymasis logistikoje reikalauja naujų kompetencijų, logistikos sektorius susiduria su iššūkiu rasti ir išlaikyti darbuotojus, turinčius reikiamus įgūdžius dirbant skaitmeninėje aplinkoje. Dėl specializuotų įgūdžių poreikio logistikos versle

jaučiamas specialistų trūkumas. Esamos mokymo ir švietimo sistemos ne visada spėja prisitaikyti prie besikeičiančių darbo rinkos poreikių, o logistikos sektoriui tenka konkuruoti su kitomis pramonės šakomis dėl kvalifikuotų specialistų. Be to, kai kurie darbuotojai gali jausti pasipriešinimą naujoms technologijoms arba neturėti galimybių ir laiko tobulinti savo įgūdžius. Dėl šių priežasčių skaitmeninių kompetencijų ugdymas tampa esminiu veiksnium logistikos versle, siekiant užtikrinti konkurencingumą ir efektyvumą sparčiai besikeičiančioje technologinėje aplinkoje. Atsižvelgiant į tyrimų apžvalgoje pateiktus rezultatus, šio darbo empirinėje dalyje M. Eqbal ir tyrėjų grupės (Eqbal et al. 2022) tirtas įgūdžių sąrašas, bus toliau naudojamas kaip pagrindas šio darbo empirinei daliai, tiriant kokių įgūdžių reikia darbuotojams, dirbantiems skaitmeninę transformaciją išgyvenančiame logistikos versle.

2. SKAITMENINIŲ TECHNOLOGIJŲ POVEIKIO MODELIAVIMO ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMO LOGISTIKOS VERSLE TYRIMO METODIKA

2.1. Tyrimo logika ir metodų pasirinkimo pagrindimas

Šio darbo tyrimo logika yra pristatyta žemiau pateiktoje schemeje (žr. 8 pav.), kuri atspindi pagrindinius tyrimo proceso etapus – pasiruošimas tyrimui (mokslinės literatūros analizė ir tyrimų klausimų detalizavimas), tyrimo proceso planavimas, empirinio tyrimo atlikimas, tyrimo duomenų analizė ir sprendimų siūlymas.



8 pav. Tyrimo procesas ir jį sudarantys elementai

Šaltinis: sudaryta autorės

Tyrimo metu buvo laikomasi tyrimo etikos principų: savanoriškumo, anonimiškumo, konfidencialumo. Įsipareigota, kad gauti duomenys bus panaudoti tik baigiamojo magistro darbo tyrimo analizei, įmonių pavadinimai ir surinkti duomenys nebus viešinami.

Literatūros analizei atlikti buvo apžvelgti šaltiniai nuo 2013 metų, kurių pagrindiniai teminiai laukai yra logistikos verslas, ŽIV ir skaitmenizavimo poveikis ŽIV procesui logistikos versle. Mokslinės literatūros analizės tikslas buvo atrinkti šaltinius, kurie atspindėtų naujų skaitmenizavimo ir skaitmeninių technologijų integravimo versle poveikio ypatumus ŽIV logistikos versle. Šios analizės metu buvo siekiama patikslinti pirminius tyrimo klausimus ir suformuoti empirinio tyrimo kryptis.

Empiriniam tyrimui atlikti buvo numatyti du etapai, pirmasis atliekamas taikant *focus* grupės metodą, antrasis taikant ekspertinio tyrimo metodą EDAS.

Focus grupės tyrimas yra kokybinio tyrimo metodas, kuris suteikia galimybę gauti gilų ir detalų supratimą apie tiriamą temą ir problemą. Dalyvių įtraukimas į aktyvią diskusiją skatina juos atviriau ir išsamiau dalintis savo požiūriu ir patirtimi. Tai padeda geriau suprasti tiriamą

problema konkrečiame kontekste. Moderatorius gali lanksčiai valdyti diskusiją, užduodamas papildomus klausimus ir reaguodamas į dalyvių atsakymus. Diskusijos eiga gali būti pritaikyta atsižvelgiant į grupės dinamiką ir dalyvių reakcijas, kas suteikia galimybę atskleisti naujas ekspertines įžvalgas ir papildyti turimą teorinę medžiagą (Nyumba et al. 2018).

Organizuojant *focus* grupę, būtina sudaryti tyrimo planą ir kruopščiai pasirengti, kad būtų užtikrinta sklandi ir produktyvi diskusija. Reikia apibrėžti, kokius tyrimo tikslus bus siekiama pasiekti per *focus* grupės diskusiją ir parengti konkretų klausimų sąrašą, kuris padės atskleisti dalyvių nuomones ir patirtis. Klausimai turėtų būti aiškūs, atviri ir skatinantys diskusiją. Vykdamas dalyvių atranką rekomenduojama užtikrinti, kad dalyviai būtų kuo labiau vienalytės sudėties, atsižvelgiant į jų patirtį, išsilavinimą, kalbą. Rekomenduojamas dalyvių skaičius gali svyruoti nuo 4 iki 15 asmenų, esant poreikiui galima organizuoti kelias *focus* grupes. Renkantis atliekamos *focus* grupės tyrimo vietą, svarbu pasirinkti visiems dalyviams patogią ir neutralią aplinką, kurioje būtų minimalūs trukdžiai. Jei *focus* grupė vyksta nuotoliniu būdu, reikia užtikrinti, jog prisijungimas prie šio pokalbio vyktų sklandžiai – parinkti patikimą ir lengvai naudojamą vaizdo konferencijų platformą ir užtikrinti, kad būtų prieinama techninė pagalba tiek moderatoriui, tiek dalyviams, jei kiltų problemų su prisijungimu ar platformos naudojimu. Organizuojant *focus* grupę, būtina pasirūpinti, kad būtų užtikrinta sklandi ir efektyvi diskusija – įrašymo įranga, sutikimo formos. Prieš pradedant *focus* grupės susitikimą, svarbu pasiruošti pokalbiui iš anksto. Tyrėjas turi iš anksto supažindinti su diskusijos scenarijumi, klausimais ir struktūra, kad geriau būtų valdoma diskusija ir aptariamoms svarbioms temoms, išanalizuoti dalyvių grupės sudėtį, kuri padės suprasti galimus bendravimo ypatumus. Svarbu užtikrinti, kad susitikimo trukmė būtų fiksuojama ir būtų tinkamai valdomas laikas. Pradedant *focus* grupės diskusiją, pokalbio pradžioje moderatorius prisistato, paaiškina dalyviams tyrimo tikslus, įrašymo svarbą ir užtikrina jų duomenų konfidencialumą, paaiškina kokia tvarka diskusija vyks. Diskusijos metu pokalbis yra įrašomas, leidžiama dalyviams tarpusavyje diskutuoti, sutikti arba argumentuoti su kitų nuomone, moderatorius reflektuoja apie tai, kas buvo pasakyta, jog būtų išlaikomas diskusijos struktūra. Diskusijos metu yra gilinamasi į temą, kad būtų gauta daugiau informacijos apie svarbiausius aspektus ir užtikrinama, kad visi numatyti klausimai būtų aptarti. Duomenų analizės metu yra skiriamos visos diskusijoje aptartos temos ir idėjos ir jos yra reitinguojamos pagal jų svarbą ar dažnumą, kaip jas minėjo dalyviai, tekstas suskirstomas į kategorijas pagal turinį ir raktinius žodžius, nustatomas kiekvienos kategorijos pasikartojimų skaičius. Tai padeda nuodugniai ir įvairiapusiškai tyrinėti *focus* grupės duomenis, padedant atskleisti gilumines įžvalgas ir suprasti dalyvių požiūrius bei patirtis (Nyumba et al. 2018).

Focus grupės tyrimo metodas yra pasirinktas žvalgomojo tyrimo etapui, siekiant patikslinti teorinių šaltinių analizės rezultatus, susiejant juos su Lietuvos logistikos verslo aplinka ir poreikiais. Šio tyrimo tikslas buvo pasirengti antrajam tyrimo etapui (ekspertiniam vertinimui), siekiant nustatyti naujų įgūdžių poreikių logistikos įmonėse struktūrą ir reikšmingumą.

Ekspertinio vertinimo metodas yra plačiai taikomas sociologiniuose tyrimuose gauti nagrinėjamos srities empiriniams duomenims. Kadangi ekspertai turi specializuotas žinias ir patirtį, todėl jų įžvalgos yra vertingos ir pagrįstos, ekspertų vertinimai užtikrina tyrimo kokybę ir patikimumą, jų patirtis leidžia pasiūlyti ar įvertinti naujas realijas ir sprendimams pagrįsti. Norint panaudoti šį metodą, reikia suformuoti grupę kvalifikuotų ekspertų, kurie gali suteikti būtiną specializuotą informaciją apie vertinamąjį objektą. Tokia grupė rekomenduojama sudaryti iki 7 žmonių (Salman, 2021). Grupė ekspertų turi užtikrinti gautos informacijos išsamumą ir patikimumą, galimybę ją patikrinti ir, esant poreikiui, statistiškai pagrįsti, todėl ekspertų atrankos kriterijų nustatymas yra viena svarbiausių tyrimo patikimumo sąlygų (Tidikis, 2003).

Šiam empiriniam tyrimui buvo atliekama ekspertų apklausa, naudojant pusiau struktūrizuotą klausimyną. Apklausa, kaip duomenų rinkimo metodas, yra pagrįsta tiriamosios grupės asmenų atsakymais į pateiktus klausimus. Taikant standartizuotą metodiką, apklausos sąlygos (pvz. respondentų informuotumas, santykis su apklausėju, kalbiniai barjerai, laiko apribojimai ir kt.) gali turėti įtakos apklausos eigai ir rezultatams. Apklausa pasižymi vienpuse komunikacija, kurią valdo interviu gavėjas (Tidikis, 2003).

Ekspertų apklausa buvo siekiama nustatyti mokslinės literatūros analizės ir *focus* grupės tyrimo metu identifikuotų įgūdžių reikšmingumą logistikos įmonių veiklai.

Vertinant statistinį ekspertų nuomonių suderinamumą apskaičiuojama Chi kvadrato reikšmė:

$$X^2 = WmDf, \quad (1)$$

čia:

W – konkordacijos koeficientas;

m – ekspertų skaičius;

Df – laisvės laipsnių skaičius.

Ekspertų nuomonės vertinamos kaip suderintos, kai apskaičiuota Chi kvadrato reikšmė yra didesnė už kritinę šio rodiklio reikšmę, kai $\alpha = 0,05$. Tai nurodo, jog ekspertinio vertinimo rezultatai yra tinkami tolesnei analizei.

Atlikus ekspertų apklausą ir nustačius nuomonių suderinamumą, duomenys buvo sisteminami ir analizuojami. Analizei buvo pasirinktas daugiakriterinis sprendimų analizės metodas EDAS (angl. *Evaluation Based on Distance from Average Solution*). Šis metodas leidžia nustatyti, kuri alternatyva yra labiausiai tinkama pagal parinktus kriterijus ir jų svarbą (Torkayesh et al. 2023). Nölvak et al. (2013) teigia, kad EDAS metodas yra naudingas, kai turima keletą prieštaringų kriterijų. Taikant metodą yra naudojami PDA (teigiamas atstumas nuo vidurkio) ir NDA (neigiamas atstumas nuo vidurkio) atstumai nuo vidurkio, o ne atstumai nuo teigiamo ir neigiamo idealiųjų sprendinių, kaip kituose daugiakriterinio sprendimų priėmimo metoduose. EDAS metodas yra naudingas tuo, kad jis leidžia vertinti nagrinėjamą problematiką pagal keletą vienas kitam prieštaraujančių rodiklių. Vadinasi, pagal šį metodą geriausia alternatyva vertinama dviem būdais. Pagal pirmąjį būdą skaičiuojamas „teigiamas“ atstumas nuo vidutinio sprendimo. Priešingai, pagal antrąjį būdą skaičiuojamas „neigiamas“ atstumas nuo vidutinio sprendimo. Alternatyvų vertinimas yra atliekamas pagal didžiausią „teigiamo“ atstumo reikšmę ir mažiausią „neigiamo“ atstumo reikšmę. Pagrindiniai EDAS metodo taikymo etapai yra šie:

1. Kriterijų ir alternatyvų identifikavimas – pirmasis žingsnis yra nustatyti kriterijus, pagal kuriuos bus įvertinamos alternatyvos, ir surinkti duomenis apie alternatyvas.
2. Kriterijų svorio nustatymas – kiekvienam kriterijui suteikiamas svortas arba svoris, nurodantis jo svarbą galutiniam sprendimui.
3. Duomenų standartizavimas – duomenys apie alternatyvas yra standartizuojami, kad būtų galima juos palyginti. Tai gali apimti duomenų normalizavimą arba įvertinimą pagal vienetus.
4. Sprendimų matrica – sukurama matrica, kurioje kiekvienai alternatyvai ir kriterijui yra priskiriami įverčiai arba svoriai.
5. Kriterijų reikšmingumo įvertinimas – atliekama kriterijų reikšmingumo įvertinimo procedūra, kurioje kiekvienam kriterijui suteikiamas svarbumo koeficientas.
6. Alternatyvų rangavimas – naudojant svertinius kriterijų įverčius ir jų reikšmingumo koeficientus, apskaičiuojamas galutinis rangas kiekvienai alternatyvai.

7. Rezultatų interpretavimas – galutiniai rangai leidžia nustatyti, kuri alternatyva yra labiausiai tinkama, atsižvelgiant į visus nustatytus kriterijus ir jų svarbą.

Taikant EDAS metodą, vidutinis sprendinys pagal visus kriterijus turi būti nustatytas:

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (2)$$

čia:

AV_j – vidutinis sprendinys.

Apskaičiuojamas teigiamas skirtumas nuo vidutinio sprendinio. Maksimizuojantiems kriterijams naudojama (3) formulė:

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j}, \quad (3)$$

čia:

PDA_{ij} – teigiamas skirtumas nuo vidutinio sprendinio.

Minimizuojantiems kriterijams naudojama (4) formulė:

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j}, \quad (4)$$

Apskaičiuojamas neigiamas skirtumas nuo vidutinio sprendinio. Maksimizuojantiems kriterijams naudojama (5) formulė:

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j}, \quad (5)$$

čia:

NDA_{ij} – neigiamas skirtumas nuo vidutinio sprendinio.

Minimizuojantiems kriterijams naudojama (6) formulė:

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j}, \quad (6)$$

Skaičiuojama svertinė PDA_{ij} suma:

$$SP_i = \sum_{j=1}^m w_j PDA_{ij}, \quad (7)$$

čia:

SP_i – svertinė PDA_{ij} suma.

Apskaičiuojama svertinė NDA_{ij} suma:

$$SN_i = \sum_{j=1}^m w_j NDA_{ij}, \quad (8)$$

čia:

SN_i - svertinė NDA_{ij} suma.

Normalizuojama SP_i reikšmė:

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i(SP_i)}, \quad (9)$$

čia:

NSP_i – normalizuota SP_i reikšmė.

Normalizuojama SN_i reikšmė:

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i(SN_i)}, \quad (10)$$

čia:

NSN_i - normalizuota SN_i reikšmė.

Apskaičiuojamas vertinimo balas:

$$AS_i = \frac{1}{2}(NSP_i + NSN_i), \quad (11)$$

čia:

AS_i – vertinimo balas.

Pagal vertinimo balą atliekamas rangavimas.

Ekspertų vertinimų rezultatų pagrindu buvo modeliuojami pasiūlymai logistikos sektoriaus įmonėms, leidžiantys veiksmingiau valdyti žmogiškuosius išteklius ir užtikrinti verslo konkurencingumą šiuolaikinėje verslo aplinkoje.

Modelis yra konceptualus reiškinių atspindys. Modeliai kuriami tam, kad aiškiai apibūdintų, kaip veikia tam tikra sistema, ir būtų pagrįsti prielaidomis apie jos veikimą. Šios prielaidos gali būti išreiškiamos grafikais, schemomis ar matematiniais skaičiavimais. Modeliavimas padeda sujungti skirtingus aspektus, tokius kaip ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę naudą, į vieną visumą, taip užtikrinant išsamų problemos sprendimą. Dažniausiai modeliuojant atvaizduojama tam tikra sistema, daromos tam tikros prielaidos, kaip ji veikia, ir visa tai išreiškiama vizualizuojant (Oželienė, 2019; Segatto et al. 2013).

Guogio (2002) nuomone, modelis abstrakčiai parodo socialinio reiškinių ryšius tarp sistemos elementų. Taikant modelius galima numatyti pokyčius ir bandyti imtis priemonių šiems reiškiniams eliminuoti. Modeliai turi būti paremti tiriamojo objekto ir jo struktūrinių savybių analize bei ryšių tarp šių savybių ir numatomo modeliuojamo objekto nustatymu. Mokslinėje literatūroje pateikiami modeliai pagal struktūrą gali būti klasifikuojami į tris

pagrindines grupes: linijinius, ciklinius ir kompleksinius (dar mokslinėje literatūroje vadinamais išsamiaisiais) modelius (Drejeris & Vesterte, 2015; Sood, 2017).

