



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų
modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms**

Baigiamasis magistro projektas

Justas Čiapas

Projekto autorius

Doc. dr. Lina Užienė

Vadovė

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms

Baigiamasis magistro projektas

Inovacijų valdymas ir antreprenerystė (6211LX031)

Justas Čiapas

Projekto autorius

Doc. dr.

Lina Užienė

Vadovė

Doc. dr.

Kęstutis Duoba

Recenzentas

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Justas Čiapas

Dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

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

Justas Čiapas

Patvirtinta elektroniniu būdu

Čiapas Justas. Dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų modelis mažoms ir vidutinėms įmonėms. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Lina Užienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Vadyba, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: Dirbtinis intelektas, Verslo procesai, Verslo procesų automatizavimas, Mažos ir vidutinės įmonės, prielaidų modelis.

Kaunas, 2025. 67 p.

Santrauka

Darbe nagrinėjama, kaip mažos ir vidutinės įmonės (MVĮ) gali sėkmingai taikyti dirbtinio intelekto (DI) sprendimus savo verslo procesuose. Nepaisant DI technologijų plėtros, valstybinių iniciatyvų ir kitų skatinamųjų veiksnių, kurie skatina įmones pasitelkti DI sprendimus, MVĮ susiduria su reikšmingais iššūkiais taikant šias technologijas. DI sprendimų taikymo kontekste jaučiamas didelis atotrūkis tarp MVĮ ir didelių įmonių: didelės įmonės žymiai greičiau įsisavina šias naujas technologijas ir jų pagrindu sparčiau pasiekia didesnės pridėtosios vertės. Todėl formuojasi poreikis suprasti šiuos skirtumus bei padėti MVĮ sistemškai vertinti DI taikymo prielaidas su tikslu kryptingiau taikyti šią technologiją savo verslo procesuose, didinant jos tikslingą pasirenkamumą bei efektą.

Analizuojant mokslinę literatūrą, buvo identifikuotos pagrindinės šešios DI taikymo MVĮ verslo procesuose dimensijos: strateginis pasirengimas, technologiniai ištekliai bei infrastruktūra, kompetencijų ugdymas, etika ir atsakomybė, finansiniai ištekliai bei organizacijos valdymas. Remiantis šiomis dimensijomis ir apžvelgus jau egzistuojančius modelius buvo sukurtas DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis.

Prielaidų modelis buvo empiriškai aprobuotas atliekant kokybinį tyrimą, naudojant pusiau struktūruoto interviu su MVĮ vadovais tyrimo metodą. Gauti duomenys patvirtino prielaidų modelio visų šešių dimensijų aktualumą bei išryškino jų svarbą. Nors empirinis tyrimas naujų aktualių dimensijų neatskleidė, empirinio tyrimo rezultatai papildė modelį praktinėmis įžvalgomis.

Tyrimo tikslas - pagrįsti dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų modelį, kuris padėtų mažoms ir vidutinėms įmonėms įsivertinti aktualius dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose aspektus ir sistemškai taikyti šią technologiją.

Tyrimo objektas – dirbtinio intelekto taikymas mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose.

Tyrimo uždaviniai:

1. Pagrįsti DI technologijų taikymo MVĮ verslo procesuose problematiką.
2. Išnagrinėti teorines ir praktines DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidas.
3. Parengti prielaidų modelį, kuris padėtų MVĮ įsivertinti aktualius DI taikymo verslo procesuose aspektus.
4. Parengti tyrimo metodologiją, kuri leistų empiriškai ištirti sudarytą prielaidų modelį.
5. Atlikti DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelio tyrimo analizę, aprobuoti prielaidų modelį pagal tyrimo įžvalgą ir pateikti rezultatus.

Čiapas Justas. A Framework of Preconditions for the Application of Artificial Intelligence in Business Processes of Small and Medium-Sized Enterprises. Master's Final Degree Project / supervisor Assoc. Prof. Lina Užienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Management, Business and Public Management.

Keywords: Artificial intelligence, AI, Business processes, Business process automation, Small and medium enterprises, SME, Preconditions framework.

Kaunas, 2025. 67.

Summary

The thesis examines how small and medium enterprises (SMEs) can successfully apply artificial intelligence (AI) solutions into their business processes. Despite the rapid development of AI technologies, governmental initiatives, and other incentives, SMEs still encounter significant challenges when incorporating these technologies. A substantial gap persists between SMEs and large corporations in AI uptake: larger firms integrate new technologies much faster and, as a result, achieve higher added value more quickly. Consequently, there is a need to understand these differences and help SMEs systematically assess the prerequisites for AI deployment so they can apply the technology more purposefully and effectively in their operations.

During the literature review, six core dimensions were identified: strategic preparedness, technological resources and infrastructure, competence development, ethics and responsibility, financial resources and organizational management. Based on these dimensions and after analyzing existing frameworks, a framework of preconditions for the application of AI in business processes of SMEs was created.

The framework was empirically validated through a qualitative study using semi-structured interviews with SME managers. The collected data confirmed the relevance of all six dimensions and highlighted those that are of the most importance. Although no new dimensions emerged, the research enriched the framework with practical insights.

The aim of the study is to substantiate a framework of preconditions for applying AI in business processes that will help SMEs assess the relevant aspects of AI adoption and implement the technology systematically.

The object of the study is the application of AI in SMEs business processes.

Objectives of the study:

1. Justify the relevance of AI appliance challenges in SMEs business processes.
2. Examine the theoretical and practical preconditions for AI implementations in SMEs business processes.
3. Develop a framework of preconditions that helps SMEs assess key aspects of AI application in business processes.
4. Design a research methodology that allows empirical testing of the proposed framework of preconditions.
5. Conduct an empirical analysis of the framework, update the framework based on research insights and present the results.

Turinys

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	8
Santrumpų ir terminų sąrašas	9
Įvadas.....	10
1. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose problematika....	11
1.1. Dirbtinio intelekto rinka ir tendencijos.....	11
1.2. Veiksniai, skatinantys integruoti dirbtinį intelektą į verslo procesus	12
1.3. Dirbtinio intelekto reguliacinės iniciatyvos ir teisinis kontekstas	13
1.4. Didelis atotrūkis taikant dirbtinį intelektą verslo procesuose lyginant mažas ir vidutines įmones su didelėmis įmonėmis.....	15
2. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose teoriniai sprendimai.....	16
2.1. Dirbtinio intelekto samprata ir taikymas mažų ir vidutinių įmonių verslo procesų kontekste.	16
2.1.1. Dirbtinio intelekto apibrėžimas ir tipologija	16
2.1.2. Dirbtinio intelekto panaudojimo atvejai mažose ir vidutinėse įmonėse.....	17
2.2. Strateginis pasirengimas	18
2.2.1. Vizijos ir tikslų suderinimas	18
2.2.2. Prioritetų nustatymas	19
2.2.3. Ilgalaikė strategija ir inovacijų valdymas	20
2.3. Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra	20
2.3.1. Duomenų valdymas ir kokybė.....	21
2.3.2. IT infrastruktūra.....	21
2.3.3. Technologinė integracija	21
2.4. Kompetencijų ugdymas	22
2.4.1. Mokymosi ir švietimo svarba	22
2.4.2. Vidinių kompetencijų kūrimas	23
2.4.3. Nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas	23
2.5. Etika ir atsakomybė	24
2.5.1. Skaidrumas ir atskaitomybė	24
2.5.2. Duomenų privatumas ir apsauga	25
2.5.3. Šališkumo ir diskriminacijos prevencija	25
2.6. Finansiniai ištekliai.....	26
2.6.1. Diegimo kaštai.....	26
2.6.2. Investicijų grąža.....	27
2.7. Organizacijos valdymas.....	27
2.7.1. Organizacinis pasipriešinimas	28
2.7.2. Vadybos svarba	28
2.8. Egzistuojančių modelių apžvalga	29
2.8.1. Dirbtinio intelekto pritaikymo ir skaitmeninimo įvertinimas mažose ir vidutinėse įmonėse: įgyvendinimo modelis	29
2.8.2. Skaitmeninė transformacija mažose ir vidutinėse įmonėse.....	29

2.8.3. Dirbtinio intelekto taikymas mažose ir vidutinėse įmonėse siekiant tvarios verslo veiklos: technologijų, organizacijos ir aplinkos	30
2.8.4. Dirbtinio intelekto galimybių modelis.....	31
2.9. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų modelio sudarymas	32
3. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų tyrimo metodologija	35
4. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų empirinio tyrimo rezultatų analizė ir diskusija	40
4.1. Tyrimo rezultatų analizė.....	40
4.1.1. Strateginis pasirengimas	43
4.1.2. Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra	46
4.1.3. Kompetencijų ugdymas	49
4.1.4. Organizacijos valdymas.....	51
4.1.5. Finansiniai ištekliai.....	54
4.1.6. Etika ir atsakomybė	56
4.2. Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir diskusija	58
Išvados	61
Literatūros sąrašas	63
Informacijos šaltinių sąrašas	67

Lentelių sąrašas

3.1 lentelė	Pusiau struktūrizuoto interviu klausimynas.....	35
3.2 lentelė	Empiriniame tyrime dalyvavusiųjų informantų koduotė, pareigos ir įmonės veikla	38
4.1 lentelė	Empirinio tyrimo rezultatų kodų sistema	40
4.2 lentelė	Strateginio pasirengimo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos.....	43
4.3 lentelė	Technologinių išteklių ir infrastruktūros kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos.....	46
4.4 lentelė	Kompetencijų ugdymo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos	49
4.5 lentelė	Organizacinio valdymo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos	51
4.6 lentelė	Finansinių išteklių kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos	54
4.7 lentelė	Etikos ir atsakomybės kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos.....	56

Paveikslų sąrašas

1.1 pav. Prognozuojamas DI rinkos dydis Europoje nuo 2020 iki 2030 m. (mlrd. Eur) (Statista, 2024)	11
1.2 pav. Publikuotų straipsnių, tema „artificial intelligence“, skaičius per metus (Scopus, 2024)... ..	12
2.1 pav. DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis	32
4.1 pav. Empirinio tyrimo pagrindinių kodų citatų pasiskirstymo diagrama.....	41
4.2 pav. Empirinio tyrimo kodų matricų diagrama	42

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

DI – dirbtinis intelektas;

MVĮ – mažos ir vidutinės įmonės;

GDI – generatyvinis dirbtinis intelektas;

BDAR - bendrasis duomenų apsaugos reglamentas.