Ciklinių modelių procesas sudaro užbaigtą raidos ratą per tam tikrą laiką: gamybos, plėtos, įdiegimo ir kt. Ciklinis modelis pabrėžia grįžtamąjį ryšį ir procesų pasikartojimą. Šio tipo modeliuose veiklos ir sprendimų priėmimas yra išdėstytas ciklais, leidžiančiais grįžti į ankstesnius etapus, jei reikia korekcijų ar papildomų sprendimų. Cikliniai modeliai yra naudingi, kai procesai reikalauja nuolatinio tobulinimo, kas atitinka šio tyrimo objekto – žmoniškųjų išteklių valdymo ypatumus. Cikliniai modeliai suteikia daugiau lankstumo nei linijiniai modeliai, kuriuose etapai yra išdėstomi vertikalioje arba horizontalioje tvarka ir pasižymi paprasta struktūra.

Kompleksiniai (išsamūs) modeliai pasižymi gana laisva struktūra, jie yra naudojami sudėtingiems procesams, sistemoms ar sprendimams analizuoti ir valdyti. Šio tipo modeliai gali integruoti daugybę skirtingų veiksmų, tokių kaip organizacija, vartotojai, konkurentai, technologijos ir kt., siekiant išsamiai analizuoti sudėtingas situacijas. Kompleksiniai modeliai gali būti pritaikomi specifiniams poreikiams ir yra labiau lankstūs nei linijiniai ar cikliniai modeliai. Jie dažnai naudojami sprendžiant sudėtingas problemas, kai būtina įvertinti daug tarpusavyje susijusių elementų ir jų poveikį galutiniam rezultatui. Šiame darbe bus modeliuojamas kompleksinis sprendimų modelis.

2.2. Tyrimų eiga ir organizavimo ypatumai

Žvalgomasis tyrimas, taikant *focus* grupės metodą, buvo atliekamas 2024 m. balandžio 23 dieną. Kokybinio tyrimo metu dalyvavo 4 ekspertai, dirbantys F logistikos paslaugas teikiančioje įmonėje (įmonės pageidavimu pavadinimas yra neatskleidžiamas). Įmonės pasirinkimą tyrimui lėmė tai, kad ši įmonė yra viena didžiausių ir ilgiausiai veikiančių logistikos, transportavimo bei sandėliavimo paslaugas teikiančių įmonių Lietuvoje, dalyvaujanti versle nuo 1997 metų, ir priklausanti stambiai tarptautinei įmonių grupei. Įmonės siūlomas paslaugų spektras apima visas pagrindines logistikos verslo veiklos sritis – multimodalinį, tarptautinį ir vietinį krovinių pervežimą keliais, geležinkeliais, oru ir jūra, ekspedijavimo, sandėliavimo bei muitinės tarpininkavimo paslaugas. Įmonė nuolat siekia inovacijų, skaitmenizuodama procesus ir įgyvendindama tvarius sprendimus, kad atitiktų kintančius klientų poreikius ir prisidėtų prie logistikos sektoriaus modernizavimo. Tokiu būdu *focus* grupės dalyviai turėjo patirties įvertinti ne tik poreikius ir pokyčius skirtinguose

logistikos verslo grandyse, bet ir įvertinti pokyčių skirtingose verslo srityse tarpusavio sąsajas įmonės mastu.

Tyrime dalyvavo 4 *focus* grupės dalyviai. Ekspertų atrankai buvo pasirinkti šie kriterijai: profesinė patirtis logistikos sektoriuje ne mažiau kaip 5 metai, užimamos vadovo pareigos, darbo patirtis dirbant skaitmeninėje aplinkoje, patirtis tarptautiniame versle. *Focus* grupės interviu truko 1 valandą, uždaroje patalpoje, pokalbis buvo įrašinėjamas. *Focus* grupės metu respondentams buvo pateikta iš viso 10 klausimų – 8 klausimai buvo atviro tipo, 2 (kompleksiniai) – uždaro tipo.

Tyrimo metu buvo siekiama išsiaiškinti, koks yra skaitmeninių technologijų poveikis logistikos sektoriui ir darbuotojų įgūdžių poreikiui, kokie specialieji ir minkštieji (perkeliamieji) įgūdžiai tampa svarbiausi, kurių labiausiai trūksta, taip pat buvo siekiama įvertinti šių įgūdžių poreikį viename iš logistikos vertės grandinės – paskutinės mylios arba krovinio pateikimo galutiniam vartotojui (angl. *Last mile*) etapui, siekiant nustatyti, ar atskiri logistikos vertės grandinės etapai diktuoja specifinių įgūdžių poreikį. Diskusijos metu buvo siekiama identifikuoti pagrindines problemas įgyjant skaitmeninių technologijų valdymo įgūdžius ir kokie galimi sprendimai pagerintų šiuos įgūdžius logistikos versle.

Antrojo empirinio tyrimo etape buvo atliekamas ekspertinis vertinimas, kurio tikslas buvo nustatyti teorinės analizės ir žvalgomojo tyrimo metu sudarytos naujų įgūdžių logistikos įmonėse reikšmingumą, įvertinti jų trūkumą ir įgijimo logistikos įmonėse prioritetus. Tyrimą sudarė 9 (kompleksiniai) uždari ir 4 atviri klausimai. Ekspertų vertinimas, atsakant į kompleksinius uždarojo tipo klausimus, buvo atliekamas taikant dešimties balų Likerto skalę.

Tyrimas buvo atliekamas 2024 m. gegužės-birželio mėnesiais. Ekspertų atrankai buvo parinkti 3 pagrindiniai kriterijai: ne mažiau kaip penkeri metai vadovaujamo darbo (aukščiausios grandies vadovo) patirties logistikos versle, patirtis dirbant su logistikos skaitmeninimo sprendimais, ne mažiau kaip penkeri metai darbo patirties įmonėse, dirbančiose tarptautinėse rinkose.

Pagal pasirinktus kriterijus „LinkedIn“ platformoje buvo atrinkti logistikos įmonių vadovai, su kuriais buvo susiekama asmeniškai, supažindinant su tyrimo tikslu ir metodu. Šiame tyrimo etape buvo apklausti 7 ekspertai, atstovaujantys ne tik logistikos įmones bet ir Transporto inovacijų asociaciją (toliau – TIA).

Anketos buvo patalpintos apklausų portale www.apklausa.lt, kvietimai apklausai buvo siunčiami elektroniniu paštu. Anketinės apklausos rezultatų analizėje ekspertų tapatybės yra užkoduotos, siekiant užtikrinti anonimiškumą.

3. VERSLO SKAITMENIZAVIMO POVEIKIO ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ VALDYMUI LOGISTIKOS VERSLE EMPIRINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI

3.1. Verslo skaitmenizavimo poveikis logistikos įmonių žmogiškųjų išteklių poreikiams: žvalgomojo tyrimo rezultatų apžvalga

Siekiant empiriškai patikrinti teorinės analizės metu nustatytus verslo skaitmeninimo ypatumus bei poveikį sektoriaus ŽI valdymui bei pasirengti ekspertiniam tyrimui, pirmajame etape buvo atliktas žvalgomasis tyrimas taikant *focus* grupės metodą. Šiam žvalgomajam tyrimui buvo sudaryta 4 respondentų grupė (E1, E2, E3, E4), priklausanti tai pačiai logistikos organizacijai. *Focus* grupės dalyvių-ekspertų atrankai buvo pasirinkti šie kriterijai: profesinė patirtis logistikos sektoriuje, užimamos pareigos, darbo patirtis dirbant skaitmeninėje aplinkoje. *Focus* grupės nariai turėjo daugiau nei 15 metų ekspertinę patirtį logistikos versle, užėmė vadovaujančias pozicijas skirtingose funkcinėse srityse ir dirbo bendrame organizaciniame kontekste, kuriame skaitmenizavimas yra neatsiejamas jų kasdienės veiklos dalis. Trys ekspertai užėmė skirtingas vadovų pozicijas žemės, oro ir jūrų transporto skyriuose, ketvirtas ekspertas buvo IT projektų vadovas.

Focus grupės tyrimas buvo atliktas vienoje pažangiausių logistikos paslaugas teikiančių įmonių Lietuvoje, kuri nuolat siekia inovacijų, skaitmenizuodama procesus ir įgyvendindama tvarius sprendimus, kad atitiktų kintančius klientų poreikius ir prisidėtų prie logistikos sektoriaus modernizavimo. Įmonė veikia logistikos sektoriuje daugiau nei 27 metus, pasižymi stabiliais verslo rezultatais, sėkmingai konkuruoja tarptautinėje Europos ir pasaulio rinkose, dirba su klientais daugiau negu 150 šalių. Įmonė priklauso tarptautinėms ir Lietuvos ekspeditorių bei vežėjų asociacijoms – FIATA, IATA, LINEKA, LINAFA, Lietuvos Logistikos Asociacija. Įmonė yra vienu iš didžiausių agentų tinklų pasaulyje (WCA, WCNA, WPA, PFI) nariai. Dėka narystės šiose organizacijose įmonė siūlo paslaugas klientams iš daugelio pasaulio šalių.

Šio empirinio tyrimo objektas buvo skaitmeninių technologijų poveikis logistikos sektoriaus darbuotojų įgūdžių poreikiui. *Focus* grupės diskusijos klausimai buvo suformuluoti atsižvelgiant į tyrimo tikslą – išanalizuoti skaitmenizavimo poveikį logistikos verslui, nustatyti naujų darbuotojų įgūdžių poreikį ir parengti rekomendacijas, kaip šiuos įgūdžius efektyviai integruoti į organizacijų veiklą. Remiantis tyrimų ir literatūros apžvalga, siekiant gauti

parengtų teiginių pagrindimą ir interpretaciją, buvo sudaryti 8 atviri ir 2 uždari klausimai (žr. 6 ir 7 lentelę).

6 lentelė. Atviri klausimai *focus* grupės dalyviams

1.	Jūsų manymu, kaip skaitmeninės technologijos pakeis logistikos industriją ateityje?
2.	Kurios skaitmeninės technologijos labiausiai paveikia žmonių kompetencijas?
3.	Kaip skaitmeninės technologijos keičia darbuotojų įgūdžių poreikį?
4.	Kuriems įgūdžiams šiuo metu yra didžiausias poreikis logistikos sektoriuje? Argumentuokite
5.	Kurių įgūdžių trūkumas šiuo metu labiausiai jaučiamas logistikos sektoriuje? Argumentuokite
6.	Vadinamasis „Last Mile“ etapas apibrėžia paskutinį etapą, kai prekė ar paslauga yra pristatoma iki kliento galutinio paskirties vietos, šis etapas lemia kliento pasitenkinimą ir įmonės konkurencingumą, išlikimą rinkoje. Ar yra įgūdžių, kuriais papildytumėte įgūdžių sąrašą?
7.	Kokios pagrindinės problemos kils įgyjant naujus įgūdžius?
8.	Įvardinkite sprendimus, kurie Jūsų nuomone pagerintų įgūdžius dirbti logistikos verslo skaitmenizavimo sąlygomis?

Šaltinis: sudaryta autorės

7 lentelė. Uždari klausimai *focus* grupės dalyviams

1.	Kiek Jūsų organizacijai yra svarbūs šie minkštieji (perkeliamieji) įgūdžiai? Įvertinkite jų reikšmingumą skalėje nuo 1 iki 10. (aut. Sąrašas pateikiamas, gali būti papildomas)
2.	Kiek Jūsų organizacijai yra svarbūs šie specialieji įgūdžiai? Įvertinkite jų reikšmingumą skalėje nuo 1 iki 10. (aut. Sąrašas pateikiamas, gali būti papildomas)

Šaltinis: sudaryta autorės

Interviu metu surinkta medžiaga buvo analizuojama grupuojant pagal kategorijas išskirtas teorinių šaltinių analizės metu (tos pačios kategorijos buvo naudojamos grupės diskusijos klausimyne). Teksto turinio analizė leido detalizuoti pasirinktas kategorijas į subkategorijas, raktinius žodžius ir jų junginius. Kiekviena subkategorija buvo formuojama analizuojant *focus* grupės diskusijos metu išsakytas išvalgas, atsižvelgiant į pasikartojančius-raktinius žodžius. Raktiniai žodžiai ir jų junginiai subkategorijose buvo identifikuoti naudojant *TagCrowd* įrankį, kuris leido analizuoti tekstą ir išskirti raktinius žodžius ir jų junginius pagal jų pasikartojimų skaičių. Pagrindinių raktiniai žodžių pasikartojimų dažnio intervalas buvo tarp 10 ir 20 viso *focus* grupės tyrimo metu.

Subkategorijų kūrimas leido išskirti detalesnes kryptis, kurios padėjo atskleisti skirtingus skaitmenizavimo poveikio verslui ir darbuotojų įgūdžių kaitos aspektus. Tokia struktūra užtikrina, kad analizė būtų nuosekli. Citatos iš respondentų atsakymų buvo naudojamos kategorijoms pagrįsti ir suteikti tyrimo rezultatams gilesnį kontekstinį pagrindą (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Skaitmeninių technologijų poveikis logistikos industrijai ir darbuotojų kompetencijoms (focus grupės tyrimo rezultatai)

Kategorija	Subkategorija	Raktiniai žodžiai ir jų junginiai	Citatos
Skaitmenizacijos poveikis logistikos versle	Logistikos industrijos ateitis	Skaitmeninės technologijos, dirbtinis intelektas, optimizavimas, pasikartojantys procesai, elektroniniai dokumentai duomenų analizė, investicijos į technologijas, konkurencingumas, duomenų apsauga, sekimo sistemos.	„Skaitmeninės technologijos pakeis logistikos industriją teigiamai, kadangi mechaniškas darbas bus automatizuotas, vadybininkai ir kiti darbuotojai turės daugiau laiko planuoti ir atlikti svarbesnius, skaitmeninės technologijos pagerins duomenų tvarkymą ir apsaugą, leis greičiau ir efektyviau apdoroti didelius informacijos kiekius.“ „Dirbtinio intelekto įtraukimas į skaitmenines technologijas optimizuos procesus labiau, tai sumažins žmogaus indėlį logistikos versle.“ „Monotoniškas ir mechaniškas darbas bus pakeistas.“
	Technologijų poveikis žmonių kompetencijoms ir jų kaitai	Adaptacija, įgūdžiai, darbo pareigų mažinimas, komunikacija, ryšių su klientais valdymas, duomenų valdymas	„Darbuotojas turi mokėti naudotis CRM sistemomis, klientų valdymo programomis, kuriose informacija yra valdoma greitai ir tiksliai.“ „Darbuotojas turi būti imlus naujovėms.“ „Naujų technologijų adaptavimas yra būtinas.“ „Bus žmonių, kuriems robotai neatstos gyvo bendravimo, ypatingai pardavimų srityje.“ „Žmonės turės stiprinti savo įgūdžius norėdami būti rinkoje, nes turės mokėti dirbti su programinėmis įrangomis.“
Skaitmeninių įgūdžių reikšmingumas	Skaitmeninių technologijų poveikis žmonių kompetencijų formavimui ir įgūdžiai, kurie reikšmingai keičia logistikos industriją	Gebėjimas planuoti, prioritetų nustatymas, problemų sprendimas, stresinių situacijų valdymas, skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai, ryšių su klientais valdymas, komandinis darbas, nuolatinis mokymasis, prisitaikymas prie naujovių, duomenų analizė, sisteminis mąstymas, sprendimų priėmimas remiantis duomenimis, skaitmeninės informacijos paieška, transporto ir sandėlio sistemų supratimas, elektroninių dokumentų valdymas, automatizavimo ir robotizavimo	„Darbuotojas turi būti imlus naujovėms, greitai ir tiksliai suvesti informaciją, nes skaitmenizuojant procesus reikia tikslumo ir gebėjimo greitai suprasti skaitmeninių technologijų naudojimą.“ „Skaitmeninių technologijų pagalba gerinamas duomenų tikslumas, nes anksčiau informaciją turėdavo suvesti keli žmonės, dabar klaidų tikimybė sumažėja.“ „Darbuotojas turi susiplanuoti savo laiką, nusistatyti prioritetus, ką reikia dabar padaryti, ką galima vėliau padaryti, darbus daryti pagal būtinumą. Rezultatas priklauso nuo to, kaip gerai suplanuosi darbą.“ „Daugelis darbuotojų vis dar nemoka valdyti streso ir neturi atsparumo jam, ypač kai kalbama apie naujų technologijų atsiradimą, todėl reikia mokytis valdyti jį.“ „Problemų sprendimo įgūdžiai – logistikoje jų pasitaiko visada, ir tai reikalauja greito bei kokybiško sprendimų priėmimo.“ „Nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie naujovių – pavyzdžiui, kai išleidžiama nauja programinė įranga ar mobilioji programėlė, reikia greitai prisitaikyti prie naujų technologijų.“ „Skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai yra svarbūs tiek naudojantis programomis, tiek bendraujant su klientais ir vairuotojais, nes tai leidžia greitai perduoti informaciją.“ „Sisteminis mąstymas padeda suprasti visą logistikos procesą nuo sandėliavimo iki galutinio prekių paskirstymo.“ „Last mile“ etape įgūdžiai nesikeičia, jie yra visi svarbūs – kaip GPS ir kitų sekimo sistemų valdymas,