Įvadas

Temos aktualumas - šiuolaikiniame sparčiai kintančiame pasaulyje technologijų plėtra tampa neatsiejama kiekvienos visuomenės dalies – ekonomikos, švietimo, medicinos ir daugelio kitų sričių dalimi. Tarp šių technologijų plėtros išsiskiria dirbtinis intelektas (DI), kuris ne tik keičia organizacijų veiklos principus, bet ir transformuoja verslo procesus, suteikdamas galimybę didinti veiklos efektyvumą, mažinti kaštus ir pasiekti naujų klientų segmentų. Atsižvelgiant į tai, DI taikymas mažose ir vidutinio dydžio įmonėse (MVĮ) tampa ypač aktualiu tyrimo objektu, siekiant ne tik stiprinti šių įmonių konkurencingumą, bet ir užtikrinti jų veiklos tvarumą ilgalaikėje perspektyvoje.

Tyrimo problema - nepaisant DI technologijų plėtros, MVĮ susiduria su reikšmingais iššūkiais taikant šias technologijas. Nors egzistuoja įvairūs tyrimai ir gairės, skirtos DI integracijai, jos ne visada yra pritaikomos MVĮ, nes šioms įmonėms dažnai trūksta išteklių, technologinių žinių ar kompetencijų, būtinų tokioms iniciatyvoms įgyvendinti. Be to, riboti finansiniai ir žmogiškieji ištekliai apsunkina galimybes efektyviai pritaikyti turimus modelius mažesnio masto organizacijų poreikiams. Dėl to išlieka problema, kaip MVĮ galėtų sėkmingai taikyti DI sprendimus savo verslo procesuose.

Tyrimo probleminis klausimas - Kaip MVĮ gali efektyviai taikyti dirbtinio intelekto sprendimus, siekiant pagerinti savo verslo procesus?

Tyrimo tikslas - pagrįsti dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose prielaidų modelį, kuris padėtų mažoms ir vidutinėms įmonėms įsivertinti aktualius dirbtinio intelekto taikymo verslo procesuose aspektus ir sistemiškai/kryptingai taikyti šią technologiją.

Tyrimo objektas - dirbtinio intelekto taikymas mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose.

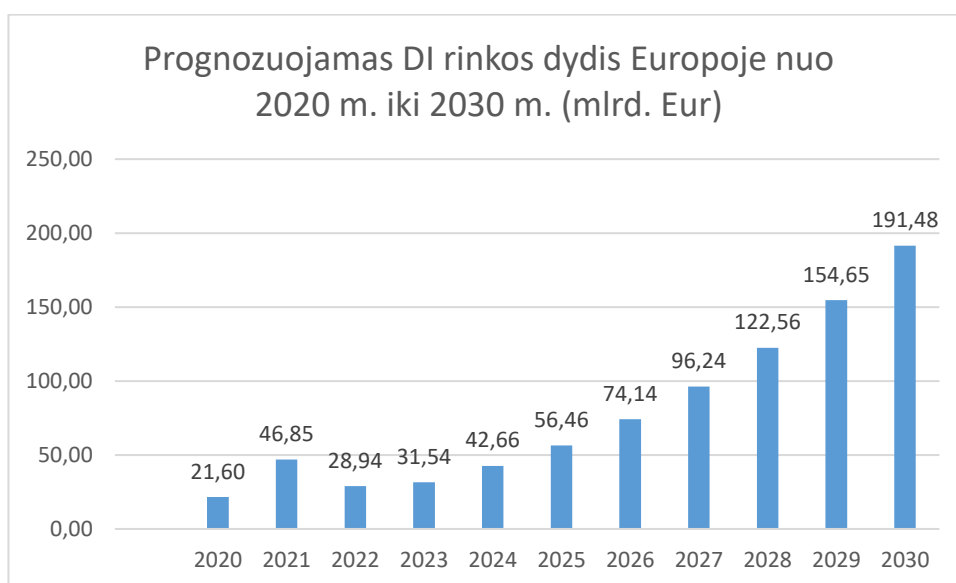
Tyrimo uždaviniai:

1. Pagrįsti DI technologijų taikymo MVĮ verslo procesuose problematiką.
2. Išnagrinėti teorines ir praktines DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidas.
3. Parengti prielaidų modelį, kuris padėtų MVĮ įsivertinti aktualius DI taikymo verslo procesuose aspektus.
4. Parengti tyrimo metodologiją, kuri leistų empiriškai ištirti sudarytą prielaidų modelį.
5. Atlikti DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelio tyrimo analizę, apibūdinti prielaidų modelį pagal tyrimo įžvalgas ir pateikti rezultatus.

1. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose problematika

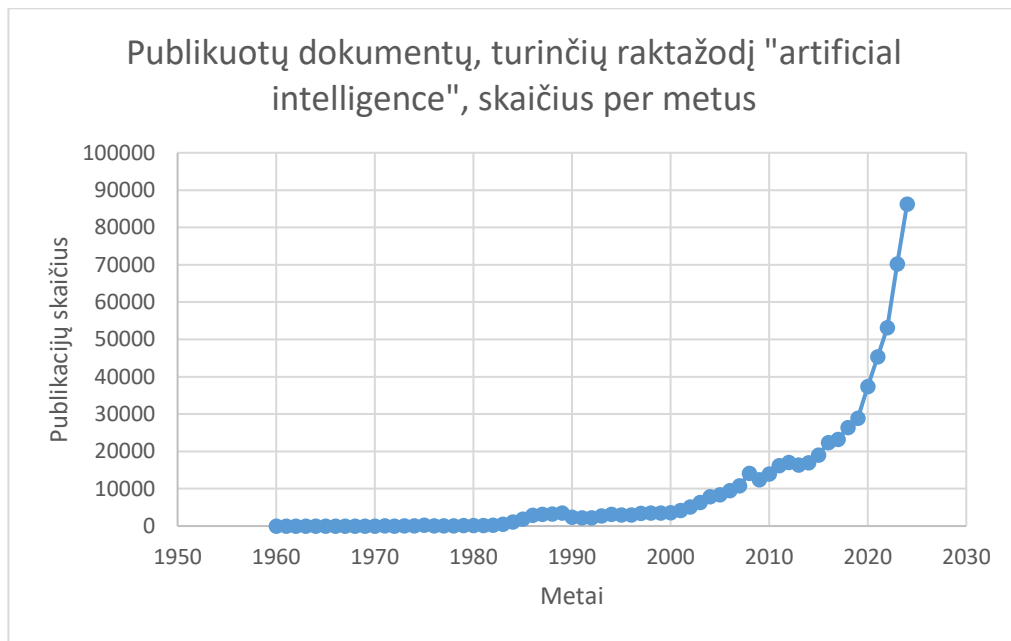
1.1. Dirbtinio intelekto rinka ir tendencijos

Dirbtinis intelektas (DI) yra viena iš sparčiausiai augančių sričių. Jo rinka Europoje sparčiai auga, 2024 m. buvo įvertinta 42,66 mlrd. Eur. Prognozuojama, jog iki 2030 m. pasieks 191,48 mlrd. eurų (Statista, 2024). Šis spartus augimas rodo ne tik technologinės pažangos svarbą, bet ir didėjančią DI pritaikymo mastą įvairiuose pramonės sektoriuose, kaip finansai, logistika, sveikatos apsauga, gamyba, elektroninė prekyba ir kiti.



1.1 pav. Prognozuojamas DI rinkos dydis Europoje nuo 2020 iki 2030 m. (mlrd. Eur) (Statista, 2024)

Europoje DI rinką taip pat skatina reikšmingo dydžio investicijos į inovacijas bei valstybinės politikos, kurios prioritetuoja technologijų vystymą, siekiant išlaikyti konkurencingumą globalioje rinkoje. Apie 8 % Europos sąjungos (ES) įmonių yra įdiegusios bent vieną DI sprendimą, o didžiausia pritaikymo koncentracija buvo pastebėta didesnėse įmonėse, veikiančiose finansų ir technologijų sektoriuose (Eurostat, 2024).



1.2 pav. Publikuotų straipsnių, tema „artificial intelligence“, skaičius per metus (Scopus, 2024)

Stipriai auga ir mokslinių publikacijų apie dirbtinį intelektą skaičius. 1.2 pav. pavaizduotas „Scopus“ (2024) duomenų bazės mokslinių darbų ir publikacijų apie dirbtinį intelektą per metus skaičius. Didelis publikacijų skaičiaus augimas pastebimas nuo XXI amžiaus pradžios, kas sutampa su kompiuterinės technikos galimybių gerėjimu ir duomenų analizės metodų tobulėjimu. Ypač reikšmingas augimas pastebimas paskutinių kelerių metų, nuo 2019 iki 2024 m., laikotarpyje, kai publikacijų skaičius išaugo 198.61%. Tuo pačiu DI tyrimų suaktyvėjimas rodo, kad tiek pramonė, tiek akademinė bendruomenė pripažįsta DI kaip vieną svarbiausių XXI a. transformacinių technologijų.

1.2. Veiksniai, skatinantys integruoti dirbtinį intelektą į verslo procesus

DI pritaikymo verslo procesuose plėtra remiasi tiek technologiniais, tiek organizaciniais motyvais, kurie kartu skatina šios technologijos pritaikymą versle. Šie veiksniai leidžia įmonėms ne tik optimizuoti procesus, bet ir greitai prisitaikyti prie dinamiškų rinkos pokyčių.

Remiantis Tariq ir kt. (2021), yra penki pagrindiniai veiksniai, skatinantys įmones vis labiau pasitelkti DI savo verslo procesuose:

- **kompiuterių skaičiavimo gebėjimų tobulėjimas.** Šiuolaikiniai kompiuteriai tampa vis galingesni, todėl įmonės gali greičiau ir efektyviau apdoroti didžiulius duomenų kiekius. Tai atveria naujas galimybes DI sprendimams, kaip realiuoju laiku vykdomos prognozės ar procesų analizės;
- **duomenimis paremta DI vystymasis.** Dabartinė DI plėtra remiasi ne taisyklėmis (jei/arba) grįstais modeliais, o duomenimis pagrįstomis sistemomis. Tai leidžia mašinoms mokytis iš surinktų duomenų ir prisitaikyti prie naujų situacijų, kas ypatingai svarbu dinamiškai kintančiose verslo aplinkose;
- **giluminio mokymosi pažanga.** Giluminis mokymasis leidžia DI sistemoms suprasti sudėtingus duomenų rinkinius (tiek struktūrizuotus, tiek nestruktūrizuotus) ir atlikti

sudėtingas užduotis, tokias kaip vaizdų atpažinimas, kalbos supratimas ar klientų poreikių prognozavimas;

- **debesų kompiuterijos plėtra.** Debesų kompiuterija sumažina DI diegimo kaštus ir leidžia efektyviai naudoti skaičiavimo išteklius. Organizacijos gali apdoroti didžiulius duomenų kiekius nuotoliniu būdu, nesirūpindamos vidinės infrastruktūros priežiūra;
- **duomenų valdymo efektyvumo didinimas.** DI suteikia galimybę analizuoti ir sisteminti didžiulius duomenų kiekius. Tai leidžia organizacijoms priimti pagrįstus sprendimus realiuoju laiku, optimizuojant tiekimo grandines, finansinius procesus ar klientų aptarnavimo sistemas.

Papildomai, empirinė ul Haq ir Mohd Suki (2024) analizė Pakistano MVĮ gamybos sektoriuje parodė, kad DI taikymą labiausiai lemia keturi tarpusavyje susiję motyvai:

- **prekybinės partnerystės.** Tokios partnerystės tampa žinių ir technologijų tiltu: jos leidžia dalytis rizika, pasitelkti išorinius ekspertus ir paspartinti sprendimų prototipavimą, todėl DI sprendimus galima įdiegti greičiau ir mažesnėmis sąnaudomis;
- **pokyčių valdymo gebėjimai.** Organizacijos, kurios sistemingai valdo pokyčius, aktyviai įtraukia darbuotojus ir adaptuoja procesus, turi ženkliai didesnę tikimybę integruoti DI, nes sumažina pasipriešinimą naujovėms ir išvengia operacinių trikdžių;
- **lyderystės vizija.** Vizionieriški vadovai lengviau mobilizuoja būtinus finansinius bei žmogiškuosius išteklius ir siunčia organizacijai aiškų signalą, kad DI yra strateginis prioritetasis;
- **konkurencinis spaudimas.** Skaitmenizuoti ir DI naudojančios konkurentai sukuria skubos pojūtį: įmonės mato riziką prarasti rinkos dalį, jei nesiims atitinkamų DI iniciatyvų, todėl spaudimas veikia kaip papildomas motyvatorius investuoti į DI sprendimus.

Li ir Jin (2024) atkreipia dėmesį, kad išorinės aplinkos veiksniai, ypač aplinkosaugos reglamentai ir visuomenės lūkesčiai dėl atsakingo verslo verčia organizacijas ieškoti pažangių priemonių, leidžiančių mažinti išteklių švaistymą ir gerinti aplinkos apsaugos, socialinės atsakomybės ir valdysenos rodiklius. DI čia tampa praktišku įrankiu: realaus laiko duomenų analitika ir automatizuoti sprendimai leidžia greičiau reaguoti į aplinkos reikalavimus, kartu sukuriant ekonominę naudą. Todėl tvarumo reikalavimai veikia kaip papildomas, su konkurenciniu spaudimu glaudžiai susijęs motyvas, kuris skatina įmones taikymą DI sprendimus, kad jie taptų ilgalaikio konkurencinio ir reputacinio pranašumo šaltiniu.

Šie visi skatinantys veiksniai rodo, kad DI yra nepakeičiamas įrankis šiuolaikiniam verslui. Technologinė pažanga, organizaciniai veiksniai ir išoriniai reikalavimai formuoja traukos jėgą, dėl kurios DI šiomis dienomis iš naudingos opcijos virsta vos ne būtinybe. DI tampa vis svarbesniu įmonių konkurencinio pranašumo šaltiniu, padedančiu prisitaikyti prie kintančių rinkos sąlygų.

1.3. Dirbtinio intelekto reguliacinės iniciatyvos ir teisinis kontekstas

Papildomai prie technologinių privalumų, DI integraciją į verslo procesus skatina ekonominė nauda, socialiniai poreikiai ir politiniai veiksniai. ES yra viena iš aktyviausių DI plėtros skatintojų. ES įgyvendinamos programos, tokios kaip „Skaitmeninė Europa“ (angl. *Digital Europe*) ir teisės aktai, įskaitant dirbtinio intelekto aktą (angl. *Artificial Intelligence Act*), atlieka didelį vaidmenį skatinant DI integraciją į verslo procesus.

„Skaitmeninė Europa“ yra ES iniciatyva, kuri siekia stiprinti Europos technologinius pajėgumus ir konkurencingumą skaitmeninėje srityje. Bendras programos biudžetas 2021-2027 m. laikotarpiui siekia 7,5 mlrd. eurų, iš kurių 2,1 mlrd. paskirta būtent dirbtiniam intelektui (European Commission, 2021). Šios lėšos nukreiptos į:

- DI pritaikymo versle ir viešojo administravimo sektoriuose skatinimą;
- duomenų erdvės sukūrimą;
- saugios, patikimos ir energiją taupančios debesijos infrastruktūros plėtrą.

Programa taip pat stiprina esamus DI bandymų ir eksperimentavimo centrus tokiose srityse kaip sveikata ir mobilumas, skatindama jų bendradarbiavimą visoje Europos Sąjungoje.

Dirbtinio intelekto aktas – tai naujausias ES teisinis dokumentas, priimtas 2024 m. birželio 13d., kuriuo nustatoma vieninga, rizika grindžiama DI reguliavimo sistema visoje vidaus rinkoje. Šis aktas ne tik apibrėžia DI taikymo taisykles, bet ir kuria skaidrią bei saugią reguliavimo aplinką, skatindamas inovacijas (European Commission, 2024). Vieningas ES Dirbtinio intelekto aktas uždeda tvirtą teisinį pamatą skaitmeninei transformacijai. Reglamento tikslas – pagerinti vidaus rinkos veikimą ir skatinti į žmogų orientuoto ir patikimo DI įsisavinimą, kartu remiant inovacijas. Verslui tai reiškia, kad vietoje dvidešimt septynių galimų nacionalinių režimų atsiranda vienas suderintas standartas – pritaikius jį produktams ar paslaugoms, galima nedelsiant plėstis visoje Europos Sąjungoje be papildomos teisinės rizikos.

Reglamentas dirbtinio intelekto taikymą susluoksniuoja pagal keturias rizikos pakopas, kad verslui būtų aiškos taisyklės ir numatomos atitikties sąnaudos. Nepriimtinos rizikos praktikos, tokios kaip socialinis reitingavimas ar nuolatinis biometrinis stebėjimas viešose erdvėse, yra visiškai uždraustos. Didelės rizikos sistemoms, nuo kritinę infrastruktūrą valdančių algoritmų iki įdarbinimo ar kreditingumo vertinimo programų, taikomi griežti projektavimo, duomenų valdymo, žmogaus priežiūros ir atitikties įrodymo reikalavimai. Ribotos rizikos sprendimai, pavyzdžiui pokalbių robotai ar generatyvūs turinio įrankiai, privalo atskleisti, kad vartotojas bendrauja su DI ir leisti lengvai atsisakyti sąveikos. Galiausiai, minimalios rizikos sistemos, tokios kaip šlamšto filtrai ar DI žaidimų pagalbininkai, tiesiog skatinamos laikytis savireguliacijos gairių ir bendrijos standartų, be papildomų teisinių prievolių. Tokia gradacija suteikia įmonėms skaidrius lūkesčius – jos gali dar planavimo etape įsivertinti atitikties kaštus ir techninius kompromisus, užuot brangiai pertvarkiusios sistemas vėlesnėse projekto fazėse.

Atsakomybės rimtumą pabrėžia sankcijų architektūra – už draudžiamų praktikų taikymą gali būti skirta iki 35 mln. EUR arba 7 % pasaulinės apyvartos siekianti bauda, o už kitų nuostatų pažeidimus – iki 15 mln. EUR arba 3 % apyvartos. Tokie skaičiai verslui signalizuoja, kad patikima atitiktis yra pigesnė ir saugesnė už riziką prarasti reputaciją bei finansinį stabilumą.

Kad taisyklės netaptų inovacijų stabdžiu, VI akto skyrius įpareigoja valstybes nares iki 2026 m. rugpjūčio 2 d. įkurti bent po vieną „apribotą bandomąją DI reglamentavimo aplinką“ – reguliacinę smėlio dėžę, kurioje naujus DI sprendimus galima bandyti realiomis sąlygomis, prižiūrint institucijoms. Tokia praktinė erdvė leis verslui greičiau pereiti nuo idėjos prie saugaus ir rinkai parengto produkto.

Taigi, DI aktas kuria dvigubą paskatą: nustato minimalų saugos ir skaidrumo lygį, bet kartu per smėlio dėžes, laipsnišką taikymą ir inovacijų rėmimo priemones sudaro palankią ekosistemą verslo transformacijai. Reguliacinis kontekstas tampa ne barjeru, o katalizatoriumi, verčiančiu organizacijas anksčiau planuoti, investuoti ir konkurencinėje kovoje pasitelkti DI technologijas.

1.4. Didelis atotrūkis taikant dirbtinį intelektą verslo procesuose lyginant mažas ir vidutines įmones su didelėmis įmonėmis

Nepaisant sparčios DI plėtros, jo integracija ES, ypač mažose ir vidutinėse įmonėse (MVĮ), išlieka ribota. Remiantis prieš tai minėtais Eurostat (2024) duomenimis, ES šalyse 8% įmonių turi bent vieną DI sprendimą, tačiau detalesnė analizė atskleidžia reikšmingą atotrūkį tarp didelių įmonių ir MVĮ. 2023 m. didelių įmonių, naudojančių DI, skaičius sudarė apie 30,4%, tuo tarpu vidutinio dydžio įmonėse šis rodiklis siekė tik 13%, o mažose įmonėse – vos 6,4%. Šis skirtumas rodo, kad MVĮ susiduria su reikšmingomis kliūtimis integruojant naujosios kartos technologijas.

Šios kliūtis yra itin svarbios, turint omenyje MVĮ reikšmę Europos ekonomikai. Pasak Eurostat (2024), mažos ir vidutinės įmonės 2022 m. sudarė apie 99,8% visų ES įmonių. 99% yra mažos įmonės – iki 49 darbuotojų. Jos iš tuo metu 160 mln. dirbančiųjų ES sudarė 48% dirbančiųjų. 0,8% yra vidutinio dydžio įmonės. Jos sudarė 15% dirbančiųjų. Šie duomenys ne tik pabrėžia MVĮ svarbą Europos ekonomikai, bet ir atskleidžia galimybę reikšmingai sustiprinti ES ekonomiką per efektyvesnę DI integraciją MVĮ veikloje. Tačiau tam būtina spręsti egzistuojančius iššūkius ir gerinti sąlygas DI diegimui visose ES šalyse.

Tačiau, ne tik šis skaičius parodo atotrūkį tarp didelių įmonių ir MVĮ. Pavyzdžiui, tyrime, kurį atliko „Bain“, 87% didelių įmonių naudojo generatyvinį dirbtinį intelektą (GDI) arba jį testavo tokiose srityse kaip klientų aptarnavimas, programinės įrangos kūrimas, rinkodara ir pardavimai. Tuo tarpu MVĮ GDI naudojimas išlieka ribotas – tik 26% šių įmonių integravo GDI savo veikloje (Kshetri ir kt., 2024).