		technologijų supratimas.	ryšio su klientais palaikymas, problemų sprendimo įgūdžiai, kadangi klientų patirtis tiesiogiai priklauso nuo sklandžios komunikacijos ir technologijų naudojimo.“
ŽIV sprendimai	Žmonių išteklių potencialo didinimas yra pagrindas organizacijos konkurencingumui	Investicijos, mokymai, kompetencijų tobulinimas, psichologinis diskomfortas, motyvacija, mentorius, kontrolė, gilūs pokalbiai, periodinis testavimas, emocinis palaikymas, kultūra.	„Viskas priklauso nuo investicijų, kiek gali sau leisti, kiek įmonė turi lėšų, kad galėtų investuoti, pavyzdžiui, kalbant apie investavimą į programinę įrangą, robotizavimą, automatizavimą, viskas labai daug kainuoja.“ „Įtraukti motyvatorių, kuris suprastų apie skaitmenines technologijas, jų poreikį ir nešų žinią kolektyvui.“ „Vyresnio amžiaus žmonės labiausiai priešinasi ir turi baimę naujovėms, bet žvelgiant į ateitį, kai ateina jauni žmonės, jie jau yra skaitmenine prasme pažengę. Daugiau mokymų reikia su specifinėmis programomis, kurios būtų susijusios su transporto, sandėlio valdymo sistemomis.“ „Mokymai, kursai, programos. Nes dažniausiai kyla baimė iš nežinojimo, tai mokymai įmonės viduje ir išorėje būtų prasmingi, darbuotojus nuramintų.“ „Kiekvienas IT įrankis turi savo instrukciją, kuriomis reikia mokėti naudotis, darbuotojai tai turi mokėti, jei ne – juos išmokyti.“ „Darbuotojus reikia periodiškai testuoti ir vertinti jų turimus įgūdžius.“ „Svarbu skatinti kultūrą, kurioje yra pabrėžiamas emocinis palaikymas, klaidų darymas ir mokymas iš jų, kiekviena klaida – patirtis, nebijoti bandyti ir klysti, keistis, svarbu žmogui jaustis saugiai.“

Šaltinis: sudaryta autorės

Atsakydami į klausimą „*Kaip skaitmeninės technologijos pakeis logistikos industriją ateityje?*“ *focus* grupės respondentai akcentavo, kad skaitmeninės technologijos turės didelį poveikį logistikos industrijai, ypač tose srityse, kur procesai yra monotoniški ir lengvai automatizuojami. Dalyviai išskyrė, kad tokios technologijos, kaip DI ir robotizacija, pagerins darbo efektyvumą, leis darbuotojams sutelkti dėmesį į strategines užduotis bei sumažins ŽI poreikį tam tikrose pozicijose. Buvo paminėta, kad didžiausią naudą iš skaitmeninių sprendimų pajus didelės įmonės, kurios turi galimybių investuoti į technologijų diegimą. Tačiau kai kurie respondentai (A, B, C) teigė, kad mažesniems verslams tokios investicijos gali būti sunkiai įgyvendinamos. Dalyviai taip pat atkreipė dėmesį į žmonių pasirengimą prisitaikyti prie technologinių pokyčių – jauni darbuotojai yra imlesni naujovėms, tuo tarpu vyresnio amžiaus darbuotojams gali prireikti papildomų mokymų. *Focus* grupės diskusijoje pabrėžta, kad skaitmeninės technologijos nėra vienareikšmiškai teigiamas ar neigiamas poveikis. Jų poveikis priklausys nuo organizacijos gebėjimo prisitaikyti, investuoti ir efektyviai technologijas integruoti į savo veiklą.

Atsakydami į klausimą „*Kurios skaitmeninės technologijos labiausiai paveiks žmonių kompetencijų poreikį*“ *focus* grupės dalyviai išskyrė skaitmenines technologijas, kurios keičia logistikos sektorių ir darbuotojų įgūdžių poreikį – DI, automatizavimo technologijos, sekimo sistemos, programinė įranga, mobiliosios programėlės, integruotos logistikos platformos, duomenų analizės įrankiai, dokumentų skaitmeninimas, duomenų apsaugos technologijos. Respondentas (C) išskyrė daiktų internetą, kadangi ši technologija leidžia realiuoju laiku stebėti, rinkti ir analizuoti duomenis. Šios paminėtos technologijos padeda optimizuoti procesus, pagreitina duomenų valdymą, mažina monotoniškų užduočių poreikį ir leidžia realiu laiku keisti informaciją. Nauda pasireiškia didesniu efektyvumu, geresne komunikacija tarp darbuotojų ir klientų, sumažintu klaidų skaičiumi bei didesniu įmonių konkurencingumu.

Atsakydami į klausimą „*Kaip skaitmeninės technologijos keičia darbuotojų įgūdžių poreikį*?“ *focus* grupės dalyviai diskutavo, kad skaitmeninės technologijos darbuotojų įgūdžių poreikį keičia keliais aspektais. Respondentai (A, B) diskutavo, jog skaitmeninės technologijos skatina procesų automatizavimą, todėl darbuotojai turi perprasti naujus technologinius įrankius ir gebėti efektyviai juos valdyti. Gebėjimas dirbti su dideliais duomenų kiekiais tampa esmine kompetencija, nes modernios sistemos reikalauja greito informacijos tvarkymo ir tikslumo. Respondentas (C) paminėjo, jog darbuotojams taip pat reikia naujų komunikacijos įgūdžių, nes daugelis procesų vyksta virtualiai, naudojant įvairias platformas. Informacija turi būti pasiekama greitai, o jos perdavimas tarp skirtingų sistemų turi būti sklandus. Kartu su šiais pokyčiais mažėja tradicinių rankinių užduočių, tačiau atsiranda poreikis stebėti ir prižiūrėti automatizuotus procesus. Respondentas (D) pritarė šiam požiūriui, kadangi tai keičia atsakomybės paskirstymą darbo vietoje ir reikalauja gebėjimo greitai reaguoti į technologijų trikdžius ar neatitikimus.

Atsakydami į klausimą „*Kuriems įgūdžiams šiuo metu yra didžiausias poreikis logistikos sektoriuje ir kurių įgūdžių trūkumas šiuo metu labiausiai jaučiamas logistikos sektoriuje*?“, svarbiausi gebėjimai buvo įvardinti kaip darbuotojams reikalingas gebėjimas spręsti problemas, valdyti duomenis, dirbti su skaitmeninėmis sistemomis, valdyti skaitmeninę komunikaciją, gebėti priimti sprendimus remiantis duomenimis ir šie įgūdžiai yra būtini ne tik efektyviai dirbant su skaitmeninėmis technologijomis, bet ir didinant klientų pasitenkinimą bei palaikant sklandų procesų vykdymą. Tačiau eksperto (D) nuomone logistikos įmonėse vis dar išryškėja tokių įgūdžių trūkumas kaip elektroninių dokumentų valdymas, skaitmeninė komunikacija, skaitmeninė komunikacijos paieška. Ekspertas (B) pastebėjo, jog iki šiol daugelis mažesnių įmonių neturi įdiegusios programinių skaitmeninių įrankių, kurie sujungtų

logistikos tiekimo grandinę, o vietoje to naudoja programinį paketą „Excel“, kuris reikalauja daug rankinio ir mechaninio darbo, kas lemia dažnas žmogiškas klaidas.

Focus grupės respondentai į klausimą „Ar yra įgūdžių, kuriais papildytumėte „Last mile“ etape specifinių įgūdžių sąrašą“ atsakė, jog jie neižvelgia naujų, būtent šiam vertės grandinėje etapui, įgūdžių poreikio, tačiau pabrėžia jau esamų įgūdžių svarbą ir jų taikymo svarbą šiame etape. Kadangi įgūdžiai, reikalingi (angl. *Last mile*) etapui, nesiskiria nuo bendrųjų logistikos sektoriaus įgūdžių, skirtų valdant skaitmenines technologijas, ekspertinio tyrimo metu (angl. *Last mile*) etape specifinių ir perkeliamųjų įgūdžių grupės nebus analizuojamos. Sekančiame tyrimo etape bus nagrinėjami įgūdžiai, reikalingi visai logistikos tiekimo grandinei.

Tyrimo metu *focus* grupės nariai vertino mokslinėje literatūroje išskirtus specialiuosius (su verslo skaitmenizavimo sietinus) ir minkštuosius (perkeliamuosius) įgūdžius, siekiant nustatyti jų reikšmingumą logistikos sektoriaus įmonių veiklai. Pateiktoje lentelėje matomas šių įgūdžių bendras vertinimo rezultatas ir jų pasiskirstymas pagal ekspertų nuomonę.

Tyrimo metu ekspertų buvo prašoma įvertinti logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikį (reikšmingumą), atsižvelgiant į skaitmenizavimo poveikį sektoriuje, Likerto skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšminga. Vertinimų vidurkiai pavaizduoti lentelėje (žr. 9 lentelę).

9 lentelė. Specialių įgūdžių vertinimo rezultatai žvalgybinio tyrimo metu

Ekspertai ir įgūdžiai	TMS ir WMS supratimas	Tiekimo grandinės valdymo programinės įrangos naudojimas	Didelių duomenų apdorojimas	Duomenų analizė ir interpretavimas	Sprendimų priėmimas remiantis duomenimis	Programavimo pagrindai	Skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai	Skaitmeninės informacijos paieška	Duomenų saugojimo ir perdavimo įgūdžiai	Duomenų ir procesų skaitmenizavimo rizikos valdymo įgūdžiai	Paskirstymo planavimas	GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų naudojimas	Prekių sekimo ir kontrolės įgūdžiai	Elektroninio dokumentų valdymo supratimas	Automatizavimo ir robotizavimo technologijų	CRM
A	31	26	29	33	34	4	33	30	30	28	32	32	32	30	21	37
B																
C																
D																
Avj	7,8	6,5	7,3	8,3	8,5	1	8,3	7,5	7,5	7	8	8	8	7,5	5,3	9,3

Šaltinis: sudaryta autorės

Analizės rezultatai rodo, kad X^2 reikšmė yra 5,615546, kuri yra mažesnė už X^2_{kr} , kurios kritinė reikšmė 25, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 < X^2_{kr}$ ekspertų vertinimai laikomi statistiškai nesuderintais. Tai leidžia daryti išvadą, kad būtina peržiūrėti vertinamų

įgūdžių sąranką. Siekiant sudaryti tokią įgūdžių sąranką, dėl kurios ekspertų nuomonė būtų suderintos, iš analizuojamų įgūdžių sąrankos buvo eliminuoti įgūdžiai, kurių vertinime ekspertų nuomonės labiausiai išsiskyrė – „Duomenų analizė ir interpretavimas“, „Sprendimų priėmimas remiantis duomenimis“, „GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų supratimas“, „Automatizavimo ir robotizavimo technologijų supratimas“, „Ryšių su klientais valdymas“. Rekomenduojama šiuos įgūdžius įtraukti į tolimesnius tyrimus, siekiant išsamiau įvertinti jų svarbą. Buvo atlikti pakartotiniai skaičiavimai, įtraukiant tik likusius įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo statistiškai reikšmingai suderinti. Nauji rezultatai buvo lyginami su kritinėmis reikšmėmis.

Analizės rezultatai rodo, kad X^2 reikšmė yra 19,26114, kuri yra didesnė už X^2_{kr} , kurios kritinė reikšmė 18,31, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 > X^2_{kr}$, ekspertų vertinimai yra statistiškai suderinti.

Įgūdžiai, susiję su tiesiogine praktine veikla, kaip „Skaitmeninė komunikacija“ (8,3), „Prekių sekimo ir kontrolės įgūdžiai“ (8), „Paskirstymo planavimas“ (8), „Transporto ir sandėlio valdymo sistemų supratimas“ (7,8) buvo vertinami kaip labai reikšmingi, o ekspertų atsakymai koreliuoja – jie sutaria dėl praktinės reikšmės įgūdžių, turinčių tiesioginį poveikį logistikos procesams. Mažiausiai reikšmingumas yra suteiktas įgūdžiui „Programavimo pagrindai“ dėl to, kad šis įgūdis gali būti vertinamas kaip specializuoto IT personalo įgūdžių laukas (ne logistikos), taip pat tokį vertinimą galėjo lemti ir nusistovėjusi verslo praktika – pirkti IT paslaugas išorėje, naudoti išorinių IT kompanijų sukurtais produktais (programine įranga duomenų analizei, SaaS sprendimais, DI modelių kūrimo sprendimai). Tai rodo, kad ekspertai daugiau dėmesio skiria operatyviniams ir valdymo įgūdžiams nei specifiniams techniniams ar IT įgūdžiams.

Tyrimo metu ekspertų buvo prašoma įvertinti logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų t. y. perkeliamųjų įgūdžių poreikį naujame logistikos verslo kontekste skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšmingai (žr. 10 lentelę).

10 lentelė. Minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių vertinimo rezultatai žvalgybinio tyrimo metu

Ekspertai ir įgūdžiai	Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus	Komandinis darbas	Problemų sprendimo įgūdžiai	Sisteminis mąstymas	Nuolatinis mokymas ir prisitaikymas prie naujovių	Užduočių atlikimas vienu metu	Stresinių situacijų valdymas
A	40	38	37	32	34	25	34
B							
C							
D							
Avj	10	9,5	9,3	8	8,5	6,3	8,5

Šaltinis: sudaryta autorės

Analizės rezultatai rodo, kad X^2 reikšmė yra 8,597, kuri yra mažesnė už X_{kr}^2 , kurios kritinė reikšmė 12,69, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 < X_{kr}^2$, ekspertų vertinimai laikomi statistiškai nesuderintais. Tai leidžia daryti išvadą, kad būtina peržiūrėti vertinamų įgūdžių sąranką. Siekiant sudaryti tokią įgūdžių sąranką, dėl kurios ekspertų nuomonės būtų suderintos, iš analizuojamų įgūdžių sąrankos buvo eliminuotas įgūdis, dėl kurio ekspertų nuomonės labiausiai išsiskyrė – „Nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie naujovių“. Nors ekspertų nuomonė dėl šio įgūdžio išsiskyrė, šis įgūdis yra įvardinamas kaip itin reikšmingas teoriniuose šaltiniuose ir logistikos raportuose, todėl išlieka aktualus, ir šio įgūdžio poreikį reikėtų tirti kituose tyrimo etapuose, kadangi šis įgūdis yra būtinas sparčiai kintančioje logistikos ir technologijų aplinkoje, kur darbuotojai turi greitai adaptuotis prie naujų sistemų, procesų bei įrankių. Buvo atlikti pakartotiniai skaičiavimai, įtraukiant likusius įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo statistiškai reikšmingai suderinti.

X^2 reikšmė yra 12,011, kuri yra didesnė už X_{kr}^2 , kurios kritinė reikšmė 11,07, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 > X_{kr}^2$, ekspertų vertinimai yra statistiškai suderinti.

„Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus“ (10) ir „Komandinis darbas“ (9,5) ekspertų buvo įvertinti kaip reikšmingiausi įgūdžiai, kadangi šie įgūdžiai užtikrina, kad prioritetinės užduotys būtų tinkamai identifikuotos ir sprendžiamos laiku, o komandinis darbas leistų efektyviai paskirstyti atsakomybes bei užtikrinti koordinuotą veikimą net ir sudėtingose situacijose. Nereikšmingiausias įgūdis buvo „Užduočių atlikimas vienu metu“ (6,8), kadangi skaitmeninės technologijos jau yra sukurtos taip, kad optimizuotų darbo procesus ir sumažintų poreikį vienam darbuotojui vienu metu atlikti kelias užduotis. Skaitmeniniai įrankiai leidžia atlikti kelis procesus lygiagrečiai, be žmogaus įsikišimo.

Kokybinio tyrimo rezultatai atskleidė, kad skaitmeninės technologijos daro reikšmingą poveikį logistikos sektoriui ir darbuotojų kompetencijoms. Respondentai pabrėžė, kad automatizacija, robotizacija ir DI sprendimai optimizuoja mechaninius procesus, didina duomenų valdymo tikslumą ir leidžia efektyviau vykdyti užduotis, mažinant monotoniško darbo poreikį, tačiau kartu keliant reikalavimus darbuotojų gebėjimui prisitaikyti prie inovacijų. Analizės rezultatai atskleidė, kad logistikos sektoriuje reikšmingiausi įgūdžiai yra prekių sekimas ir kontrolė bei paskirstymo (distribucijos) planavimas, nes šie įgūdžiai yra tiesiogiai susiję su efektyviu procesų valdymu ir tikslumu tiekimo grandinėse. Šių įgūdžių svarbą ekspertai vertino vieningai.

Žvalgomojo tyrimo metu buvo nustatyta, jog ekspertų nuomonės buvo suderintos dėl 10 specialiųjų ir 6 minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių. Kadangi žvalgomojo tyrimo metu ekspertų nuomonės išsiskyrė dėl 6 specialiųjų ir 1 minkštojo (perkeliamojo) įgūdžio, tačiau mokslinės literatūros analizėje yra akcentuojamas šių įgūdžių reikšmingumas, dėl to ekspertiniame tyrime bus tiriami 16 specialiųjų ir 7 minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžiai, siekiant iš naujo įvertinti įgūdžių reikšmingumą ir atsižvelgti į nesuderintų nuomonių įgūdžių grupę.

3.2. Naujų įgūdžių poreikio logistikos sektoriuje vertinimas: ekspertinio tyrimo rezultatų apžvalga

Ekspertinio tyrimo metu buvo siekiama įvertinti teorijos pagrindu sudarytą bei žvalgomojo tyrimo metu patikslintą įgūdžių sąrašą, įvertinant jo aktualumą verslo praktikoje. Ekspertų atrankai buvo parinkti 3 pagrindiniai kriterijai: ne mažiau kaip penkeri metai vadovaujamo darbo patirties logistikos versle, patirtis dirbant su logistikos skaitmeninimo sprendimais, darbo patirtis įmonėse, dirbančiose tarptautinėse rinkose. Tyrime dalyvavo 7 ekspertai (žr. 13 lentelę). Ekspertinis tyrimas buvo sudarytas iš 13 klausimų. Ekspertams buvo pateikti 9 atviri (iš jų pirmi 4 klausimai buvo skirti identifikuoti ekspertų profilį) ir 4 uždari klausimai (žr. 11 ir 12 lentelę).

11 lentelė. Atvirieji klausimai ekspertinio tyrimo dalyviams

1.	Kokioje įmonėje dirbate?
2.	Ar sutinkate, kad tyrime būtų minimas Jūsų įmonės pavadinimas?
3.	Kokias pareigas užimate?
4.	Kiek metų dirbate logistikos sektoriuje?
5.	Kaip skaitmeninės technologijos keičia darbuotojų įgūdžių poreikį logistikos versle?
6.	Kurios skaitmeninės technologijos Jūsų nuomone labiausiai paveikia žmonių kompetencijas logistikos versle? Įvardinkite ir pakomentuokite.
7.	Argumentuokite, kurie ir kodėl Jūsų nuomone parinkti įgūdžiai yra reikšmingiausi.

8.	Kokios pagrindinės problemos kyla skaitmeninių technologijų valdymo įgūdžius įgyjant logistikos versle? Pakomentuokite.
9.	Įvardinkite 3 galimus sprendimus įmonių lygmenyje, kurie Jūsų nuomone pagerintų įgūdžius logistikos versle.

Šaltinis: sudaryta autorės

12 lentelė. Uždarieji klausimai ekspertinio tyrimo dalyviams

1.	Įvertinkite logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų įgūdžių poreikį (reikšmingumą) atsižvelgiant į skaitmenizacijos poveikį sektoriuje (aut. sąrašas pateikiamas). Reikšmingumą įvertinkite skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšminga.
2.	Įvertinkite logistikos įmonių darbuotojų žemiau įvardintų įgūdžių poreikį (reikšmingumą) atsižvelgiant į skaitmenizacijos poveikį sektoriuje (aut. sąrašas pateikiamas). Reikšmingumą įvertinkite skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšminga.
3.	Įvertinkite logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų įgūdžių trūkumą, atsižvelgiant į skaitmenizacijos poveikį sektoriuje (aut. sąrašas pateikiamas). Reikšmingumą įvertinkite skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai netrūksta, 10 – labai trūksta.
4.	Įvertinkite logistikos įmonių darbuotojų žemiau įvardintų įgūdžių trūkumą atsižvelgiant į skaitmenizacijos poveikį sektoriuje (aut. sąrašas pateikiamas). Reikšmingumą įvertinkite skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai netrūksta, 10 – labai trūksta.

Šaltinis: sudaryta autorės

Jurgis Adomavičius, UAB „Bunasta“ įkūrėjas ir vadovas bei Transporto Inovacijų Asociacijos (toliau – TIA) valdybos pirmininkas, leido identifikuoti savo tapatybę ekspertų tyrime. Tyrimo rezultatuose jis buvo užkoduotas EX1 simboliu. Kiti ekspertai atsisakė identifikuoti savo tapatybę.

13 lentelė. Ekspertų charakteristikos

Ekspertas	Pareigos	Įmonės veiklos profilis	Darbo patirtis logistikos sektoriuje	Įmonės veikla, susijusi su skaitmenizacija
EX1 Jurgis Adomavičius	Valdybos pirmininkas, akcininkas, įkūrėjas	UAB Bunasta/Transporto inovacijų asociacija	20 metų	Muitinės formalumų skaitmenizavimas: skaitmenizuotos tranzito sistemos, tarptautinio krovinių vežimo su TIR knygelėmis procedūrų valdymo sistema, skaitmenizuotos klientų aptarnavimo sistemos ir savitarnos.
E1	Logistikos procesų valdymo platformos įkūrėjas	Logistikos procesų valdymo platforma	6 metai	Logistikos procesų automatizavimas vieno langelio principu: užsakymų pateikimas, vežėjų paieška ir parinkimas, krovinio stebėjimas.
E2	Palečių keitimo skyriaus grupės vadovas	Europoje lyderiaujanti transporto ir logistikos įmonė	7 metai	Modernūs transporto valdymo sistemos ir telematikos sprendimai: maršrutų planavimas, krovinių stebėjimas, išlaidų optimizavimas.
E3	Tiekimo grandinės skyriaus vadovas	Norvegijos įmonės gamintojo atstovas Lietuvoje, teikiantis logistikos paslaugas	9 metai	Kompleksiškas tiekimo grandinės valdymo skaitmenizavimas: sandėliavimo ir užsakymų vykdymo optimizavimas

E4	Logistikos skyriaus vadovas	Europos rinkose veikianti logistikos įmonė	5 metai	Pilnas logistikos procesų automatizavimas: IT platformos užsakymų valdymui, dėmesys tvarumo ir skaitmeniniams sprendimams
E5	Transporto skyriaus vadovas	Tarptautinius pervežimus teikianti įmonė	7 metai	Transporto valdymo sistemos ir telematikos sprendimai: transporto valdymo efektyvumo didinimas.
E6	IT projektų vadovas	Logistikos, muitinės tarpininkavimo ir sandėliavimo paslaugas teikianti įmonė	22 metai	Transporto ir sandėlio valdymo sistemos, muitinės, muitinės sistemų skaitmenizavimas.

Šaltinis: sudaryta autorės

Ekspertinio tyrimo metu, atsakius atvirus klausimus, surinkta medžiaga buvo analizuojama pagal kategorijas, detaliau jas skaidant į subkategorijas, raktinius žodžius ir jų junginius bei citatas. Subkategorijos buvo kuriamos remiantis ekspertų išvalgomis ir pasikartojančiais raktažodžiais ir jų junginiais, kuriuos identifikavo skaitmeninis įrankis *TagCrowd*. Pagrindinių raktinių žodžių pasikartojimų dažnio intervalas buvo tarp 10 ir 20. Viso ekspertinio tyrimo metu buvo siekiama įvertinti skaitmeninių technologijų poveikį logistikos sektoriaus darbuotojų įgūdžių poreikiui.

Ekspertinio tyrimo metu ekspertų buvo klausama „*Kaip skaitmeninės technologijos keičia darbuotojų įgūdžių poreikį logistikos versle?*“. Atsakymai apibendrinami 14 lentelėje.

14 lentelė. Skaitmeninių technologijų poveikio žmogiškiesiems ištekliams logistikos versle vertinimas

Kategorija	Subkategorija	Raktiniai žodžiai	Citatos
Skaitmeninių technologijų poveikis ŽI logistikos versle	Darbuotojų įgūdžių poreikio pokytis	Žmogiškųjų resursų mažėjimas, optimizavimas, automatizavimas, persikvalifikavimas, nuolatinis mokymasis.	„Palaipsniui automatizuojant didelę dalį kasdieninių procesų ir užduočių, rinkoje mažėja pasikartojančias ir monotoniškas užduotis atliekančių darbuotojų poreikis.“ „Šiuo metu skaitmeninės priemonės efektyvina ir optimizuoja logistikos procesus, todėl vienas darbuotojas gali efektyviau ir daugiau valdyti transporto, užsakymų ar procesų.“ „Sparčiai tobulėjančios skaitmeninės technologijos mažina darbuotojų įgūdžių poreikį logistikos versle, taip pat verčia darbuotojus persikvalifikuoti norint būti naudingi bei reikalingi.“
	Skaitmenizacijos poveikis darbuotojų kompetencijoms	Skaitmeninis raštingumas, gebėjimas naudotis skaitmeniniais įrankiais, nuolatinis mokymasis.	„Logistinių procesų automatizavimas yra šiuolaikinio verslo tendencija, dabar darbuotojams reikia įgūdžių valdyti bei prižiūrėti automatizuotas sistemas, robotiką.“ „Reikalingas nuolatinis mokymasis naudotis ir suprasti naujas programas, naujovių sekimas, jų integravimas darbe; mokėti atlikti kelias užduotis vienu metu.“

			„Skaitmeninės technologijos leidžia naudoti mažiau loginio/kritinio mąstymo, nes daugelį užduočių jos gali padaryti už darbuotoją.“ „Įdiegus skaitmenines technologijas didėja analitinių įgūdžių poreikis.“ „Dokumentų skaitmenizavimas leidžia greičiau atlikti užsakymų apdorojimą, maitinės formalumus ir kitus logistikos procesus. Elektroniniai dokumentai gali būti greitai siunčiami, peržiūrimi ir pasirašomi, taip sutrumpinant procedūrų laiką.“
--	--	--	---

Šaltinis: sudaryta autorės

Ekspertų teigimu, didžiausias skaitmeninių technologijų logistikos versle poveikis yra darbuotojų įgūdžių struktūrai. Daugelis pasikartojančių, kasdieninių užduočių yra automatizuojamos, o tai mažina technines užduotis atliekančių darbuotojų poreikį. Ekspertai prognozuoja, kad logistikos vadybininkų, kurie koordinuoja krovinių judėjimą ir užsakymus, poreikis gali mažėti, nes skaitmeninės sistemos efektyviau vykdo šias užduotis, o savavaldžių transporto priemonių technologijos leidžia vilkikams savarankiškai vykdyti ilgus pervežimus, o žmogaus vaidmuo apsiriboja operatoriaus ir kontrolės funkcijomis specifinėse situacijose. Darbuotojai bus atsakingi už automatizuotų sistemų stebėjimą, duomenų analizę, procesų optimizavimą bei problemų sprendimą, kai technologijos susidurs su nekasdieninėmis situacijomis. Ekspertai (E2, E3, E4) pažymėjo, jog šis pokytis reikalaus gebėjimo ne tik naudotis technologijomis, bet ir jas vystyti bei užtikrinti jų veikimą. Logistikos darbuotojai turi ugdyti naujus įgūdžius, naudotis šiuolaikinėmis technologijomis, nuo automatizuotų transporto sistemų iki sudėtingų duomenų analizės įrankių.

Ekspertinio tyrimo metu ekspertų buvo klausiama „*Kurios skaitmeninės technologijos, Jūsų nuomone, labiausiai paveikia žmonių kompetencijas logistikos versle?*“. Atsakymai apibendrinami 15 lentelėje.

15 lentelė. Technologijų poveikio darbuotojų kompetencijoms logistikos versle vertinimas

Kategorija	Subkategorija	Raktiniai žodžiai	Citatos
Technologijų poveikis darbuotojų kompetencijoms logistikos versle	Skaitmeninės technologijos, kurios daro įtaką žmonių kompetencijas logistikos versle	DI, TMS, WMS, blokų grandinės technologija, Skaitmeniniai dokumentų valdymo įrankiai	„Vieną iš didžiausių skaitmeninių technologijų darančią įtaką žmonių kompetencijai logistikos versle yra DI.“ „TMS leidžia logistikos specialistams efektyviau planuoti maršrutus ir valdyti transporto priemones“. „WMS suteikia galimybę stebėti prekių likučius realiuoju laiku ir optimizuoti sandėliavimo procesus.“ „Skaitmeniniai dokumentų valdymo įrankiai leidžia logistikos įmonėms sumažinti popieriaus naudojimą ir klaidų riziką, bet kartu reikalauja kompiuterinio raštingumo bei gebėjimo dirbti su elektroniniais dokumentais.“

			„Blockchain technologija užtikrina skaidrumą tiekimo grandinėje, leidžiant logistikos grandinės dalyviams dalintis duomenimis realiuoju laiku, todėl reikalingi specialistai, išmanantys duomenų apsikeitimą ir saugumą šioje platformoje.“ „Dokumentų skaitmenizacija – greitesnis procesų vykdymas. Skaitmenizuoti dokumentai leidžia greičiau atlikti užsakymų apdorojimą, maitinės formalumus ir kitus logistikos procesus. Elektroniniai dokumentai gali būti greitai siunčiami, peržiūrimi ir pasirašomi, taip sutrumpinant procedūrų laiką.“
--	--	--	---

Šaltinis: sudaryta autorės

Ekspertai vertino skaitmeninių technologijų poveikį logistikos procesams ir darbuotojų įgūdžių poreikiui, pabrėždami, kad šios technologijos reikšmingai transformuoja logistikos sektorių. Ekspertai teigė, kad tokie sprendimai, kaip DI, TMS, WMS, blokų grandinės technologijos bei automatizavimas padeda optimizuoti procesus, mažinti klaidų tikimybę ir spartinti operacijas. Tačiau ekspertai (EX, E1, E3) akcentavo, kad kartu šie pokyčiai kelia naujus reikalavimus darbuotojams, pabrėžiant analitinių įgūdžių, duomenų valdymo gebėjimų ir skaitmeninių sistemų išmanymo svarbą.

Ekspertinio tyrimo metu ekspertų buvo klausiama „*Kokios pagrindinės problemos kyla įgūdžius įgyjant logistikos versle?*“. Atsakymai apibendrinami 16 lentelėje.