Dauguma DI sprendimų yra pritaikyti didelėms kompanijoms ir jų struktūroms, todėl MVĮ dažnai susiduria su sunkumais bandydamos juos adaptuoti savo poreikiams. Ir nors jau atsiranda pritaikymo būdų ir mažesnėms kompanijoms, tie sprendimai išlieka vis dar mažumoje (Oldemeyer ir kt., 2024). Taip pat, MVĮ vadovai gali neteisingai įvertinti DI taikymo sritis skirtingose sferose. Tai gali lemti klaidingą šios technologijos suvokimą bei netinkamą resursų paskirstymą (Weber ir kt., 2024).

Todėl MVĮ svarbu ne tik suprasti, kur panaudoti DI savo verslo procesuose, bet ir kokias prielaidas įsivertinti. Siekiant sumažinti atotrūkį tarp didelių ir smulkių įmonių, yra būtinas nuodugnus tyrimas, kurio pagrindu būtų sukurtas specializuotas prielaidų modelis MVĮ poreikiams. Toks modelis leistų ne tik identifikuoti sritis, kuriose DI galėtų suteikti didžiausią naudą, bet ir įvertinti reikalingus resursus, infrastruktūros trūkumus bei potencialius partnerystės variantus. Be to, tai suteiktų galimybę MVĮ efektyviau planuoti DI diegimą, užtikrinant technologijos pritaikomumą ir ilgalaikį poveikį verslo procesų tobulinimui. Tokie sprendimai galėtų tapti esminiais stiprinant MVĮ konkurencingumą rinkoje.

2. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose teoriniai sprendimai

DI taikymas MVĮ verslo procesuose yra sudėtingas procesas, reikalaujantis nuoseklaus įvairių aspektų įvertinimo ir pasiruošimo. Šiame skyriuje siekiama teoriniu pagrindu įvertinti pagrindines dimensijas, būtinas sėkmingam DI sprendimų integravimui į MVĮ verslo procesus.

Pirmiausia aptariama DI samprata ir pagrindiniai jo taikymo būdai MVĮ veikloje, išskiriant pagrindinius DI tipus ir dažniausiai pasitaikančius naudojimo atvejus. Toliau nagrinėjamas strateginis pasirengimas: vizijos ir tikslų suderinimas, prioritetų nustatymas bei ilgalaikės inovacijų valdymo strategijos kūrimas. Skyriuje taip pat analizuojami technologiniai aspektai, įskaitant duomenų valdymą, IT infrastruktūros parengimą ir technologinę integraciją su esamomis verslo sistemomis. Kompetencijų ugdymo dalyje akcentuojama mokymosi svarba, vidinių gebėjimų vystymas ir nuolatinio mokymosi kultūros formavimas. Didelis dėmesys skiriamas etikos ir atsakomybės klausimams, aptariant skaidrumo, duomenų privatumo, diskriminacijos prevencijos ir rizikos valdymo aspektus. Toliau nagrinėjami finansiniai aspektai, tokie kaip diegimo kaštai ir investicijų grąža, kurie yra esminiai MVĮ priimant sprendimus dėl DI taikymo verslo procesuose. Taip pat aptariamas organizacijos valdymo vaidmuo, ypač susijęs su organizaciniu pasipriešinimu naujovėms ir vadybos reikšme pokyčių įgyvendinime.

Galiausiai pristatoma egzistuojančių DI taikymo modelių apžvalga. Tokie moksliniai darbai ir jų siūlomi modeliai gali parodyti, kas mokslinėje literatūroje buvo siūloma iki šiol, bei atskleisti, ko dar trūksta, siekiant sukurti geresnį prielaidų modelį, skirtą MVĮ DI integracijai.

2.1. Dirbtinio intelekto samprata ir taikymas mažų ir vidutinių įmonių verslo procesų kontekste

2.1.1. Dirbtinio intelekto apibrėžimas ir tipologija

Dirbtinis intelektas (DI) – tai kompiuterinių sistemų gebėjimas imituoti žmogaus kognityvines funkcijas ir savarankiškai tobulėti remiantis nauja informacija. Nilsson (2010) apibrėžia DI kaip tyrimų ir technologijų sritį, skirtą kurti sistemas, galinčias atlikti užduotis, kurioms paprastai reikalingas žmogaus intelektas. Tokios sistemos turi tris esmines savybes:

- **žmogaus intelekto imitavimas** – sprendimų priėmimas, mokymasis ir problemų sprendimas analogiškai žmogaus protui;
- **proaktyvus funkcionavimas su įžvalgomis** – gebėjimas numatyti veiksmų pasekmes ir prisitaikyti prie besikeičiančių sąlygų;
- **adaptacija ir tobulėjimas** – galimybė mokytis iš naujos informacijos, persitreniruoti ir gerinti savo elgesį bei sprendimo kokybę.

Papildomai, Kaplan & Haenlein (2019) akcentuoja tris DI komponentus:

- **duomenų interpretaciją** – gebėjimą apdoroti struktūruotus ir nestrukūruotus duomenis;
- **mokymąsi** – mechanizmus, leidžiančius sistemai prisitaikyti ir tobulėti remiantis grįžtamuju ryšiu;
- **tikslų siekimą** – veiklos rezultatai (prognozės, rekomendacijos, sprendimai) nukreipti į iš anksto nustatytus žmogaus tikslus.

DI gali būti skirstomas į kelis pagrindinius tipus ir kryptis. Vienas iš jų – simbolinis DI (angl. *symbolic AI*), kuriame žinios ir taisyklės yra koduojamos rankiniu būdu, o sistemų veiksmai grindžiami loginiais formalizmais ir taisyklių medžių paieška (Nilsson, 2010). Kitas krypties pavyzdys yra mašininis mokymasis (angl. *machine learning*), kur algoritmai mokosi iš duomenų ir leidžia sistemoms savarankiškai tobulėti (Jordan & Mitchell, 2015). Mašininį mokymąsi sudaro kelios atšakos: prižiūrimas mokymasis (angl. *supervised learning*), kuriame modeliai treniruojami naudojant su etiketėmis pažymėtus duomenimis, be priežiūros mokymasis (angl. *unsupervised learning*), kai ieškoma duomenų struktūrų be iš anksto apibrėžtų etikečių (Goodfellow ir kt., 2020), bei pastiprinamasis mokymasis (angl. *reinforcement learning*), kai DI agentas mokosi sąveikaudamas su aplinka ir siekdamas maksimizuoti atlygį, naudojant modelines ir nemodelines paradigmas (Schrittwieser ir kt., 2020).

Vienas iš pažangiausių mašininio mokymosi metodų yra giluminis mokymasis (angl. *deep learning*), kuris naudoja daugiasluoksnius neuroninius tinklus tam, kad apdorotų sudėtingus ir didelio masto duomenų rinkinius. Generatyviniai modeliai, ypač generatyviniai priešiniai tinklai, pasitelkia žaidimo teorijos principus, kai „generatorius“ ir „diskriminatorius“ mokosi generuoti naujus duomenų pavyzdžius (Goodfellow ir kt., 2020).

Didieji kalbos modeliai (angl. *large language models*), tokie kaip GPT-3 ir kiti parodo, kad itin didelės apimties neuroniniai tinklai, apmokyti naudojant plačias interneto tekstų kolekcijas, geba spręsti įvairias kalbos užduotis, pasinaudodami vos keliais pateiktais pavyzdžiais (Brown ir kt., 2020). Galiausiai, kartu su DI plėtra vis labiau akcentuojamas sprendimų aiškumas ir patikimumas – paaiškinamojo mašininio mokymosi studijos siekia, kad DI sistemos ne tik būtų efektyvios, bet ir jų sprendimų logika būtų suprantama žmonėms (Doshi-Velez & Kim, 2017).

2.1.2. Dirbtinio intelekto panaudojimo atvejai mažose ir vidutinėse įmonėse

MVĮ gali pasinaudoti jau kitų įmonių DI panaudojimo atvejais verslo procesuose, kurie padeda automatizuoti rutinines operacijas, gauti vertingas verslo išvalgas ir pagerinti klientų patirtį.

Pavyzdžiui, Kandeel ir kt. (2024) teigia, jog MVĮ gali panaudoti DI:

- **administracinių procesų automatizavimui** – pardavimų, apskaitos ir žmogiškųjų išteklių valdymo sistemų automatizavimas leidžia MVI sumažinti rankinio darbo apimtis atlaisvinant darbuotojų laiką svarbesnėms užduotims;
- **rinkodaros tikslams** – DI grįstas marketingas padeda MVĮ analizuoti klientų elgsenos duomenis, bei palei tai pritaikyti žinutes konkretiems vartotojų segmentams, skatinant lojalumą;
- **duomenimis grįstų sprendimų priėmimui** – DI analizės įrankiai gali apdoroti didelius duomenų kiekius ir teikti rekomendacijas įvairioms operacijoms kaip gamybos planavimui, prekių atsargų organizavimui ar rizikų valdymui, leidžiant MVĮ priimti greitesnius ir tikslesnius sprendimus.

Papildomai, Schönberger (2023) atliko tyrimą, kur identifikavo dažniausius DI panaudojimo atvejus MVĮ Vokietijoje. Autorius pagrindė išskyrė 3 dažniausius panaudojimo atvejus:

- **DI pokalbių robotai arba virtualūs asistentai** – jų pagalba galima automatizuoti klientų aptarnavimą visą parą, taip mažinant darbuotojų apkrovą ir spartinant užklausų atsakymo laiką;
- **rekomendacijų sistemos** – DI gali patobulinti klientų personalizuotas patirtis analizuojant jų elgsenos duomenis ir taip pateikiant personalizuotus pasiūlymus. Taip išauga šansas padidinti pardavimų skaičių;
- **mašininio mokymosi sprendimai** – gali būti taikoma pardavimų prognozavimui rizikų vertinimui ir gamybos procesų optimizavimui, leidžiant priimti greitesnius ir tikslesnius sprendimus.

Be jau išvardintų panaudojimo atvejų, Ridho (2023) tyrinėja Generatyvaus dirbtinio intelekto (GDI) panaudojimą MVĮ verslo procesų kontekste. GDI leidžia MVI greitai ir lengvai kurti turinį rinkodaros tikslams, ataskaitas, rašyti elektroninius laiškus, bei net kurti programinį kodą, ženkliai sumažinant priklausomybę nuo specializuotų darbuotojų bei jo kiekio ir padeda sumažinti išlaidas. GDI gali rašyti ir dokumentuoti programinį kodą, taip paverčiant programavimo užduotis įvykdomas be programavimo žinių iki tam tikro lygio.