16 lentelė. Skaitmeninių įgūdžių įgijimo problemų identifikavimas logistikos versle

Kategorija	Subkategorija	Raktiniai žodžiai	Citatos
Žmogiškieji iššūkiai skaitmeninius įgūdžius įgyjant	Darbuotojų požiūris į skaitmenizaciją	Įgūdžiai, pasipriešinimas pokyčiams, nenoras mokytis, komforta zona, amžiaus barjeras, baimė prarasti darbo vietą, senamadiškas požiūris, motyvacijos stoka, skaitmenizavimo įsisavinimo sunkumai.	„Daugeliui darbuotojų trūksta pagrindinių skaitmeninių įgūdžių, todėl jiems yra sunku prieiti prie pažangių skaitmeninių įrankių“ „Dalis logistikos versle dalyvaujančių žmonių yra vyresnio amžiaus, todėl jiems sunkiau perprasti ir išmokyti naudotis skaitmeninėmis technologijomis.“ „Darbuotojai pasipriešina naujų technologijų įdiegimui, nes naujos technologijos eliminuos jų darbo vietas, yra didelis nenoras mokytis ir išlipti iš esamos komforto zonos.“ „Darbuotojai yra senamadiško mąstymo ir įmonės nenori investuoti į žmogiškuosius išteklius.“ „Žmogiškųjų išteklių problema – žmonės, kurie nori tobulėti ir išmokę skaitmenizavimo procesą, gali rinktis iš platesnių karjeros galimybių ir susikūrę tam tikrų įgūdžių bagažą nusprendžia palikti įmonę dėl didesnio atlyginimo ar geresnių darbo sąlygų.“
Organizaciniai iššūkiai skaitmeninius įgūdžius įgyjant	Resursų ir strategijų trūkumas.	Lėti skaitmenizacijos procesai, sunkumai įsisavinant procesus, procesų defragmentacija,	„Logistikos versle lėtai įvedami nauji skaitmenizacijos procesai, todėl sunkiau įsisavinami darbuotojų.“ „Defragmentuotas procesas, kai kirtingos komandos, departamentai ar proceso savininkai dirba izoliuotai ir nesidalija informacija ar nesuderina veiksmų.“

		KPI orientuotas į pelną, proceso suvokimo stoka, specialistų trūkumas, nenoras investuoti.	„KPI keliami darbuotojams nukreipti į pelną. Trūksta specialistų, kurie suprastų visą procesą nuo prekių pagaminimo ir sąskaitos išrašymo iki pristatymo ir apskaitos.“ „Sparčiai besikeičiantys technologiniai procesai darbuotojus verčia nuolatos mokytis juos pritaikyti versle, o tai yra neišvengiama norint išlikti paklausiu šių dienų technologijų pasaulyje.“ „Darbuotojų senamadiškas mastymas, bei įmonės nenori investuoti į žmogiškuosius išteklius.“
Technologiniai iššūkiai skaitmeninius įgūdžius įgyjant	Technologijų sudėtingumas ir pokyčių sparta	Technologijų pokyčiai, vystymosi greitis, atotrūkis tarp technologijų ir darbuotojų gebėjimų, prisitaikymas prie pokyčių, pažangūs įrankiai.	„Dėl technologijų vystymosi greičio atsiranda atotrūkis tarp esamų technologijų, bei darbuotojų suvokimo, bei gebėjimo jomis naudotis ir jas pritaikyti tinkamai.“ „Sparčiai besikeičiantys technologiniai procesai darbuotojus verčia nuolatos mokytis juos pritaikyti versle, o tai yra neišvengiama norint išlikti paklausiu šių dienų technologijų pasaulyje.“ „Daugeliui darbuotojų trūksta pagrindinių skaitmeninių įgūdžių, todėl jiems yra sunku prieiti prie pažangesnių skaitmeninių įrankių.“

Šaltinis: sudaryta autorės

Ekspertai teigė, kad vyresnio amžiaus darbuotojai jaučiasi nesaugiai dėl savo gebėjimų prisitaikyti prie technologinių pokyčių, o tai kelia baimę prarasti darbo vietą. Nenoras mokytis, komforto zonos siekis ir senamadiškas požiūris buvo dažnai įvardijamos priežastys, kodėl skaitmenizavimas įmonėse vyksta lėtai. Ekspertas (E5) pastebėjo, kad įmonės neretai vengia investuoti į darbuotojų tobulėjimą, nes rotacija yra didelė, įgiję naujų kompetencijų specialistai gali palikti įmonę, o ekspertai (E3, E4, EX, E1) teigė, jog problemas, susijusias su skaitmenizavimo diegimu, lemia lėti ir sudėtingi skaitmenizavimo procesai, kurie vyksta be aiškos strategijos, o įmonėse pastebima procesų defragmentacija – skirtingi skyriai nesuderina savo veiksmų, kas trukdo sklandžiai integruoti naujas skaitmenines sistemas. Įmonių prioritetai būna orientuoti į pelno siekimą, o ne į ilgalaikį darbuotojų ir procesų tobulinimą, kas dar labiau apsunkina skaitmenizavimo įgyvendinimą.

Ekspertinio tyrimo metu ekspertų buvo prašoma „Įvardinti galimus sprendimus įmonių lygmenyje, kurie pagerintų skaitmeninius įgūdžius logistikos versle“?. Atsakymai apibendrinami 17 lentelėje.

17 lentelė. Įmonių lygmens sprendimų, skirtų skaitmeninių įgūdžių tobulinimui logistikos versle, identifikavimas

Kategorija	Subkategorija	Raktiniai žodžiai	Citatos
Mokymas ir švietimas	Tęstinis mokymasis	Mokymo programos, kvalifikacijos kėlimas, mentorystė.	„Reguliariai daryti mokymus.“ „Mokymasis iš kolegų, mentorystės programos.“ „Investuoti į žmonių kvalifikacijos kėlimą.“
	Technologijų supratimo skatinimas	Skaitmeninės technologijos, darbuotojų švietimas, naudos perteikimas, procesų supratimas.	„Skirti laiko darbuotojų švietimui apie įmonėje naudojamas ar planuojamas diegti skaitmenines technologijas.“ „Naudos perteikimas darbuotojams, paaiškinant, kaip skaitmeninės technologijos pagerina jų darbą.“
	Skaitmeninės kultūros ugdymas	Skaitmeninė kultūra, motyvacija, žaidybinė forma, skatinimas, palaikymas.	„Skaitmeninės kultūros ugdymas per nuolatinį skatinimą bei palaikymą.“ „Žaidybinę formą stebėti rezultatus bei įsitraukimą.“ „Apdovanoti pirmaujančius arba labiausiai pasižyėjusius.“
Investicijos į technologijas ir procesus	Automatizacija ir efektyvumo didinimas	Automatizacija, procesų apmokymai, kasdienių užduočių automatizavimas, efektyvumo didinimas.	„Automatizuoti kasdienes procesus ir apmokinti darbuotojus, kaip tai paveiks jų daromas užduotis.“ „Bonusai darbuotojams už efektyvumo didinimą.“
	Duomenų bazės ir informacijos valdymas	Duomenų bazės, informacijos apsikeitimas, komunikacija, duomenų valdymas.	„Investicija į duomenų apsikeitimo bazę ir apie tai komunikacija klientams ir kitiems logistikos dalyviams.“ „KPI įvedimas susijęs su skaitmeninių duomenų panaudojimu ir apsikeitimu su kitais dalyviais pervežimo procese.“
	Tolygus kapitalo palaikymas	Kapitalas, CapEx, technologijų plėtra.	„Tolygus CapEx (ilgalaikio turto) palaikymas.“
Bendradarbiavimas ir inovacijos	Partnerystė su technologijų tiekėjais	Bendradarbiavimas, technologijų tiekėjai, naujovės.	„Bendradarbiauti su skaitmenines technologijas teikiančiomis įmonėmis ir nuolat domėtis naujovėmis skaitmeninių technologijų srityje.“
	Sistemų analizė	Sistemų analizė, naujos sistemos, sprendimų pagrįstumas.	„Padaryti aiškią analizę prieš diegiant naujas sistemas.“
Motyvacija ir įsitraukimas	Bonusavimo sistemos	Bonusai, efektyvumo skatinimas.	„Bonusai darbuotojams už efektyvumo didinimą.“
	Įtraukimo didinimas	Įsitraukimas, motyvacija, gamifikacija.	„Žaidybinę formą stebėti rezultatus bei įsitraukimą“, „Apdovanoti pirmaujančius arba labiausiai pasižyėjusius.“

Šaltinis: sudaryta autorės

Išanalizavus skaitmeninių technologijų poveikį darbuotojų įgūdžių poreikiui ir problemas šiuos įgūdžius įgyjant, ekspertams buvo pateikta sąranka įgūdžių, kurių reikšmingumą ir trūkumą, logistikos įmonių lygmenyje, ekspertai vertino 10 balų Likerto skalėje.

Tyrimo metu ekspertų buvo prašoma įvertinti logistikos įmonių darbuotojų specialių įgūdžių poreikį (reikšmingumą), atsižvelgiant į skaitmenizavimo poveikį logistikos sektoriuje skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšminga (žr. 18 lentelę).

18 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio vertinimas (1)

Ekspertai ir įgūdžiai	TMS ir WMS supratimas	Tiekimo grandinės valdymo programinės įrangos naudojimas	Didelių duomenų apdorojimas	Duomenų analizė ir interpretavimas	Sprendimų priėmimas remiantis duomenimis	Programavimo pagrindai	Skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai	Skaitmeninės informacijos paieška	Duomenų saugojimo ir perdavimo įgūdžiai	Duomenų ir procesų skaitmenizavimo rizikos valdymo įgūdžiai	Paskirstymo planavimas	GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų naudojimas	Prekių sekimo ir kontrolės įgūdžiai	Elektroninio dokumentų valdymo supratimas	Automatizavimo ir robotizavimo technologijų	CRM
EX1	10	10	7	7	10	1	10	10	10	6	10	10	10	7	7	10
E1	10	8	4	4	2	1	5	10	3	3	8	8	8	8	4	9
E2	10	9	10	8	9	1	6	8	10	8	9	10	10	10	8	9
E3	9	9	10	10	8	1	9	10	7	6	10	5	6	10	10	4
E4	10	6	7	9	10	1	6	9	10	9	8	8	10	9	10	10
E5	8	9	9	9	8	1	8	7	8	7	8	9	9	9	8	9
E6	10	9	10	9	10	1	8	5	10	10	5	4	5	9	10	9
Rangų suma	67	60	57	56	57	7	52	59	58	49	58	54	58	62	57	60
Rangų vidurkis	54,43															
Nuokrypio kvadratas	157,8	30,9	6,6	2,4	6,6	2250,3	5,9	20,8	12,7	29,6	12,7	0,2	12,7	57,2	6,6	30,9
$S^2 = 2643,9375$																
$W = 0,177$																
$X^2 = 18,558$																

Šaltinis: sudaryta autorės

X^2 reikšmė 18,558 yra mažesnė už X^2_{kr} , kurios kritinė reikšmė 25, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 < X^2_{kr}$, ekspertų vertinimai laikomi statistiškai nesuderintais. Tai leidžia daryti išvadą, kad būtina peržiūrėti vertinamų įgūdžių sąranką ir atlikti eliminacijos veiksmus. Siekiant pagerinti ekspertų vertinimų suderinamumą, iš analizuojamų įgūdžių sąrankos buvo pašalinti specialieji įgūdžiai tokie kaip „Tiekimo grandinės valdymo programinės įrangos naudojimas“ ir „Duomenų analizė ir interpretavimas“, nes ekspertų nuomonės vertinant šiuos įgūdžius labiausiai išsiskyrė. Rekomenduojama šių įgūdžių vertinimą atlikti kituose tyrimuose, siekiant įvertinti jų poveikį organizacijų veiklai, kadangi šie įgūdžiai veikia kaip tarpusavyje papildantys veiksniai, kurie leidžia efektyviau valdyti procesus nuo tiekimo grandinės planavimo ir valdymo iki duomenimis grįstų sprendimų

priėmimo. Buvo atlikti pakartotiniai skaiėiavimai, įtraukiant tik likusius specialiuosius įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo suderinti (žr. 19 lentelę).

19 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio vertinimas (2)

Ekspertai ir įgūdžiai	TMS ir WMS supratimas	Didelių duomenų apdorojimas	Sprendimų priėmimas remiantis duomenimis	Programavimo pagrindai	Skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai	Skaitmeninės informacijos paieška	Duomenų saugojimo ir perdavimo įgūdžiai	Duomenų ir procesų skaitmenizavimo rizikos valdymo įgūdžiai	Paskirstymo planavimas	GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų sumatimas	Prekių sekimo ir kontrolės įgūdžiai	Elektroninio dokumentų valdymo supratimas	Automatizavimo ir robotizavimo technologijų	CRM
EX1	10	7	10	1	10	10	10	6	10	10	10	7	7	10
E1	10	4	2	1	5	10	3	3	8	8	8	8	4	9
E2	10	10	9	1	6	8	10	8	9	10	10	10	8	9
E3	9	10	8	1	9	10	7	6	10	5	6	10	10	4
E4	10	7	10	1	6	9	10	9	8	8	10	9	10	10
E5	8	9	8	1	8	7	8	7	8	9	9	9	8	9
E6	10	10	10	1	8	5	10	10	5	4	5	9	10	9
Rangų suma	67	57	57	7	52	59	58	49	58	54	58	62	57	60
Rangų vidurkis	54,43													
Nuokrypio kvadratas	157,8	6,6	6,6	2250,3	5,9	20,8	12,7	29,6	12,7	0,2	12,7	57,2	6,6	30,9
$S^2 = 2606,9286$														
$W = 0,2616$														
$X^2 = 23,808$														

Šaltinis: sudaryta autorės

X^2 reikšmė yra 23,808, kuri yra didesnė už X^2_{kr} , kurios kritinė reikšmė 22,36, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 > X^2_{kr}$, tai reiškia, kad ekspertų vertinimai yra statistiškai suderinti, todėl tyrimą galima tęsti toliau ir vertinti likusių specialiųjų įgūdžių

reikšmingumą. Visi įgūdžiai yra maksimizuojantys – aukštesnė reikšmė gerina alternatyvos bendrą vertinimą (žr. 20 lentelę).

20 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių poreikio rangavimas pagal reikšmingumą EDAS metodu

Įgūdžiai ir rodikliai	SPI	SNI	NSPI	NSNI	ASI	RANK
Transporto ir sandėlio valdymo sistemų supratimas	0,259143042	0	1	1	1	1
Elektroninio dokumentų valdymo supratimas	0,18592008	0,0242131	0,7174419	0,9721201	0,844781	2
Ryšių su klientais valdymas	0,18917667	0,0666667	0,7300087	0,9232373	0,826623	3
Skaitmeninės informacijos paieška	0,18334915	0,069009	0,707521	0,9205403	0,8140307	4
Prekių sekimo ir kontrolės įgūdžiai	0,15507526	0,0770889	0,5984157	0,9112366	0,7548262	5
Paskirstymo (distribucijos) planavimas	0,13914361	0,0546225	0,5369375	0,9371054	0,7370214	6
Didelių duomenų apdorojimas	0,14388506	0,0938837	0,5552341	0,8918985	0,7235663	7
Duomenų saugojimo ir perdavimo įgūdžiai	0,1324649	0,0800918	0,5111652	0,907779	0,7094721	8
Automatizavimo ir robotizavimo technologijų supratimas	0,12681518	0,0779486	0,4893636	0,9102468	0,6998052	9
Sprendimų priėmimas remiantis duomenimis	0,12503956	0,0946644	0,4825117	0,8909996	0,6867557	10
GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų supratimas	0,12699223	0,1211095	0,4900468	0,8605496	0,6752982	11
Skaitmeninės komunikacijos įgūdžiai	0,06858307	0,1038305	0,2646533	0,8804454	0,5725493	12
Duomenų ir procesų skaitmenizavimo rizikos valdymo įgūdžiai	0,05681111	0,1607931	0,2192269	0,8148563	0,5170416	13
Programavimo pagrindai	0	0,8684772	0	0	0	14

Šaltinis: sudaryta autorės

Analizės rezultatai rodo, kad reikšmingiausias įgūdis yra „Transporto ir sandėlio valdymo sistemų supratimas“, kadangi SPI ir ASI reikšmės yra didžiausios. Transporto ir sandėlio valdymo sistemos užtikrina efektyvų prekių judėjimą, atsargų valdymą ir sklandų užsakymų vykdymą. Dėl ko užsakymų apdorojimas vyksta greičiau ir sklandžiau, optimizuojamas prekių transportavimas ir sandėliavimas, greitesnis ir tikslesnis užsakymų pristatymas, klientų pasitenkinimo didinimas, lanksčiai prisitaikoma prie besikeičiančių rinkos sąlygų. Tokios sistemos tampa būtinybe įmonėms, siekiančioms išlikti konkurencingomis ir užtikrinti aukščiausią aptarnavimo kokybę. Mažiausią reikšmingumą turintis įgūdis – „Programavimo pagrindai“. SPI ir ASI yra 0 reikšmės, tai reiškia kad ekspertai nemato šio įgūdžio poreikio tarp prioritetų. Galima būtų interpretuoti, kad verslo praktikoje programavimo pagrindai nėra būtini kasdieniniam darbui, šis įgūdis yra reikalingas tik tam tikroms specifinėms užduotims atlikti (pvz. IT integracija). Darbas su transporto ir sandėlio valdymo sistemomis nereikalauja programavimo įgūdžių, kadangi specialistai dirba su sistemų valdymu ir analize, o ne su jų kūrimu.

Tyrimo metu ekspertų buvo prašoma įvertinti logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių poreikį (reikšmingumą), atsižvelgiant į skaitmenizavimo poveikį sektoriuje skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai nereikšminga, 10 – labai reikšminga. Rezultatai rodo ekspertų vertinimų pasiskirstymą vertinant minkštuosius (perkeliamuosius) įgūdžius (žr. 21 lentelę).

21 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumo įvertinimas (1)

Ekspertai ir įgūdžiai	Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus	Komandinis darbas	Problemų sprendimo įgūdžiai	Sisteminis mąstymas	Nuolatinis mokymas ir prisitaikymas prie naujovių	Užduočių atlikimas vienu metu	Stresinių situacijų valdymas
EX1	8	5	10	7	5	7	10
E1	9	3	9	10	9	6	6
E2	10	10	10	10	10	10	10
E3	10	9	7	9	10	5	5
E4	8	10	9	7	10	8	9
E5	8	5	9	10	10	8	8
E6	10	8	9	8	10	6	9
Rangų suma	63	50	63	61	64	50	57
Rangų vidurkis	58,286	58,286	58,286	58,286	58,286	58,286	58,286
Nuokrypio kvadratas	22,224	68,653	22,224	7,367	32,653	68,653	1,653
$S^2 = 223,429$							
$W = 0,203$							
$X^2 = 8,54$							

Šaltinis: sudaryta autorės

X^2 reikšmė yra 8,54, kuri yra mažesnė už X_{kr}^2 , kurios kritinė reikšmė 12,69, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 < X_{kr}^2$, ekspertų vertinimai yra nesuderinti. Tai leidžia daryti išvadą, kad būtina peržiūrėti vertinamų įgūdžių sąranką ir atlikti eliminacijos veiksmus. Siekiant pagerinti ekspertų vertinimų suderinamumą, iš analizuojamų įgūdžių sąrankos buvo pašalintas įgūdis „Stresinių situacijų valdymas“, nes vertinant šį įgūdį, ekspertų nuomonės labiausiai išsiskyrė. Rekomenduojama šio įgūdžio vertinimą atlikti kituose tyrimuose, siekiant įvertinti jo poreikį organizacijų veiklai, kadangi jis gali būti naudingas organizacijoms, siekiančioms efektyviai spręsti kritines situacijas, susijusias su skaitmeninių technologijų diegimu ir valdymu. Buvo atlikti pakartotiniai skaičiavimai, įtraukiant tik likusius perkeliamuosius įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo suderinti. Nauji rezultatai buvo lyginami su kritinėmis reikšmėmis (žr. 22 lentelę).

22 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumo įvertinimas (2)

Ekspertai ir įgūdžiai	Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus	Komandinis darbas	Problemų sprendimo įgūdžiai	Sisteminis mąstymas	Nuolatinis mokymas ir prisitaikymas prie naujovių	Užduočių atlikimas vienu metu
EX1	8	5	10	7	5	7
E1	9	3	9	10	9	6
E2	10	10	10	10	10	10
E3	10	9	7	9	10	5
E4	8	10	9	7	10	8
E5	8	5	9	10	10	8
E6	10	8	9	8	10	6
Rangų suma	63	50	63	61	64	50
Rangų vidurkis	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5
Nuokrypio kvadratas	20,25	72,25	20,25	6,25	30,25	72,25
$S^2 = 221,5$						
$W = 0,323$						
$X^2 = 11,301$						

Šaltinis: sudaryta autorės

X^2 reikšmė yra 11,301, kuri yra didesnė už X_{kr}^2 , kurios kritinė reikšmė 11,07, esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 > X_{kr}^2$, ekspertų vertinimai yra suderinti, todėl tyrimą galima tęsti toliau ir vertinti likusių minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumą. Visi įgūdžiai yra maksimizuojantys – aukštesnė reikšmė gerina alternatyvos bendrą vertinimą (žr. 23 lentelę).

23 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių poreikio rangavimas pagal reikšmingumą EDAS metodu

Įgūdžiai ir rodikliai	SPI	SNI	NSPI	NSNI	ASI	RANK
Užduočių atlikimas vienu metu	0,129176	0,040816327	1	0,7888655	0,8944327	1
Problemų sprendimo įgūdžiai	0,111396	0,022857143	0,8623577	0,8817647	0,8720612	2
Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus	0,099034	0,016703297	0,7666644	0,9135973	0,8401308	3
Sisteminis mąstymas	0,083478	0,035875889	0,6462382	0,8144214	0,7303298	4
Komandinis darbas	0,033407	0,193319067	0,2586136	0	0,1293068	5
Nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie naujovių	0	0,146918861	0	0,2400188	0,1200094	6

Šaltinis: sudaryta autorės

Ekspertų nuomone reikšmingiausias įgūdis yra „Užduočių atlikimas vienu metu“. Naudojant skaitmeninius įrankius paraleliai, pavyzdžiui (transporto ir sandėlių valdymo, ryšių su klientais valdymo, tiekimo grandinės valdymo sistemos), logistikos procesuose yra didinamas darbo našumas, kadangi yra efektyviai koordinuojama veikla tarp skirtingų logistikos grandinės dalių vienu metu – nuo sandėliavimo ir transporto valdymo iki užsakymų apdorojimo ir klientų aptarnavimo. Tai leidžia greitai reaguoti į nenumatytas situacijas, efektyviai valdyti informacijos srautą, kontroliuoti prekių ir transporto judėjimą, gerinti klientų patirtį. Tokiu būdu yra užtikrinamas proceso vientisumas. Ekspertai įvertino, jog mažiausią reikšmę turintis įgūdis yra „Nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie naujovių“. Teorijoje pabrėžiama, kad nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie naujovių yra vienas svarbiausių veiksmų, leidžiančių išlikti konkurencingiems sparčios skaitmenizavimo kontekste. Tačiau ekspertai teigia, kad logistikos įmonėse šis procesas yra organizuojamas centralizuotai, todėl jis tampa įmonės, o ne individualaus darbuotojo atsakomybe. Įmonės organizuoja vidinius mokymus, diegia naujas technologijas ir pateikia aiškias instrukcijas, kaip jomis naudotis. Toks požiūris sumažina darbuotojo poreikį savarankiškai mokytis ar ieškoti būdų prisitaikyti prie naujovių, nes šį procesą valdo pati organizacija.

Ekspertinio tyrimo metu buvo siekiama įvertinti logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių trūkumą, atsižvelgiant į skaitmenizavimo poveikį sektoriuje skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai netrūksta, 10 – labai trūksta (žr. 10 ir 11 priedą).

Ekspertų nuomonės išsiskyrė ties „Duomenų ir procesų skaitmenizavimo rizikos valdymo“, „Paskirstymo (distribucijos) planavimas“, „Skaitmeninės komunikacijos“ įgūdžiais. Buvo atlikti pakartotiniai skaičiavimai, įtraukiant tik likusius specialiuosius įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo suderinti. Įvertinus rezultatus su kritinėmis reikšmėmis ir užtikrinus suderintus vertinimo rezultatus, galima vertinti likusių įgūdžių reikšmingumą (žr. 24 lentelę). Visi įgūdžiai yra minimizuojantys – mažesnė reikšmė gerina alternatyvos bendrą vertinimą.

24 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų specialiųjų įgūdžių rangavimas pagal trūkumą EDAS metodu

Įgūdžiai ir rodikliai	SPI	SNI	NSPI	NSNI	ASI	RANK
Programavimo pagrindai	0,015873016	0,367216299	0,047819024	0	0,023909512	1
Automatizavimo ir robotizavimo technologijų supratimas	0,041269841	0,240632332	0,124329461	0,344712278	0,23452087	2
Duomenų analizė ir interpretavimas	0	0,185745714	0	0,494179002	0,247089501	3
Didelių duomenų apdorojimas	0,079166418	0,184463463	0,238496632	0,497670818	0,368083725	4
Ryšių su klientais valdymas	0,200965548	0,100411796	0,605428504	0,726559534	0,665994019	5
Duomenų saugojimo ir perdavimo įgūdžiai	0,181319107	0,055328798	0,546241668	0,849329133	0,697785401	6
GPS ir kitų geografinių informacinių sistemų supratimas	0,286304629	0,003039514	0,862520893	0,991722825	0,927121859	7
Elektroninio dokumentų valdymo supratimas	0,331939355	0	1	1	1	8

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Ekspertai nustatė, jog „Programavimo pagrindai“ yra labiausiai trūkstamas įgūdis tarp specialiųjų įgūdžių. Paradoksalu yra tai, jog ekspertai vertino programavimo įgūdį kaip nereikšmingiausią įgūdį tarp specialiųjų įgūdžių sąrankos, tačiau trūkumo kontekste, šis įgūdis pasižymi didžiausiu trūkumu. Galima daryti prielaidą, jog ekspertai mato programavimo įgūdį kaip mažiau reikšmingą kasdieniame darbe, tačiau kartu pripažįsta, kad šio įgūdžio trūkumas pasireiškia situacijose, kai reikia integruoti IT sistemas, spręsti techninius iššūkius ar efektyviau valdyti technologinius procesus logistikos kontekste. Darbuotojai, turintys šių įgūdžių, tampa universalesni ir prisideda prie įmonės konkurencingumo, nes organizacija gali

lanksčiau reaguoti į technologinius pokyčius ir greičiau diegti naujoves. Todėl, net jei programavimo pagrindai nėra esminis įgūdis atliekant kasdienes užduotis, jų turėjimas suteikia reikšmingą pranašumą darbuotojui ir pačiai organizacijai. Šiuo metu yra patenkinamas poreikis tokio įgūdžio kaip „Elektroninio dokumentų valdymo supratimas“, kadangi elektroninio dokumentų valdymo sistemos yra plačiai įdiegtos ir naudojamos daugelyje logistikos įmonių kaip standartinis įrankis. Jos palengvina kasdienį darbą, susijusį su užsakymų, sąskaitų, važtaraščių, sutarties dokumentų tvarkymu, todėl darbuotojai dažnai jau yra susipažinę su šių sistemų veikimu. Šis įgūdis dažniausiai neapima gilios techninės ar analitinės kompetencijos. Jis labiau susijęs su sistemos naudojimu, o ne jos kūrimu ar sudėtinga analize, todėl darbuotojams lengviau įsisavinti pagrindinius veiksmus susijusius su sistemos naudojimu.

Ekspertinio tyrimo metu buvo siekiama įvertinti logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių trūkumą, atsižvelgiant į skaitmenizavimo poveikį sektoriuje skalėje nuo 1 iki 10, kur 1 – visai netrūksta, 10 – labai trūksta (žr. 25 lentelę).

25 lentelė. Ekspertinio tyrimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių trūkumo įvertinimas (1)

Ekspertai ir įgūdžiai	Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus	Komandinis darbas	Problemų sprendimo įgūdžiai	Sisteminis mąstymas	Nuolatinis mokymas ir prisitaikymas prie naujovių	Užduočių atlikimas vienu metu	Stresinių situacijų valdymas
EX1	6	5	5	5	6	8	7
E1	8	9	7	7	3	4	5
E2	3	9	2	7	2	2	1
E3	10	8	10	4	10	4	8
E4	2	2	8	5	6	2	9
E5	3	4	3	5	5	6	4
E6	7	6	6	6	7	9	8
Rangų suma	39	43	41	39	39	35	42
Rangų vidurkis	39,714	39,714	39,714	39,714	39,714	39,714	39,714
Nuokrypio kvadratas	0,510	10,796	1,653	0,510	0,510	22,224	5,224
$S^2 = 41,42857143$							
$W = 0,032518502$							
$X^2 = 1,36577708$							

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

X^2 reikšmė 1,366 yra mažesnė už X^2_{kr} , kurios kritinė reikšmė 12,59, , esant reikšmingumo lygiui $\alpha = 0,005$. Kadangi $X^2 < X^2_{kr}$, ekspertų vertinimai yra nesuderinti. Ekspertų nuomonės nesutapo ties „Gebėjimas planuoti ir nustatyti prioritetus“, „Problemų sprendimo įgūdžiai“, „Sisteminis mąstymas“, „Nuolatinis mokymasis ir prisitaikymas prie

naujovių“ įgūdžiais. Buvo atlikti pakartotiniai skaičiavimai, įtraukiant tik likusius minkštuosius (perkeliamuosius) įgūdžius, siekiant nustatyti, ar ekspertų vertinimai tapo suderinti (žr. 12 priedą). Suderinus įgūdžius galima vertinti reikšmingumą (žr. 26 lentelę). Visi įgūdžiai yra minimizuojantys – mažesnė reikšmė gerina alternatyvos bendrą vertinimą.

26 lentelė. Ekspertinio vertinimo logistikos įmonių darbuotojų minkštųjų įgūdžių rangavimas pagal trūkumą EDAS metodu

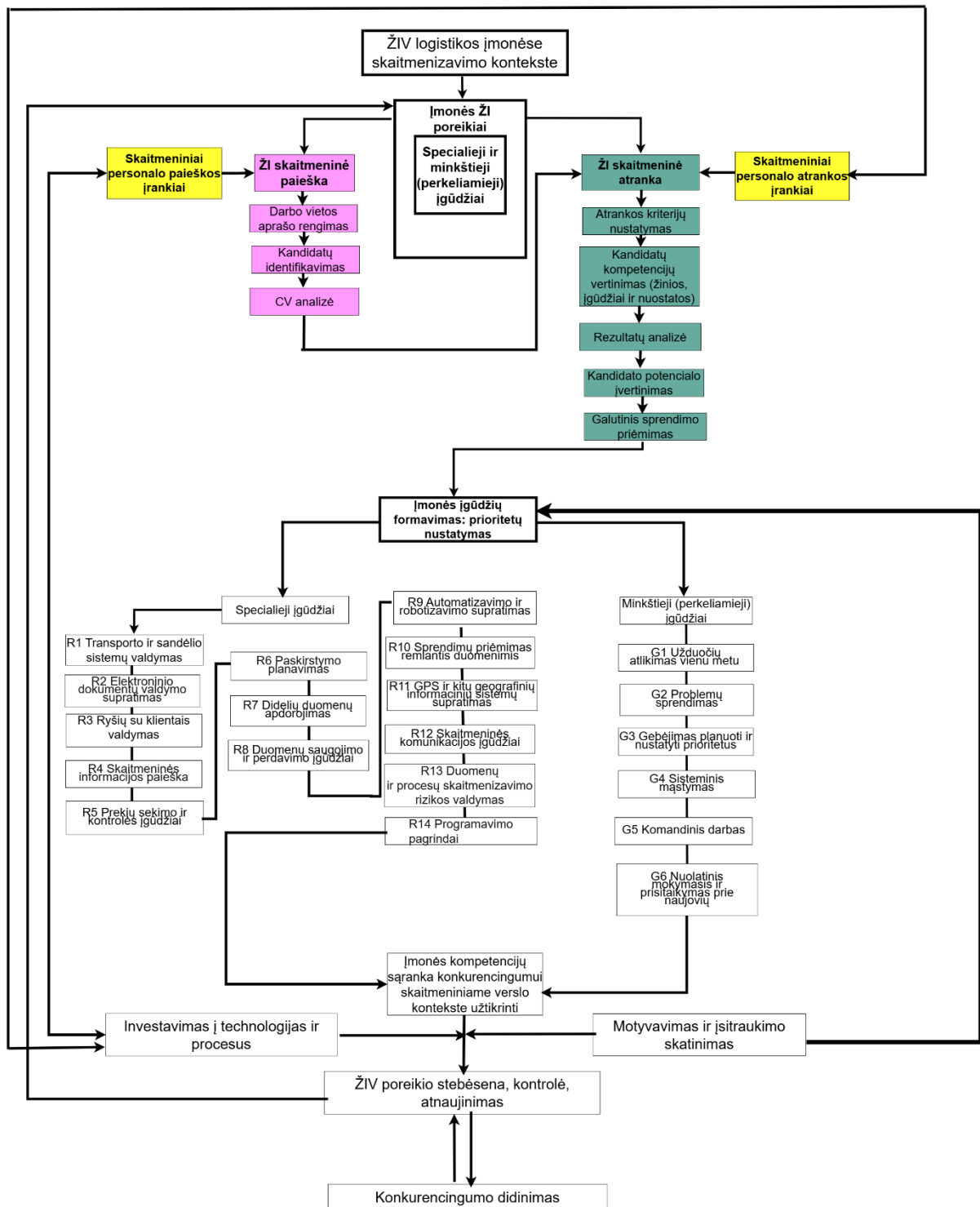
Įgūdžiai ir rodikliai	SPI	SNI	NSPI	NSNI	ASI	RANK
Komandinis darbas	0,164101427	0,278571429	0,648331251	0	0,324165625	1
Stresinių situacijų valdymas	0,151360544	0,19577162	0,597994625	0,297230083	0,447612354	2
Užduočių atlikimas vienu metu	0,253113553	0,094232476	1	0,661729575	0,830864787	3

Šaltinis: sudaryta autorės

Rezultatų analizė rodo, kad labiausiai stokojamas yra „Komandinis darbas“ įgūdis, nors ekspertų tyrime jis buvo įvertintas kaip vienas iš nereikšmingiausių minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių. Šis prieštaraavimas gali kilti dėl neišryškinto poreikio kasdieninėse užduotyse. Ekspertai galėjo vertinti komandinį darbą kaip įgūdį, kuris nėra kritiškai svarbus individualių užduočių atlikimui. Tačiau trūkumas tampa akivaizdus, kai reikia dirbti sudėtingose situacijose, reikalaujančiose efektyvios komunikacijos ir bendradarbiavimo tarp IT ir kitų departamentų. Įgūdžio užduočių atlikimo vienu metu poreikis yra patenkinamas, kadangi tai yra kasdieninė logistikos darbuotojų darbo dalis – prekių judėjimo stebėjimas, užsakymų koordinavimas, komunikacija ir kitų procesų kontrolė. Skaitmeniniai įrankiai ir sistemos, naudojami logistikos sektoriuje, kurie padeda darbuotojams efektyviau atlikti šias funkcijas vienu metu.