2.2. Strateginis pasirengimas

Strateginis pasirengimas yra kertinis MVĮ veiksnys, siekiant sėkmingai pradėti taikyti DI sprendimus verslo procesuose. DI technologijos diegimas reikalauja nuosekliai apibrėžtos vizijos, aiškių tikslų ir prioritetų, kurie padėtų įmonėms ne tik susidoroti su trumpalaikiais iššūkiais, bet ir sukurti ilgalaikę konkurencinę perspektyvą (Kim & Seo, 2023). Be to, tinkamai apibrėžta strategija padeda formuoti dinamiškas organizacijos kompetencijas ir gebėjimą prisitaikyti prie besikeičiančios rinkos aplinkos (Teece, 2007). Todėl įmonės, prieš diegdamos DI, turėtų iš anksto įvertinti savo verslo modelį ir suprasti, kaip šios technologijos galėtų būti įtrauktos į jų veiklos procesus, užtikrinant ilgalaikį tvarumą ir plėtrą.

Šiuo požiūriu strateginis pasirengimas sudaro pagrindą MVĮ verslo modelių transformacijai. Skaitmenizacija daro reikšmingą poveikį MVĮ verslo modeliams, leidžiant įmonėms optimizuoti veiklos procesus, kurti naujas paslaugas ir diferencijuoti produktus. Akcentuojama, kad skaitmeninės technologijos, tokios kaip DI, ne tik modernizuoja įmonės veiklą, bet ir suteikia galimybę perorientuoti verslo strategijas, plečiant rinkas ar efektyviau aptarnaujant esamas. Dėl šių pokyčių MVĮ turi peržiūrėti savo strateginį planavimą, užtikrinant, kad DI diegimas būtų neatsiejama jų veiklos tvarumo ir plėtros dalis (OECD, 2021).

2.2.1. Vizijos ir tikslų suderinimas

Strateginis pasirengimas prasideda nuo verslo tikslų ir DI galimybių sinergijos. MVĮ dažnai susiduria su sunkumais taikant DI technologines inovacijas, nes jų veiklos vizija nėra tiesiogiai suderinta su DI galimybėmis (Lahlali ir kt., 2021). Norint užtikrinti veiksmingą įmonės strateginės vizijos ir užsibrėžtų tikslų suderinimą su esamomis ir būsimomis veiklos kryptimis, itin svarbu atlikti išsamų ir nuodugną įmonės poreikių analizės procesą, kuris apimtų įvairių aspektų įvertinimą, įskaitant technologinius, organizacinius ir ekonominius veiksnius, taip pat įtraukti patyrusius specialistus bei konsultantus, kurie, remdamiesi savo patirtimi ir žiniomis, galėtų pateikti detalias, aiškiai pagrįstas ir

praktiškai įgyvendinamas rekomendacijas dėl DI galimybių panaudojimo siekiant maksimalios naudos ir efektyvumo.

Šiame kontekste technologijų priėmimo modelis gali būti itin naudingas, nes jis padeda įvertinti darbuotojų požiūrį į naujas technologijas (Urbani ir kt., 2024). Technologijų priėmimo modelis remiasi dviem pagrindiniais aspektais: numatomu naudingumu ir patogumu naudoti. Numatomas naudingumas reiškia, kaip DI sprendimai gali padėti pagerinti darbo efektyvumą, pavyzdžiui, automatizuojant pasikartojančias užduotis ar pagreitinant duomenų analizę, kas savo ruožtu tiesiogiai prisideda prie verslo tikslų. Patogumas naudoti pabrėžia, kaip greitai ir paprastai darbuotojai gali perprasti naujas sistemas, įskaitant tokius aspektus kaip intuityvi vartotojo sąsaja, mokymai ar techninė pagalba. Pavyzdžiui, intuityvios sąsajos sumažina mokymosi kreivę, o tai ypač svarbu MVĮ, turinčioms ribotus mokymo resursus. Šis modelis leidžia organizacijoms ne tik nustatyti galimas DI taikymo kliūtis, bet ir formuoti strategijas, kaip spręsti technologijos priėmimo problemas.

2.2.2. Prioritetų nustatymas

Strateginis prioritetų nustatymas yra dar vienas aspektas, siekiant sėkmingai įdiegti DI sprendimus į savo verslo procesus. MVĮ dažnai trūksta žinių ir patirties apie DI technologijų pritaikymą (Zavodna ir kt., 2024), todėl jos turi nustatyti, kurios technologijos yra būtinos jų veiklos efektyvumui didinti. Al-Amin ir kt. (2024) teigia, jog vienas iš prioritetizavimo būdų yra eksperimentavimas. Pilotinės bandomosios DI iniciatyvos leidžia MVĮ stebėti DI poveikį realiomis sąlygomis, įvertinti jo veikimą ir nustatyti galimas problemas ar būtinus pakeitimus. Eksperimentavimo metu turėtų būti vykdomas reguliarus vertinimas, siekiant stebėti, kaip gerai DI sistema atitinka nustatytus tikslus. Jei eksperimentas pasiteisina, DI iniciatyvą galima prioritetizuoti ir diegti pilnu mastu.

Taip pat, remiantis Kim ir Seo (2023), MVĮ gali pasirinkti vieną arba kelias iš šešių DI strategijų, kurios padeda įmonėms efektyviau nustatyti prioritetus:

1. **stebėtojo strategija** - įmonės renkasi stebėti DI taikymo procesus rinkoje ir mokytis iš kitų žaidėjų patirties. Tai gali būti naudinga, jei įmonė jaučia didelę riziką arba neturi pakankamai resursų veikti aktyviai;
2. **gebėjimų stiprinimo strategija** - įmonės identifikuoja savo silpnybes ir siekia pagerinti savo technines galimybes bei kompetencijas, kad galėtų pasinaudoti DI privalumais;
3. **gebėjimų išlaikymo strategija** - įmonės pasiruošia DI diegimui, tačiau laukia palankesnių rinkos sąlygų, kol pradės veikti aktyviai;
4. **valdymo gerinimo strategija** - DI naudojama tam, kad būtų pagerinti vadybiniai procesai, tokie kaip planavimas, sprendimų priėmimas ar gamybos optimizavimas;
5. **rinkos gerinimo strategija** - įmonės naudoja DI, siekdamos geriau aptarnauti esamas rinkas, kurdamos arba tobulindamos produktus ir paslaugas;
6. **naujų rinkų kūrimo strategija** - įmonės naudojasi DI galimybėmis tam, kad sukurtų naujus produktus ar paslaugas ir įeitų į naujas rinkas.

Šios strategijos suteikia įmonėms galimybę lanksčiai reaguoti į rinkos sąlygas ir išnaudoti DI galimybes, siekiant ilgalaikio augimo. Įmonės gali derinti kelias strategijas vienu metu, pavyzdžiui, rinkos gerinimo ir valdymo gerinimo strategijas, kad optimizuotų turimų resursų panaudojimą.

Svarbu pabrėžti, kad DI strategija turėtų būti integruota į platesnį skaitmenizacijos planą. Tai padėtų ne tik išnaudoti DI galimybes, bet ir leistų siekti ilgalaikių įmonės tikslų.

2.2.3. Ilgalaikė strategija ir inovacijų valdymas

Be trumpalaikių tikslų, strateginis pasirengimas turi apimti ilgalaikę DI strategiją. Tai reiškia, kad įmonės turi apsvarstyti, kaip DI technologijos prisidės prie jų konkurencinės padėties per ateinančius 5–10 metų (Akhunova ir kt., 2024). Pavyzdžiui, įmonės, kurios investuoja į DI technologijas, leidžiančias prognozuoti rinkos tendencijas, gali greičiau reaguoti į pokyčius nei jų konkurentai. Tokia strategija padeda įmonėms ne tik prisitaikyti prie rinkos pokyčių, bet ir formuoti inovacijų ekosistemą, kuri sustiprina jų gebėjimą prisitaikyti ateityje. Taip pat svarbu numatyti, kaip DI technologijos galėtų būti integruotos į platesnį įmonės skaitmenizacijos planą, siekiant maksimaliai išnaudoti jų potencialą.

Lahlali ir kt. (2021) ilgalaikę DI strategiją siūlo vykdyti taikant trijų etapų modelį. Pirmasis yra bandomieji projektai – įmonė inicijuoja pilotinius projektus, kad ribotu mastu patikrintų DI sprendimų vertę, išryškintų galimas rizikas ir sukaupytų duomenų tolesniems sprendimams.. Šie bandymai dažnai leidžia sumažinti kaštus ir suteikia praktinės patirties didesniems projektams. Antras etapas yra procesų perprojektavimas. Įvertinus pilotų rezultatus, verslo procesai peržiūrimi ir pertvarkomi taip, kad geriau atsilieptų DI reikalavimus. Šio etapo tikslas – užtikrinti darnų žmonių ir DI bendradarbiavimą bei maksimaliai išnaudoti technologijų potencialą. Trečias etapas – pilno masto diegimas. Paskutiniame etape DI sprendimai išplečiami visoje organizacijoje, siekiant didžiausios naudos, pavyzdžiui, didesnio operacinio efektyvumo, greitesnių sprendimų ir ilgalaikio konkurencinio pranašumo.

Strateginis pasirengimas turėtų būti dinamiškas procesas, leidžiantis įmonėms reguliariai peržiūrėti savo prioritetus ir prisitaikyti prie naujų technologinių galimybių (Urbani ir kt., 2024). Toks dinamiškas požiūris tampa ypač aktualus mažom MVĮ, veikiančioms greitai besikeičiančiose ir dažnai nenuspėjamosiose rinkose, kur nuolatinė kaita bei inovacijos yra ne tik pageidautinos, bet ir būtinos, norint išlikti konkurencingomis ir gebėti efektyviai reaguoti į nuolatinius konkurencinius spaudimus bei rinkos pokyčius. Be to, šis dinamiškumo principas iškelia būtinybę įmonėms ugdyti lankstumą, gebėjimą operatyviai reaguoti į netikėtus iššūkius, naujas verslo galimybes ar technologijų sukeltas permainas, kurios gali atsirasti dėl dirbtinio intelekto integracijos ir jo poveikio verslo aplinkai, procesams bei rinkos sąlygoms.

2.3. Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra

Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra yra taip pat svarbus aspektas, kuris gali nuspręsti, ar MVĮ pavyks veiksmingai taikyti DI sprendimus. Be tinkamai organizuotos duomenų valdymo sistemos ir pažangios IT infrastruktūros, sėkmingas DI sprendimų pritaikymas yra beveik neįmanomas. Pavyzdžiui, netinkama infrastruktūra gali lemti per lėtą duomenų apdorojimą, kuris trukdo realaus laiko sprendimams. Be to, pasenusios technologijos gali būti nesuderinamos su naujais DI įrankiais, taip didindamos integracijos kaštus ir sudėtingumą. Tai sukuria papildomas kliūtis, stabdančias organizacijos gebėjimą greitai reaguoti į rinkos poreikius. Norint pasiekti optimalius rezultatus, MVĮ turėtų sutelkti dėmesį į technologinės bazės vystymą, kuris yra strateginės plėtros pagrindas.