3.3. Žmogiškųjų išteklių valdymo sprendimai logistikos verslo skaitmenizavimo kontekste: naujų įgūdžių užtikrinimo aspektas

Remiantis atlikta mokslinės literatūros analize ir atlikto empirinio tyrimo rezultatais, sudarytas kompleksinis personalo įgūdžių, leidžiančių integruoti skaitmenines technologijas logistikos įmonių veikloje, formavimo sprendimų modelis (žr. 9 pav.).



9 pav. Darbuotojų įgūdžių formavimo sprendimų modelis įgyvendinant logistikos verslo skaitmenizavimą

Šaltinis: sudaryta darbo autorės

Empirinio tyrimo metu buvo nustatyta įgūdžių sąranka, kuri yra integruojama į visą įmonės žmonių išteklių valdymo ir konkurencingumo didinimo modelį.

Modelio centre yra ŽIV adaptavimas logistikos verslo skaitmenizavimo poreikiams. Nauji verslo poreikiai tiesiogiai veikia paieškos ir atrankos procesą, siekiant pritraukti ir

atrinkti organizacijos poreikius atitinkančius darbuotojus. Sudarant įmonės kompetencijų sąrašą konkurencingumui skaitmeniniame verslo kontekste užtikrinti yra pasitelkiami skaitmeniniai paieškos ir atrankos įrankiai. **Paieškos etapas** prasideda nuo reikalingų kompetencijų nustatymo (galima naudoti tyrimo metu sudarytą sąrašą) ir darbo pozicijos reikalavimų nustatymo, pereinant prie kandidatų identifikavimo ir CV analizės, pasitelkiant skaitmeninius įrankius. **Atrankos etapas** apima kriterijų nustatymą, kandidatų vertinimą, rezultatų analizę, potencialo įvertinimą ir baigiasi galutiniu tinkamiausio kandidato pasirinkimu.

Atrinkus kvalifikuotus darbuotojus, būtina užtikrinti jų **mokymąsi ir įgūdžių tobulinimą**, orientuotą į specialiųjų ir minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių ugdymą. Siekiant užtikrinti nuoseklų žinių įsisavinimą ir prisitaikymą prie nuolat besikeičiančios verslo bei technologijų aplinkos, turi būti užtikrintas mokymų tęstinumas, įskaitant reguliariai vykdomus seminarus, kvalifikacijos kėlimo programas, kurios suteikia darbuotojams galimybę nuolat atnaujinti ir gilinti žinias. Mokymai gali būti įvairaus pobūdžio: nuo specialiųjų įgūdžių tobulinimo, reikalingo tiesioginėms darbo funkcijoms atlikti, iki minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių gerinti bendradarbiavimą, komunikaciją ir problemų sprendimo gebėjimus.

Atlikus teorinę analizę ir įvertinus empirinio tyrimo rezultatus, galima teigti, kad ištirtus įgūdžius galima suskirstyti į tris grupes. Šios grupės, atsižvelgiant į jų reikšmę logistikos sektoriaus konkurencingumui, buvo EDAS metodu suranguotos pagal svarbą ir modelyje žymimi nuo R1 iki R14. Taip pat buvo įvertintas minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumas, kurie modelyje žymimi nuo G1 iki G6. Pagal reikšmingumą specialieji įgūdžiai buvo sugrupuoti į tris kategorijas – **esminiai (privalomi) įgūdžiai, svarbūs įgūdžiai, papildomi įgūdžiai**. Esminiai (privalomi) įgūdžiai (R1, R2, R3, R4, R5) yra būtini be kurių logistikos darbuotojas negalėtų atlikti savo kasdienių funkcijų. Jie sudaro pagrindą visai logistikos įmonės veiklai. Svarbūs įgūdžiai (R6, R7, R8) padeda didinti darbo efektyvumą ir atlikti sudėtingesnes logistikos užduotis. Šiuolaikinių įmonių kontekste jie lemia efektyvesnį duomenų valdymą, todėl šių įgūdžių poreikis itin auga ir tikėtina, kad artimiausioje ateityje gali papildyti privalomųjų įgūdžių grupę visose logistikos įmonėse. Papildomi įgūdžiai (R9, R10, R11, R12, R13, R14) yra identifikuojami kaip svarbūs įmonės pažangai ir ateities konkurencingumui, taip pat jie suteikia darbuotojui pranašumą skaitmeninėje darbo aplinkoje. Šie įgūdžiai yra naudingi specializuotose aukšto lygmens skaitmenizavimo kontekste esančiose situacijose bei gali ženkliai padidinti kuriamą pridėtinę vertę. Pateiktas įgūdžių grupavimas gali būti taikomas logistikos įmonėse, planuojant įgūdžių formavimo prioritetus ir jų pagrindu modeliuojant žmonių išteklių sprendimus konkrečioje įmonės poreikių situacijoje.

Specialieji įgūdžiai apima gebėjimus nuo transporto ir sandėlio valdymo sistemų supratimo, elektroninių dokumentų valdymo, duomenų apdorojimo iki programavimo pagrindų, duomenų rizikos valdymo ir kibernetinio saugumo. Perkeliemieji (minkštieji) įgūdžiai apima gebėjimus nuo problemų sprendimo, užduočių atlikimo vienu metu, sisteminio mąstymo iki komandinių darbų, planavimo ir prisitaikymo prie naujovių. Atsižvelgiant į specialiųjų ir perkeliamųjų (minkštųjų) įgūdžių reikšmingumą, galima vertinti koks mokymo programų poreikis yra šiuolaikiniame logistikos versle – mokymai apie skaitmeninių sistemų naudojimą transporto maršrutų planavimui, sandėlių valdymui ir logistikos procesų optimizavimui, taip pat dokumentų automatizavimo sprendimus, leidžiančius efektyviau tvarkyti sutarčių, sąskaitų ir kitų logistikos dokumentų srautus, yra esminiai siekiant didinti efektyvumą. Programos apima ir skaitmeninės komunikacijos valdymą klientų aptarnavimo srityje, skaitmeninės informacijos paieškos bei rinkimo strategijas, leidžiančias greitai analizuoti reikalingus duomenis, o taip pat duomenų vizualizavimo ir interpretavimo įgūdžius naudojant analitinius įrankius, pvz., „Tableau“ ar „Power BI“. Svarbūs mokymai apima ir GIS technologijas, skirtas maršrutų optimizavimui, bei skaitmeninius bendradarbiavimo įrankius, tokius kaip „Slack“ ar „Microsoft Teams“. Siekiant užtikrinti duomenų saugumą, kibernetinio saugumo mokymai yra būtini, nes jie suteikia darbuotojams žinių apie duomenų apsaugą ir privatumo taisyklių laikymąsi. Svarbu skatinti efektyvų darbų planavimą ir prioritetų nustatymą, naudojant skaitmenines priemones, siekiant išvengti perdegimo ir optimizuoti procesus. Kritinio mąstymo mokymai padeda spręsti su skaitmenizavimu susijusias problemas bei priimti duomenimis pagrįstus sprendimus, o bendradarbiavimo įgūdžiai tampa ypač svarbūs dirbant su skaitmeniniais įrankiais. Taip pat būtina ugdyti gebėjimą prisitaikyti prie technologijų ir procesų pokyčių, užtikrinant efektyvų skaitmenizavimo panaudojimą ir organizacijos konkurencingumą.

Investavimas į technologijas ir procesus daro poveikį įmonės kompetencijų sąrankos konkurencingumui – skaitmeninės technologijos ne tik modernizuoja veiklą, bet ir formuoja naujų įgūdžių poreikį darbuotojams. Šios investicijos suteikia darbuotojams galimybių dalyvauti specializuotuose mokymuose, įgyti tarptautinius sertifikatus bei įsitraukti į projektus, kurie skatina jų profesinį augimą ir motyvaciją. Investicijos ugdo darbuotojų lankstumą ir gebėjimą prisitaikyti prie sparčiai kintančios skaitmeninės aplinkos ir efektyviau valdyti naujas technologijas. Tai tiesiogiai prisideda prie jų darbo našumo didinimo ir stiprina įmonės inovatyvumą bei gebėjimą greitai ir lanksčiai reaguoti į rinkos pokyčius. Investicijos į technologijas ir procesus formuoja įmonės kultūrą, orientuotą į nuolatinį mokymąsi ir tobulėjimą. Tokia kultūra ne tik motyvuoja darbuotojus, bet ir užtikrina, kad organizacija

nuolat išlaikytų konkurencinį pranašumą. Technologijų diegimas tampa neatsiejamu konkurencingumo pagrindu, kuris garantuoja ilgalaikį įmonės augimą ir gebėjimą išlaikyti lyderystę rinkoje.

Motyvavimas ir darbuotojų įsitraukimo skatinimas užtikrina įmonės kompetencijų sąranką konkurencingumui. Motyvuoti darbuotojai yra labiau pasirengę investuoti savo laiką į naujų įgūdžių įgijimą, kurie yra būtini skaitmeninių technologijų valdymui. Šiuo tikslu įmonės gali pasiūlyti finansinį paskatinimą – premijas ar atlyginimo priedus už baigtus mokymus, įgytus sertifikatus ar įgyvendintus projektus, kurie tiesiogiai prisideda prie įmonės veiklos efektyvumo. Tai skatina darbuotoją toliau tobulinti savo įgūdžius.

Siekiant užtikrinti, kad organizacijos įgūdžių sąranka atitiktų besikeičiančius verslo poreikius, reikia reguliariai vertinti, koks yra įgūdžių poreikis yra aktualus šiuo metu darbo rinkoje, stebėti darbuotojų pažangą ir užtikrinti, kad jų kompetencijos būtų ugdomos kryptingai ir atitiktų įmonės strateginius reikalavimus, o įgūdžių ugdymui pritaikomas mokymosi planas, strategijos ir motyvacinės priemonės. Toks kryptingas įgūdžių valdymas logistikos įmonėje didina jos konkurencingumą. Sklandus procesų vykdymas tampa realybe, kai įmonė pasitelkia kvalifikuotą personalą, kuris efektyviai valdo transporto ir sandėlio sistemas, automatizuoja dokumentų tvarkymą bei optimizuoja tiekimo grandinę. Aukšta teikiamų logistikos paslaugų kokybė užtikrinama, kai darbuotojai, turėdami tinkamus įgūdžius, gali naudoti pažangias skaitmenines technologijas, pvz., GIS ir TMS sistemas, leidžiančias tiksliai valdyti procesus, išvengti klaidų ir užtikrinti maksimalų veiklos efektyvumą, tokiu būdu užtikrinti ilgalaikį klientų pasitenkinimą.

Šio tyrimo rezultatai leidžia įvertinti šiuolaikinių logistikos įmonių žmogiškųjų išteklių poreikius, remiantis ekspertų patirtimi ir atstovavimu konkurencingiausiose Lietuvos logistikos versluose bei asociacijose. Tyrimo metu suformuota įgūdžių sąranka gali būti pritaikoma praktinėje veikloje, tačiau organizacijos pačios turi reguliariai vertinti savo poreikius, atitinkamai koreguoti prioritetus ir spręsti kokių kompetencijų joms reikia atsižvelgiant į veiklos ypatumus. Pateiktas įgūdžių grupavimas gali būti naudojamas logistikos įmonėse planuojant įgūdžių formavimo prioritetus ir, remiantis tuo, modeliuojant žmonių išteklių sprendimus, pritaikytus konkrečiai įmonės poreikių situacijai. Šio tyrimo rezultatų apribojimu galima laikyti tai, kad tyrimo rezultatai remiasi pažangiausių, tarptautinėje rinkoje sėkmingai veikiančių Lietuvos logistikos įmonių realijomis ir vadovų patirtimi. Todėl daliai sektoriaus įmonių įvardinti poreikiai dar nėra tapę aktualiu kontekstu jų dabatinei veiklai. Tačiau tyrimo rezultatai leidžia išskirti pagrindinius ŽIV prioritetus, kuriuos turėtų įvertinti apie ateities konkurencingumo siekiančios įmonės. Šio tyrimo rezultatai gali būti naudojami

ne tik kaip praktinės gairės dabartinei veiklai, bet ir strateginių sprendimų modeliavimo įrankis, padedantis išskirti prioritetus ir pasiruošti ateities iššūkiams logistikos sektoriuje. Šis tyrimas gali būti pagrindu ne tik dabartinių poreikių tenkinimui, bet ir ilgalaikės strategijos kūrimui, siekiant užtikrinti savo procesų efektyvumą, aukštą paslaugų kokybę, išlaikyti tarptautinį konkurencingumą bei lyderystę kompleksinę skaitmeninę transformaciją patiriančiame logistikos sektoriuje.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atlikus žmogiškųjų išteklių ir verslo skaitmenizavimo poveikio jų valdymui teorinę analizę, galima teigti, kad šiuolaikiniame versle skaitmenizavimas transformuoja tradicinius darbo procesus ir keičia žmogiškųjų išteklių valdymo procesą nuo poreikio planavimo iki darbuotojų atleidimo. Diegiant skaitmenines technologijas, didėja poreikis kvalifikuotai darbo jėgai, dėl ko šiuolaikiniame versle yra pastebimas kvalifikuotų darbuotojų trūkumas, kuris tampa reikšmingu iššūkiu organizacijoms, siekiančioms konkurencingumo verslo skaitmenizavimo sąlygomis. Tiek įgūdžių sąrankos pertvarkymas siekiant atitikti verslo vystymosi poreikius, tiek skaitmeninių įrankių taikymas žmogiškųjų išteklių valdymo procesuose (pvz. darbuotojų paieškoje, atrankos ir mokymų poreikių valdymo procesuose ir kt.) užtikrina organizacijos gebėjimą prisitaikyti prie kintančių rinkos sąlygų. Skaitmeniniai paieškos įrankiai padeda greičiau ir tiksliau identifikuoti tinkamus talentus darbo rinkoje, skaitmeninė atranka leidžia efektyvinti kvalifikuotų darbuotojų pasirinkimą, o skaitmeninė mokymų aplinka ir prieiga leidžia nuolat tobulinti jų gebėjimus, pasitelkiant lanksčius ir modernius mokymosi būdus. Ypač svarbu orientuotis į įgūdžių tobulinimą, nes skaitmenizuoti procesai ilgainiui užtikrina organizacijos konkurencinį pranašumą, didina darbuotojų gebėjimą prisidėti prie sparčiai kintančios skaitmeninės verslo aplinkos.
2. Išanalizavus skaitmenizavimo poveikio žmogiškųjų išteklių valdymui logistikos versle teorinius aspektus, nustatyta, jog verslo sėkmė vis labiau priklauso nuo darbuotojų gebėjimų valdyti šiuolaikines skaitmenines technologijas. Tokios priemonės kaip dirbtinis intelektas, transporto ir sandėlio valdymo sistemos, didžiųjų duomenų analitika bei daiktų internetas reikalauja specifinių kompetencijų, kurios ypač svarbios efektyviai valdant tiekimo grandinę. Nepaisant didėjančio paslaugų poreikio, logistikos sektoriuje pastebimas kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas, neretai įmonės nepajėgia įvertinti artimiausių būsimų technologinių pokyčių ir su jais susijusių naujų poreikių įmonės gebėjimui konkuruoti rinkoje, o tai kelia iššūkių organizacijoms, siekiančioms optimizuoti savo veiklą ir išlaikyti konkurencinį pranašumą. Žmogiškųjų išteklių valdymo procesas tampa ypatingai svarbus užtikrinant, kad organizacijos galėtų prisitaikyti prie skaitmeninės transformacijos. Įgūdžių poreikio ir jų sąrankos nustatymas, paieška, atranka ir mokymai yra pagrindiniai etapai, leidžiantys pritraukti tinkamus darbuotojus, įvertinti jų potencialą ir nuolat tobulinti jų kompetencijas. Mokymai, orientuoti į skaitmeninių technologijų valdymą, yra svarbūs ne

tik siekiant ugdyti darbuotojų įgūdžius, bet ir užtikrinant gebėjimą prisitaikyti prie sparčiai kintančių technologinių poreikių.

3. Empirinio tyrimo metu buvo analizuojama pažangiausių Lietuvos logistikos sektoriaus įmonių, pasižyminčių aukšta technologine branda ir sėkminga adaptacija transformuojant verslą logistikos skaitmenizavimo kontekste. Šių įmonių veiklos rezultatai ir tarptautinis konkurencingumas leidžia teigti, kad jų patirtis formuojant žmonių išteklių portfelį ir jų įžvalgos apie galimus ateities poreikius gali būti vertingos kitų logistikos įmonių žmogiškųjų išteklių valdymo sprendimų priėmimui ir ateities veiklų modeliavimui. Tyrimo metu buvo analizuojamos dvi įgūdžių grupės: specialieji ir perkeliemieji (minkštieji) įgūdžiai, kiekvienas įgūdis buvo vertinamas pagal jų reikšmingumą logistikos sektoriuje verslo skaitmenizavimo kontekste. Atliekant žvalgybinį tyrimą, buvo vertinamas 16 specialiųjų ir 7 minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių reikšmingumas. Ekspertinio tyrimo metu buvo sudaryta galutinė įgūdžių sąranka, apimanti 14 specialiųjų ir 6 minkštųjų (perkeliamųjų) įgūdžių, skirtų užtikrinti logistikos sektoriaus konkurencingumą skaitmenizavimo sąlygomis. Ši sąranka identifikuoja įgūdžius, kurie yra būtini organizacijoms siekiant efektyviai prisitaikyti prie technologinių pokyčių ir didinti savo veiklos efektyvumą bei konkurencinį pranašumą skaitmeniniame verslo kontekste.
4. Tyrimo rezultatai leido nustatyti pagrindinius prioritetus, kurie yra būtini logistikos įmonių veiklos konkurencingumui užtikrinti. Remiantis ekspertų patirtimi ir jų atstovavimu konkurencingiausiose Lietuvos logistikos versluose bei asociacijose, buvo suformuota įgūdžių sąranka, galinti padėti efektyviai paskirstyti ribotus organizacijų išteklius, skiriamus organizacijos žmogiškųjų išteklių bazės formavimui ir modeliuoti galimus sprendimus. Įgūdžiai buvo suskirstyti į prioritetines kategorijas – esminius (privalomus), svarbius ir papildomus įgūdžius. Šios kategorijos leidžia įmonėms investuoti į tas sritis, kurios ekspertų nuomone yra svarbiausios ir labiausiai reikalingos dabartinėse ir ateities logistikos sektoriaus sąlygose. Atsižvelgiant į šiuos prioritetines kategorijas, buvo pasiūlytos tikslinės priemonės, skirtos kompetencijų sąrankai suformuoti bei šių įgūdžių integravimui įmonių žmogiškųjų išteklių valdymo modelyje, siekiant užtikrinti įmonių ilgalaikį augimą ir prisitaikymą prie sparčiai augančio sektoriaus skaitmenizavimo diktuojamų rinkos poreikių.

Beatričė Grabauskytė

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Alomari, M. A., & Alwagfi, A. A. (2020). Impact of human capital in quality and strategic excellences. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7), 11702–11710.
- Armstrong, M. (2014). *Armstrong's handbook of management and leadership: A guide to managing for results*. Kogan Page, 45–62.
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management*. Kogan Page, 123–140.
- Berber, N., Dorđević, B., & Milanović, S. (2018). Electronic human resource management (e-HRM): A new concept for digital age. *Strategic Management*, 23(2), 22–32. <https://doi.org/10.5937/straman1802022b>
- Biea, E. A., Dinu, E., Bunica, A., & Jerdea, L. (2023). Recruitment in SMEs: The role of managerial practices, technology, and innovation. *European Business Review*, 45(3), 125–140. <https://doi.org/10.1108/EBR-05-2023-0162>
- Bondarouk, T., Parry, E., & Furtmueller, E. (2017). Electronic HRM: four decades of research on adoption and consequences. *International Journal of Human Resource Management*, 28(1), 98–131. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1245672>
- Boon, C., Eckardt, R., Lepak, D. P., & Boselie, P. (2018). Integrating strategic human capital and strategic human resource management. *International Journal of Human Resource Management*, 29(1), 34–67. <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1380063>
- Bortnikas, A. (2017). Žmogiškųjų Išteklų Valdymo Modernizavimas Šiuolaikinėje Organizacijoje. *Viešoji Politika Ir Administravimas*, 16(2), 335–346. <https://doi.org/10.13165/VPA-17-16-2-12>
- Brunetti, F., Matt, D. T., Bonfanti, A., Longhi, A. De, Pedrini, G., & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. *Digital Transformation Challenges and Strategies*, 32(4), 697–724. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2019-0309>
- Chong, L., Ngolob, R. A., & Palaoag, T. D. (2020). Human Resource Management (HRM) Practices. *Journal of Advanced Management Science*, 8(4), 121–125. <https://doi.org/10.18178/joams.8.4.121-125>
- Cooke, F. L., Liu, M., Liu, L. A., & Chen, C. C. (2019). Human resource management and

- industrial relations in multinational corporations in and from China: Challenges and new insights. *Human Resource Management*, 58(5), 455–471. <https://doi.org/10.1002/hrm.21986>
- Currie, G. (2018). Lies, damned lies, AVs, shared mobility, and urban transit futures. *Journal of Public Transportation*, 21(1), 19–30. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.21.1.3>
- Czarniewski, S. (2014). Quality parameters of human capital in the digital economy. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 4(3), 193–198. <https://doi.org/10.6007/IJARAFMS/v4-i3/1182>
- Drejeris, R., & Vesterte, J. (2015). New Public Service Development: Identifying Elements of Process Model. *Journal of System and Management Sciences*, 5(3), 65–83.
- Efthymiou, O. K., & Ponis, S. T. (2021). Industry 4.0 technologies and their impact in contemporary logistics: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(21), 11643. <https://doi.org/10.3390/su132111643>
- European Commission. (2022). Vocational education and training: Skills for today and for the future. 2022, 1–26. <https://doi.org/10.2767/811982>
- European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age*. COM(2020) 624 final, 1–20. <https://doi.org/10.2767/811982>
- Fernandez, V., & Gallardo-Gallardo, E. (2021). Tackling the HR digitalization challenge: key factors and barriers to HR analytics adoption. *Competitiveness Review*, 31(1), 162–187. <https://doi.org/10.1108/CR-12-2019-0163>
- Frazzon, E. M., Rodriguez, C. M. T., Pereira, M. M., Pires, M. C., & Uhlmann, I. (2019). Towards Supply Chain Management 4.0. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 16(2), 180–191. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2019.v16.n2.a2>
- Gavanas, N. (2019). Autonomous road vehicles: Challenges for urban planning in European cities. *Urban Science*, 3(2), 61. <https://doi.org/10.3390/urbansci3020061>
- Georgiou, K., Gouras, A., & Nikolaou, I. (2019). Gamification in employee selection: The development of a gamified assessment. *International Journal of Selection and Assessment*, 27(2), 91–103. <https://doi.org/10.1111/ijsa.12240>
- Guogis, A. (2002). Modeliavimo reikšmė socialiniame moksle. *Viešojo politika ir administravimas*, 3, 94–98.

- Hadi Mousavi, M. D. N. (2020). A new decade for social changes. *Technium Social Sciences Journal*, 11(1), 101–105. <https://doi.org/10.47577/tssj.v11i1>
- Ho Thi Thu Hoa, & Hans-Dietrich Haasis. (2017). Improving Value Chain Through Efficient Port Logistics. *Management Studies*, 5(4), 321–335. <https://doi.org/10.17265/2328-2185/2017.04.007>
- Iqbal, M. A., Su, J., & Hasan, S. (2022). Skill and knowledge requirements of entry-level logistics professionals in the apparel industry of Bangladesh: an importance-expertise matrix analysis. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 15(1), 45–56. <https://doi.org/10.1080/17543266.2021.1992514>
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. C. L. (2020). Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: A systematic review of the literature. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2063–2081. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1650976>
- Jiang, H., Cheng, Y., Yang, J., & Gao, S. (2022). AI-powered chatbot communication with customers: Dialogic interactions, satisfaction, engagement, and customer behavior. *Computers in Human Behavior*, 134, 107329. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107329>
- Ketolainen, N. (2018). Digitalization of human resources: The transformation journey into automated and data-driven service organization (Master's thesis). Laurea University of Applied Sciences. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149759/Ketolainen_Niina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Krakau, J., Feldmann, C., & Kaupe, V. (2021). Robotic process automation in logistics: Implementation model and factors of success. In C. Jahn, W. Kersten, & C. M. Ringle (Eds.), *Adapting to the Future: Maritime and City Logistics in the Context of Digitalization and Sustainability. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics*, 32, 219–256. <https://doi.org/10.15480/882.4005>
- Kumar, V., Ramachandran, D., & Kumar, B. (2021). Influence of new-age technologies on marketing: A research agenda. *Journal of Business Research*, 125, 864–877. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.007>
- Kuzior, A., Kettler, K., & Rąb, Ł. (2022). Digitalization of Work and Human Resources Processes as a Way to Create a Sustainable and Ethical Organization. *Energies*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/en15010172>

- Laseinde, O. T., & Mpofu, K. (2017). Providing solution to last mile challenges in postal operations. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 20(5), 475–490. <https://doi.org/10.1080/13675567.2017.1288712>
- Linkuvienė, S. (2021). Skaitmeninių technologijų taikymo ir ugdymo turinio sklaidos galimybės pedagoginiame procese. XIII tarptautinės mokslinės konferencijos recenzuojamas straipsnių rinkinys, 36–42.
- Malin, C. D., Kubicek, B., Kupfer, C., & Thalmann, S. (2024). The application of AI in digital HRM: An experiment on human decision-making in personnel selection. *Business Process Management Journal*, 30(1), 45–60. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2023-0884>
- Mazurchenko, A., & Maršíková, K. (2019). Digitally-Powered Human Resource Management : Skills and Roles in the Digital Era. *Acta Informatica Pragensia*, 8(2), 72–87. <https://doi.org/10.18267/j.aip.125>
- Micu, A.-E. (2016). Social media impact on human resources management strategies. *Economic Sciences Series*, 16(1), 311–314. http://stec.univ-ovidius.ro/html/anale/RO/wp-content/uploads/2015/03/ANALE-vol-16_issue_1_site.pdf
- Nambisan, S. (2013). Information technology and product/service innovation: A brief assessment and some suggestions for future research. *Journal of the Association for Information Systems*, 14(4), 215–226. <https://doi.org/10.17705/1jais.00327>
- Nõlvak, H., Truu, J., Limane, B., Truu, M., Cepurnieks, G., Bartkevičs, V., Juhanson, J., & Muter, O. (2013). Microbial community changes in TNT-spiked soil bioremediation trial using biostimulation, phytoremediation, and bioaugmentation. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 21(3), 153–162. <https://doi.org/10.3846/16486897.2012.721784>
- Nyumba, T. O., Wilson, K., Derrick, C. J., & Mukherjee, N. (2018). The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(1), 20–32. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12860>
- Obermayer, N., Csizmadia, T., Banász, Z., & Purnhauser, P. (2023). The importance of digital and soft skills in the digital age. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management (ECKM)*, 2, 978–987. <https://doi.org/10.34190/eckm.24.2.1550>
- Oželienė, D. (2019). Įmonės darnios plėtros veiksmų modelio kūrimas. *Įmonės darnios plėtros*

veiksnių modeliavimas (p. 35). Vilnius Gediminas Technical University.

- Pagani, M., & Pardo, C. (2017). The impact of digital technology on relationships in a business network. *Industrial Marketing Management*, 67(May), 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.08.009>
- Pearlman, R., Kane, K., & Euan-Smith, H. (2022). The very human future of work. *Briefings Magazine*, 90, 34–35.
- Polishchuk, O., Kulinich, T., Martynovych, N., & Popova, Y. (2022). Digitalization and sustainable development: The new COVID-19 challenge requires non-standard solutions. *Problemy Ekorozwoju*, 17(2), 69–79
- Potgieter, I. L., & Mokomane, S. E. (2020). Implementation of human resource management functions in selected small manufacturing companies in Ga-Rankuwa industrial area, Gauteng, South Africa. *SA Journal of Human Resource Management*, 18, 1–11. <https://doi.org/10.4102/sajhrm.v18i0.1282>
- Poulose, S., Bhattacharjee, B., & Chakravorty, A. (2024). Determinants and drivers of change for digital transformation and digitalization in human resource management: A systematic literature review and conceptual framework building. *Management Review Quarterly*, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00423-2>
- Putz, L. M., Doppler, V., & Stockhammer, V. (2022). Gamified workshops in career choice: Gamification to reduce the lack of personnel in the logistics sector. *CEUR Workshop Proceedings*, 3147, 124–134.
- Richey, R. G., Chowdhury, S., Davis-Sramek, B., Giannakis, M., & Dwivedi, Y. K. (2023). Artificial intelligence in logistics and supply chain management: A primer and roadmap for research. *Journal of Business Logistics*, 44(4), 532–549. <https://doi.org/10.1111/jbl.12364>
- Ritz, E., Donisi, F., Elshan, E., & Rietsche, R. (2023). Artificial socialization? How artificial intelligence applications can shape a new era of employee onboarding practices. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2023-January*, 155–164.
- Rusu, G., & Avasilcai, S. (2016). Linking employee performance to strategic human resource management. In *Proceedings of the 16th Romanian Textiles and Leather Conference – CORTEP*, 27–29

- Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15, 388–393. <https://doi.org/10.15547/tjs.2017.s.01.065>
- Segatto, M., de Pádua, S. I. D., & Martinelli, D. P. (2013). Business process management: A systemic approach? *Business Process Management Journal*, 19(4), 698–714. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-Jun-2012-0064>
- Singh, N. (2018). Strategic human resource practices for innovation performance: An empirical investigation. *Benchmarking: An International Journal*, 25(9), 3459–3478. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2017-0215>
- Sommer, L. (2015). Industrial revolution – Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(5), 1512–1532. <https://doi.org/10.3926/jiem.1470>
- Sood, T. (2017). Services marketing. In *Handbook of Research on Service Marketing Strategies for Small and Medium Enterprises*, 15–42. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2475-5.ch002>
- Strohmeier, S. (2020). Digital human resource management: A conceptual clarification. *German Journal of Human Resource Management*, 34(3), 345–365. <https://doi.org/10.1177/2397002220921131>
- Tabim, V. M., Franco, C. W., & Hoerde, J. P. (2024). Digital transformation in e-commerce logistics: A case study on the digital maturity of the last-mile area. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 21(1), 1–17. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.1641.2024>
- Thi Thuong, D., Thi Hien, D., Thi Hien, N., & Dieu Linh, D. (2022). Quality management of logistics services: Vietnamese enterprise research. *Journal of Positive School Psychology*, 6(10), 1–9.
- Tidikis R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Lietuvos teisės universitetas.
- Torkayesh, A. E., Deveci, M., Karagoz, S., & Antucheviciene, J. (2023). A state-of-the-art survey of evaluation based on distance from average solution (EDAS): Developments and applications. *Expert Systems with Applications*, 221, 119724. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.119724>
- Tsai, K.-M., Kosacka-Olejniak, M., Kluska, K., & Hoffa-Dąbrowska. (2020). *EcoProduction. Environmental issues in logistics and manufacturing: Smart and sustainable supply chain*

- and logistics – Trends, challenges, methods, and best practices*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-33369-0>
- Urbinati, A., Chiaroni, D., Chiesa, V., & Frattini, F. (2018). The role of digital technologies in open innovation processes: An exploratory multiple case study analysis. *R&D Management*, 50(1), 136–160. <https://doi.org/10.1111/radm.12313>
- Varadaraj, D. A., & Al Wadi, D. B. M. (2021). A study on contribution of digital human resource management towards organizational performance. *The International Journal of Management Science and Business Administration*, 7(5), 43–51. <https://doi.org/10.18775/ijmsba.1849-5664-5419.2014.75.1004>
- Vasudevan, H. (2014). Examining the relationship of training on job satisfaction and organizational effectiveness. *International Journal of Management and Business Research*, 4(3), 185–202.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review. *International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1237–1266. <https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1871398>
- World Economic Forum. (2022). *The future of jobs report 2020*. World Economic Forum.
- Yen, D. T. (2023). Digital skill workforce in Vietnam’s logistics industry in the context of digital transformation. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 3(4), 432–437.
- Zaraket, W. S., & Halawi, A. (2017). The effects of HRM practices on organisational performance in Lebanese banks. *Journal for Global Business Advancement*, 10(1), 62–88. <https://doi.org/10.1504/JGBA.2017.081531>
- Zhang, J., & Chen, Z. (2024). Exploring human resource management digital transformation in the digital age. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 1482–1498. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01214-y>
- Zhao, X. (2019). A new mode of cross-border e-business export logistics based on value chain.

Open Journal of Business and Management, 7(3), 1112–1119.
<https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.73076>

Zhou, Y., Liu, G., Chang, X., & Wang, L. (2021). The impact of HRM digitalization on firm performance: Investigating three-way interactions. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 59(1), 20–43. <https://doi.org/10.1111/1744-7941.12258>