2.3.1. Duomenų valdymas ir kokybė

Duomenų valdymas yra labai svarbus DI sprendimų kontekste. Aukštos kokybės, struktūrizuoti ir patikimi duomenys yra būtini modelių mokymui ir sprendimų priėmimui (Muminova ir kt., 2024). Tačiau, norint užtikrinti tokią duomenų kokybę, svarbu ne tik juos surinkti, bet ir tinkamai juos apdoroti bei analizuoti.

Norint pagerinti duomenų valdymą, MVĮ rekomenduojama pradėti nuo bazinių iniciatyvų, tokių kaip duomenų surinkimo ir saugojimo standartizavimas. Pavyzdžiui, debesijos platformų naudojimas ne tik leistų saugoti duomenis centralizuotai, bet ir sukurtų prielaidas efektyvesniam dalijimuisi informacija tarp skyrių (OECD, 2021). Centralizuotos duomenų bazės leidžia įmonėms turėti vieningą ir holistinį klientų vaizdą, kuris padeda geriau suprasti klientų poreikius ir elgesį. Tai leidžia DI algoritmams teikti tikslesnes rekomendacijas, personalizuoti paslaugas ir pagerinti klientų patirtį. Šis požiūris taip pat padeda sumažinti duomenų fragmentaciją ir užtikrina greitesnį duomenų apdorojimą (Ledro ir kt., 2023). Tinkamai įgyvendintos duomenų valdymo iniciatyvos ne tik sudaro pagrindą efektyvesnei operacijų valdymo praktikai, bet ir suteikia MVĮ galimybę pasinaudoti dirbtinio intelekto teikiamais privalumais, tokiu būdu kuriant tvaresnę, inovatyvesnę ir į klientų poreikius orientuotą verslo aplinką.

Mažesnių duomenų kiekių valdymas yra dar vienas aspektas, kurį MVĮ turėtų apsvarstyti. Ne visoms įmonėms būtina turėti didžiulius duomenų rinkinius, kad galėtų sėkmingai naudoti DI sprendimus. Specializuoti modeliai, sukurti mažesniems duomenų kiekiams, leidžia MVĮ sutaupyti resursų ir efektyviau pasiekti norimus rezultatus (Oldemeyer ir kt., 2024). Fokusavimasis į mažesniems duomenų kiekiams pritaikytus sprendimus suteikia MVĮ galimybę optimaliai išnaudoti turimus išteklius, užtikrinant efektyvų dirbtinio intelekto technologijų pritaikymą, kuris ne tik sumažina sąnaudas, bet ir padeda pasiekti strateginius tikslus be perteklinių investicijų į didžiulius duomenų rinkinius. Be to, tai prisideda ir prie greitesnio sprendimų diegimo.

2.3.2. IT infrastruktūra

Infrastruktūros trūkumai dažnai tampa viena didžiausių kliūčių efektyviam DI sprendimų įgyvendinimui MVĮ. Pasenusi IT infrastruktūra, riboti techniniai resursai ir nepakankamas techninis palaikymas trukdo įmonėms pilnai išnaudoti DI potencialą. Norint išspręsti šiuos iššūkius, būtina skatinti infrastruktūros modernizavimą, įskaitant debesijos technologijų ir kitų pažangių sprendimų taikymą (Zavodna ir kt., 2024). Tai leidžia ne tik užtikrinti tinkamą DI veikimą, bet ir sudaro prielaidas ilgalaikiam organizacijos augimui.

Prieš pradėdant investuoti į pažangią IT infrastruktūrą, MVĮ taip pat turėtų įvertinti savo skaitmeninio brandos lygį. Skaitmeninio pasirengimo vertinimas leidžia įmonėms nustatyti esamą technologinę būklę ir identifikuoti sritis, kuriose reikalingi didžiausi patobulinimai (Oldemeyer ir kt., 2024). Tai padeda racionaliai paskirstyti išteklius ir užtikrinti, kad infrastruktūros plėtra būtų orientuota į strateginius tikslus.

2.3.3. Technologinė integracija

Skirtingų sektorių MVĮ dažnai susiduria su unikaliais technologiniais iššūkiais, todėl skaitmeninių sprendimų pritaikymo diferencijavimas pagal sektorius tampa būtinas. Pavyzdžiui, mažmeninės

prekybos sektorius daugiausia dėmesio skiria klientų elgesio analizei ir personalizuotų pasiūlymų kūrimui per e-komercijos platformas, tuo tarpu gamybos sektorius dažniau prioritetą teikia tiekimo grandinės optimizavimui ir išmaniųjų įrenginių diegimui gamybos linijose. Paslaugų sektoriuje DI sprendimai gali būti orientuoti į realaus laiko klientų aptarnavimo tobulinimą, pavyzdžiui, naudojant virtualius asistentus, o sveikatos priežiūros srityje – į diagnostikos sistemų integraciją, padedančią tiksliau nustatyti ligas. Tačiau, norint taikyti DI sprendimus, vienas didžiausių MVĮ iššūkių yra tų sprendimų integracija į esamas sistemas. DI sprendimai dažnai reikalauja sudėtingos integracijos su esamomis įmonės valdymo sistemomis, pavyzdžiui, tiekimo grandinės valdymo arba klientų valdymo platformomis (Ledro ir kt., 2023). Be tinkamos strategijos, šie procesai gali būti per daug sudėtingi ar net neįmanomi.

Vienas iš būdų įveikti šiuos iššūkius yra bendradarbiavimas su akademinėmis institucijomis ir IT sprendimų tiekėjais. Partnerystės su technologijų įmonėmis gali padėti mažoms įmonėms gauti prieigą prie ekspertų ir technologijų, kurios kitu atveju būtų neprieinamos (Crockett ir kt., 2023). Toks bendradarbiavimas gali ne tik sumažinti integracijos kaštus, bet ir pagerinti bendrą projektų kokybę.

Taip pat, norint įveikti technologinės integracijos iššūkius galima tai daryti kuriant modulinį ir lanksčių DI sistemų sprendimus. Muminova ir kt. (2024) teigia, jog modulinės ir lanksčios DI sistemos suteikia galimybę dar labiau optimizuoti technologinės integracijos procesus. Šios sistemos leidžia palaipsniui diegti ir pritaikyti DI technologijas, atsižvelgiant į specifinius verslo poreikius. Jos pasižymi galimybe integruoti atskirus modulius, kurie dirba nepriklausomai vienas nuo kito, taip sumažindami technologinės infrastruktūros pritaikymo iššūkius. Be to, tokios sistemos leidžia įmonėms efektyviai valdyti funkcionalumo plėtrą be reikšmingų trikdžių verslo procesuose.

2.4. Kompetencijų ugdymas

Didelės kompanijos turi galimybę samdyti aukštos kvalifikacijos specialistus, kurie gali valdyti ir plėtoti DI sprendimus. Be to, jos investuoja į esamų darbuotojų kvalifikacijos kėlimą. Priešingai, MVĮ dažnai stinga kvalifikuotų darbuotojų, gebančių dirbti su DI sistemomis, o jų galimybės investuoti į mokymus yra ribotos. Tai lemia lėtesnį technologijų įsisavinimą MVĮ sektoriuje.

Pagrindinis barjeras yra techninių įgūdžių ir DI suvokimo trūkumas, kuris dažnai riboja MVĮ gebėjimą maksimaliai išnaudoti technologines galimybes (Soudi & Bauters, 2024). Todėl kompetencijų ugdymas yra dar viena svarbi dimensija, padedanti MVĮ ne tik pasiruošti DI diegimui, bet ir efektyviai jį pritaikyti veikloje. Tai apima darbuotojų švietimą, specializuotų įgūdžių ugdymą ir nuolatinio mokymosi kultūros skatinimą.

2.4.1. Mokymosi ir švietimo svarba

Skatinant mokymąsi yra svarbus bendradarbiavimas su mokymo centrais, akademinėmis institucijomis ar technologijų tiekėjais. Pavyzdžiui, organizacijos gali sudaryti partnerystes su universitetais, kurie siūlo specializuotus DI mokymus, arba su technologijų tiekėjais, galinčiais organizuoti praktinius mokymus, orientuotus į tam tikras technologines sistemas. Tokia partnerystė leidžia ne tik pagerinti darbuotojų kvalifikaciją, bet ir gauti prieigą prie naujausių technologinių inovacijų. Įmonės, kurios investuoja į specializuotus mokymus, dažniau pasiekia aukštesnius

produktyvumo ir inovacijų rodiklius (Akoh, 2024). Taip pat bendradarbiavimas gali tapti ir inovacijų šaltiniu, nes partnerystės su ekspertais leidžia greičiau perprasti naujausias technologines tendencijas.

Specializuotas mokymas ypač aktualus MVĮ, siekiant efektyviai atsakyti į konkurencingumo ir produktyvumo iššūkius, kuriuos dažnai patiria MVĮ. Taip ugdomi darbuotojų technologinius įgūdžiai, supratimas apie verslo procesų optimizavimą, kuris gali padėti įmonėms išlaikyti konkurencinį pranašumą globalioje rinkoje (Akoh, 2024). Toks mokymas tampa ypatingai svarbus, kai siekiama gilesnės DI integracijos. Galima apimti ne tik technines sritis, tokias kaip algoritmų diegimas ir pritaikymas, bet ir strateginius aspektus, susijusius su DI etika, rizikos valdymu ir rezultatų vertinimu. Taip pat, mokymai tai pat turėtų būti pritaikyti pagal darbuotojų pareigas ir atsakomybes, kad būtų užtikrinta įvairiapusė pasirengimo struktūra (Soudi & Bauters, 2024).

2.4.2. Vidinių kompetencijų kūrimas

MVĮ dažnai susiduria su ribotais finansiniais ir žmogiškaisiais ištekliais, todėl tampa itin svarbu efektyviai valdyti turimus resursus. Vienas iš būdų tai pasiekti yra įsteigti vidinius kompetencijų centrus, kurie gali veikti kaip platformos, skirtos DI žinių sklaidai, vidinių tyrimų ir plėtros projektų įgyvendinimui bei darbuotojų mokymams. Truong Thi Le ir kt. (2024) tyrimas Vietnamo MVĮ kontekste parodė, kad tokie centrai, užtikrina struktūruotą mokymosi infrastruktūrą ir nuolatinį organizacinį palaikymą, ne tik centralizuoja technologines žinias, bet ir reikšmingai stiprina savarankiško mokymosi gebėjimus bei kritinį mąstymą. Be to, įmonėse įgyvendinti vidinių kompetencijų centrai skatina inovacijų kultūrą, didina darbuotojų įgalinimą ir pasirengimą dirbti su DI sistemomis (Block, 2024). DI integracija į kompetencijų centrų veiklą leidžia organizacijoms tapti duomenimis grįstomis, lanksčiomis ir greitai prisitaikančiomis prie rinkos pokyčių, tuo pačiu spartinant inovacijų procesus bei didinant veiklos efektyvumą (Ekstein, 2024). Galiausiai tokie centrai padeda kurti naujus strateginius išteklius ir optimizuoti valdymo procesus, kas prisideda prie ilgalaikio augimo ir stiprina konkurencinį pranašumą (Bose & Dhaware, 2019)

Be to, svarbu skatinti tarpdisciplininį mokymą, kuris apima ne tik techninius, bet ir strateginius bei organizacinius gebėjimus. Tai apima DI poveikio verslui supratimą, pokyčių valdymo įgūdžius ir projektų valdymo kompetencijas (Soudi & Bauters, 2024). Toks požiūris suteikia organizacijai lankstumo ir gebėjimų greitai reaguoti į rinkos pokyčius.

Vadovų įsitraukimas į kompetencijų ugdymo procesą yra dar vienas svarbus aspektas. Vadovai ne tik nulemia strateginius sprendimus, bet ir tiesiogiai prisideda prie darbuotojų motyvacijos bei mokymosi prioritetų nustatymo (Oldemeyer ir kt., 2024). Specializuotos mokymų sesijos, skirtos vadovams, gali apimti tokias temas kaip DI strategijų formavimas, procesų optimizavimas ir inovatyvių sprendimų vertinimas. Toks vadovų įsitraukimas ne tik skatina organizacijos kompetencijų vystymą, bet ir užtikrina, kad DI diegimas būtų suderintas su ilgalaikiais verslo tikslais.

2.4.3. Nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas

MVĮ svarbu suvokti, kad DI įgūdžių ugdymas nėra vienkartinė pastanga – tai turi tapti nuolatine organizacijos veiklos dalimi. Nuolatinio mokymosi kultūra leidžia organizacijoms lanksčiai prisitaikyti prie technologinių pokyčių ir išlaikyti konkurencingumą (Halmaghi & Todāriță, 2023). Siekiant šios kultūros vystymo, būtina darbuotojus aktyviai įtraukti į mokymosi procesus, sudarant sąlygas mokytis lanksčiai bei skatinti žinių mainus tarp komandos narių. Neformalus mokymasis kaip

darbo grupės, vidiniai seminarai ar mentorystė yra ne mažiau svarbus nei formalios mokymo programos, nes tai skatina kasdienį žinių taikymą ir patirties dalijimąsi (Xie ir kt., 2020).

Technologinių sprendimų integracija mokymuisi taip pat yra esminė dalis, skatinanti nuolatinio mokymosi kultūros plėtrą. Skaitmeninių platformų ir e-mokymosi sprendimų naudojimas leidžia darbuotojams pasiekti naujausias žinias bei mokymosi medžiagą nuotoliniu būdu, suteikiant daugiau lankstumo ir mokymosi prieinamumo (OECD, 2021). Šios platformos gali padėti darbuotojams nuolat atnaujinti savo įgūdžius ir lengvai pritaikyti naujas technologijas kasdienėje veikloje. Be to, itin reikšminga diegti įvairius motyvavimo mechanizmus, kurie ne tik skatintų darbuotojus aktyviai siekti naujų žinių ir įgūdžių, bet ir suteiktų jiems aiškių privalumų, tokių kaip pripažinimo sistemos, materialinės ar nematerialinės paskatos, bei galimybės tobulėti karjeros srityje, tiesiogiai susietos su naujų kompetencijų įgijimu ir jų pritaikymu praktikoje.

2.5. Etika ir atsakomybė

DI taikymas MVĮ verslo procesuose kelia svarbius etikos bei atsakomybės klausimus. Tai apima duomenų privatumo apsaugą, skaidrumą, diskriminacijos prevenciją ir patikimumo užtikrinimą.

2.5.1. Skaidrumas ir atskaitomybė

Skaidrumas ir atskaitomybė yra esminės patikimo DI taikymo sąlygos. Pavyzdžiui, DI modeliai, naudojami kredito vertinimui, turi būti skaidrūs ir užtikrinti, kad sprendimai būtų priimami vadovaujantis objektyviais kriterijais, o ne netiesioginiais šališkumais, atsirandančiais dėl istorinių duomenų netikslumų ar klaidingų algoritmų (Crockett ir kt., 2023). Tokia skaidrumo praktika ne tik padeda išvengti klaidų, bet ir didina klientų pasitikėjimą DI sprendimais. MVĮ gali pasinaudoti įvairiais įrankiais ir standartais, tokiais kaip Europos Sąjungos patikimo DI gairės, kurios pabrėžia skaidrumą ir žmogaus kontrolę viso DI sistemos veikimo metu.

Kad DI sprendimai būtų veiksmingi ir etiškai atsakingi, jų veikimas turi būti lengvai suprantamas ne tik specialistams, bet ir sprendimų naudotojams (Soudi & Bauters, 2024). Skaidrumas ypač svarbus sprendžiant automatizuotų sprendimų pagrįstumo ir teisingumo klausimus, kurie gali turėti tiesioginę įtaką klientams, partneriams ir darbuotojams. Svarbus skaidrumo aspektas yra paaiškinamos DI (angl. *Explainable AI*) integracija. Paaiškinamas DI užtikrina, kad sprendimų logika būtų suprantama skirtingiems organizacijos nariams, įskaitant techninius specialistus, vadovus ir galutinius naudotojus (Ledro ir kt., 2023). Toks DI principo taikymas padeda užtikrinti, kad DI sprendimai būtų pritaikyti skirtingiems naudotojų poreikiams, didinant jų efektyvumą ir priimtinumą. Todėl įmonės turėtų aktyviai kurti komunikacijos strategijas, kurios paaiškintų DI veikimo principus ir sprendimų logiką.

Siekiant stiprinti skaidrumą ir užtikrinti žmogaus teisių laikymąsi, MVĮ turėtų įtraukti visuomenės atsiliepimus ir skatinti viešą peržiūrą. Tokie veiksmai ne tik padidina pasitikėjimą DI sprendimais, bet ir padeda ankstyvuose vystymo etapuose nustatyti galimas problemas (Crockett ir kt., 2023). Skaidrumui užtikrinti MVĮ turėtų naudotis nepriklausomomis akreditacijos ir sertifikavimo sistemomis. Tai padėtų įmonėms įrodyti atitiktį etikos standartams ir užtikrinti pasitikėjimą jų naudojamomis DI technologijomis (Soudi & Bauters, 2024). Nepriklausomas sertifikavimas gali apimti techninių sprendimų vertinimą, atitiktį teisiniams reglamentams ir etikos principams bei rekomendacijas tobulinimui. Toks požiūris taip pat stiprina įmonės įvaizdį ir padidina

konkurencingumą rinkoje. Be to, tai leidžia mažinti galimų teisinių ginčų tikimybę ir sudaro sąlygas geriau reaguoti į visuomenės nuogastavimus dėl DI skaidrumo ir atskaitomybės.

Dar vienas svarbus aspektas yra etiškos DI gairių įgyvendinimas organizacijoje. Įmonės turėtų aiškiai apibrėžti savo etikos principus, pritaikytus veiklos pobūdžiui, ir užtikrinti, kad šie principai būtų įtraukti į visus sprendimų priėmimo etapus, susijusius su DI taikymu (Pisoni & Moloney, 2024). Siekiant efektyvaus šių gairių įgyvendinimo, rekomenduojama įsteigti etikos komitetą, kuris stebėtų ir tvirtintų strategijas, susijusias su DI sprendimais. Be to, šios gairės turėtų būti plačiai komunikuojamos visoje organizacijoje, siekiant užtikrinti, kad visi darbuotojai būtų supažindinti su jų svarba ir galėtų prisidėti prie atsakingo DI naudojimo. Toks požiūris stiprina organizacijos gebėjimą valdyti rizikas ir užtikrina atsakomybę visuose DI taikymo etapuose.

2.5.2. Duomenų privatumas ir apsauga

Vienas iš svarbiausių etikos aspektų naudojant DI savo verslo procesų sprendimuose yra duomenų privatumo užtikrinimas. DI sistemoms reikalingi duomenys, tačiau šių duomenų netinkamas naudojimas gali pažeisti vartotojų teises ir įmonių reputaciją (Urbani ir kt., 2024). Dėl to MVĮ turi įdiegti griežtus duomenų apsaugos protokolus ir laikytis tokių reglamentų kaip ES bendrasis duomenų apsaugos reglamentas (GDAR). Šių priemonių taikymas ne tik sumažina teisinę riziką, bet ir didina įmonės atsakomybę prieš klientus.

Efektyvi duomenų apsauga reikalauja griežtos klientų duomenų rinkimo, saugojimo ir naudojimo kontrolės. Prajapati ir kt. (2024) rekomenduoja taikyti pažangias privatumą užtikrinančias technologijas, tokias kaip duomenų šifravimą ir jų anonimizavimą, siekiant užtikrinti, kad informacija būtų tinkamai apsaugota. Be to, labai svarbu skaidriai komunikuoti apie tai, kaip duomenys yra tvarkomi ir suteikti klientams galimybę kontroliuoti savo informaciją, pavyzdžiui, duoti galimybę peržiūrėti, ištrinti ar apriboti duomenų naudojimą (Gemiharto & Masrina, 2024).

Įmonės taip pat turi kurti vidaus politikas ir procedūras, susijusias su duomenų rinkimu, apdorojimu ir saugojimu, siekiant užkirsti kelią galimiems privatumo pažeidimams ir sumažinti su tuo susijusias grėsmes (Urbani ir kt., 2024). Tokios politikos turėtų apimti aiškas gaires darbuotojams, kaip tinkamai elgtis su jautria informacija, bei numatyti reguliarius mokymus, siekiant didinti informuotumą apie duomenų apsaugos reikalavimus. Šioms politikoms įgyvendinti rekomenduojama naudoti pažangius duomenų valdymo įrankius, kurie užtikrintų efektyvų duomenų valdymą ir skaidrumą organizacijoje.

2.5.3. Šališkumo ir diskriminacijos prevencija

Dar vienas iš etinių iššūkių yra šališkumo mažinimas DI sistemose. DI algoritmai dažnai mokosi iš istorinių duomenų, kurie gali turėti įsišaknijusių diskriminacinių šablonų. Soudi & Bauters (2024) akcentuoja, jog svarbu, kad MVĮ naudotų atsakingus metodus šališkumui identifikuoti ir mažinti, pradedant nuo duomenų valymo ir baigiant algoritmų tikrinimu. Be to, įmonės turėtų įtraukti specialistus, kurie galėtų įvertinti, ar naudojami modeliai nesukuria nepageidaujamų rezultatų tam tikroms grupėms.

Pavyzdžiui, personalo atrankos sistemose naudojami DI algoritmai, jei mokymo duomenyse yra tokių šališkumų, gali nesąmoningai diskriminuoti tam tikras socialines ar demografines grupes, o tai gali

paveikti jų galimybes gauti darbą. Panašūs šališkumai gali atsirasti ir kitose srityse, pavyzdžiui, kreditų suteikimo, draudimo paslaugų ar net teisėsaugos sprendimuose, kur DI naudojami rizikos vertinimui ar sprendimų optimizavimui. Toks poveikis gali sukelti sisteminių neigiamą poveikį tam tikroms visuomenės grupėms, todėl būtina atidžiai stebėti ir koreguoti algoritmų veikimą. Siekiant to išvengti, rekomenduojama naudoti metodus, leidžiančius testuoti ir optimizuoti algoritmus taip, kad jie nepriklausytų nuo nereikalingų socialinių ar demografinių veiksnių. Toks požiūris skatina socialinį teisingumą ir padeda įmonėms laikytis etikos normų.

2.6. Finansiniai ištekliai

Didelės kompanijos turi didesnius biudžetus, leidžiančius investuoti į naujausias technologijas ir ilgalaikius projektus, kurių grąža gali būti pastebima tik ateityje. Tuo tarpu MVĮ dažnai susiduria su ribotais finansiniais ištekliais, kurie apriboja jų galimybes taikyti DI sprendimus. Pavyzdžiui, DI sistemų diegimas reikalauja reikšmingų pradinio investicijų, kurios MVĮ gali būti per didelės (Markaki ir kt., 2023). Be to, MVĮ dažnai susiduria su neapibrėžtumu dėl DI investicijų atsiperkamumo, nes trumpalaikės naudos stoka kelia sunkumų išlaikant stabilų pinigų srautą. Todėl MVĮ reikia labai gerai apmastyti DI diegimo kaštų ir grąžos aspektus.

2.6.1. Diegimo kaštai

DI taikymas MVĮ verslo procesuose dažnai reikalauja reikšmingų pradinio investicijų į infrastruktūrą, programinę įrangą ir specialistų įdarbinimą. Pagrindiniai kaštai dažniausiai būna susiję su techninės įrangos įsigijimu ir duomenų analizės platformų licencijomis. Kaštų struktūra DI projektuose apima ne tik tiesiogines investicijas, bet ir ilgalaikes sąnaudas, susijusias su sistemos palaikymu bei atnaujinimais. MVĮ gali sumažinti šias išlaidas naudodamos debesų kompiuterijos pagrindu veikiančias DI paslaugas. Tai leidžia sumažinti pradines investicijas, nes nereikia įsigyti brangios vietinės infrastruktūros (Akhunova ir kt., 2024).

Be technologinių išlaidų, sėkmingas DI taikymas taip pat reikalauja investicijų į žmogiškųjų išteklių plėtrą. Mokymai yra santykinai brangesni MVĮ dėl mažesnio darbuotojų skaičiaus, mažesnių resursų šių mokymų organizavimui ir didesnės tikimybės, kad apmokyti darbuotojai gali palikti įmonę. Siekiant sumažinti šiuos kaštus ir skatinti MVĮ įgyvendinti DI sprendimus, OECD (2021) pateikė šiuos siūlymus:

- **mokesčių lengvatos** – daugelyje šalių siūlomos mokesstinės paskatos, leidžiančios MVĮ atskaityti mokymų išlaidas nuo pelno mokesčio. Mažesnėms įmonėms dažnai taikomos palankesnės sąlygos;
- **tiesioginės subsidijos** – subsidijų schemos, skirtos padengti mokymo išlaidas, suteikia įmonėms galimybę naudotis sertifikuotų mokymo paslaugų teikėjų paslaugomis;
- **partnerystės ir kolektyviniai mokymai** – tarpininkų organizacijos organizuoja kolektyvinius mokymus MVĮ grupėms, taip mažindamos individualias mokymo išlaidas. Toks modelis taip pat padeda skleisti inovacijas ir dalintis žiniomis;
- **darbuotojų mokymų svarbos didinimas** – valstybių iniciatyvos įtraukti darbdavių tinklus padeda kurti pasitikėjimu grįstus santykius, skatina žinių sklaidą ir sukuria pagrindą regioninei plėtrai.

Tokios priemonės gali padėti MVĮ įveikti kaštų ir žinių trūkumo iššūkius, kartu skatinant platesnį DI naudojimą mažesnėse kompanijose, suteikiant joms galimybę pasinaudoti moderniausiomis technologijomis ir efektyviau konkuruoti rinkoje. Tai taip pat padėtų kurti tvaresnius verslo modelius, kurie leistų įveikti regioninius ekonominius skirtumus ir skatintų inovacijų diegimą.

2.6.2. Investicijų grąža

Nors DI taikymo kaštai gali būti dideli, taip pat svarbu MVĮ įsivertinti ir grąžos aspektus, kurie neretai susiduria su dideliais neapibrėžtumo iššūkiais. DI sprendimų diegimas įmonėse kelia didelių iššūkių vertinant grąžą. Viena iš pagrindinių priežasčių – didelis projektų neapibrėžtumo lygis, kylantis dėl technologijų sudėtingumo ir inovatyvumo. Visa problema slypi išlaidų ir investicijų grąžos suderinamume, kuris paprastai yra sunkiai užtikrinamas dėl didelio neapibrėžtumo, būdingo daugeliui DI projektų (Lahlali ir kt., 2021).

Vienas iš iššūkių, dėl kurių MVĮ diegiant DI sprendimus į savo verslo procesus sunku įsivertinti šių investicijų grąžą, yra informacijos, apie sėkmingus atvejus, trūkumas. Individualizuotos DI sprendimų pritaikymo sąnaudos apsunkina galimybę įvertinti jų naudingumą, nes dažnai šie sprendimai nėra tiesiogiai perkeliama tarp įmonių. O esamų publikacijų apie sėkmingus DI taikymo atvejus trūkumas apsunkina įmonėms įsivaizdavimą, kaip panašūs sprendimai galėtų būti pritaikyti jų veikloje (Oldemeyer ir kt., 2024).

Kitas svarbus aspektas – DI taikymo procesas dažnai reikalauja bandymų ir klaidų metodo, kas padidina nepavykimo riziką. Dėl ribotų finansinių išteklių MVĮ labiau priklauso nuo brandžių ir jau patikrintų technologijų, tačiau tokio tipo technologijos gali nesuteikti reikiamo lankstumo mažoms įmonėms (Oldemeyer ir kt., 2024). Šie veiksniai ne tik lėtina DI sprendimų priėmimą MVĮ, bet ir kelia didelę psichologinę bei strateginę riziką vadovams.

Sujungiant šiuos aspektus, galima pastebėti, kad informacijos apie sėkmingus atvejus trūkumas dar labiau sustiprina nepavykimo rizikos suvokimą, o tai savo ruožtu sukuria užburtą ratą - įmonės nesiryžta investuoti į DI sprendimus dėl neapibrėžtumo, kurį sukelia ribota žinomų sėkmės istorijų apimtis, o tai reiškia, kad nauji sėkmės atvejai tampa dar retesni. Ši situacija apsunkina pažangą ir stabdo inovacijų sklaidą, ypač tarp MVĮ. Norint veiksmingai išspręsti šią problemą, būtina skatinti tyrimus, kurie išsamiai ir nuodugniai aprašytų DI sprendimų įgyvendinimo procesus bei jų sukuriamą grąžą MVĮ. Tokie tyrimai galėtų suteikti įmonėms aiškesnius orientyrus, padėti sumažinti neapibrėžtumą ir taip sumažinti rizikos suvokimą, skatindami drąsesnį ir tikslingesnį DI sprendimų diegimą.

2.7. Organizacijos valdymas

Organizacijos valdymas yra dar vienas veiksnys, lemiantis DI taikymo MVĮ verslo procesuose sėkmingą integraciją. Tinkamai valdomos organizacijos geba ne tik optimizuoti procesus, bet ir sukurti lankstesnę struktūrą, kuri leidžia greičiau pritaikyti naujoves. Geras valdymas skatina vidinę komunikaciją ir efektyvų resursų paskirstymą, kas yra esminiai veiksniai, padedantys įmonėms pasinaudoti DI teikiamomis galimybėmis. Tai apima organizacinio pasipriešinimo pokyčiams mažinimą ir vadybos įsitraukimą į visus įgyvendinimo etapus.

2.7.1. Organizacinis pasipriešinimas

Kultūriniai apribojimai neretai kyla dėl žmonių polinkio laikytis nusistovėjusių darbo metodų ir procesų, kuriuos jie laiko veiksmingais. Žmonės paprastai yra linkę laikytis pažįstamų darbo metodų, kurie, jų nuomone, yra efektyvūs. Šis nenoras keistis gali kilti dėl nepasitikėjimo naujomis technologijomis arba baimės, kad pokyčiai sukels papildomas išlaidas ir sutrikdys įprastą veiklą (Tariq ir kt., 2021). Be to, pasipriešinimas dažnai yra susijęs su darbuotojų nenoru prarasti kontrolę, perduodant ją technologinėms sistemoms ar jų operatoriams.

Baimė, kylanti dėl nežinomybės, yra viena seniausių ir giliausių žmogaus emocijų. Darbuotojai nerimauja, kad DI pakeis jų darbo vietas arba sumažins jų svarbą organizacijoje (Tariq ir kt., 2021). Ypač problematiška, kai darbuotojai suvokia, kad sprendimų priėmimas perkeliamas iš žmonių į algoritmus, o tai gali sumažinti jų savivertę ir jausmą, kad jie yra ekspertai savo srityje. Viena iš pagrindinių problemos priežasčių yra tai, kad suinteresuotosios šalys dažnai nesupranta, kaip DI galėtų būti integruotas ir naudojamas jų darbo procesuose. Tam, kad tai būtų sprendžiama, svarbu investuoti ne tik į technologinę infrastruktūrą, bet ir žmogiškuosius išteklius. MVĮ turėtų skatinti specializuotus mokymus ir atvejo analizes, padedančias darbuotojams suvokti DI naudą ir pritaikomumą, taip pat parodant, jog DI neatims jų darbų.

Siekiant sumažinti šiuos nuogastavimus, svarbu įmonės viduje pabrėžti DI ir žmonių darbo komplementarumą - DI gali atlikti monotoniškas ar pasikartojančias užduotis, kurios užima daug laiko, o darbuotojai gali sutelkti dėmesį į kūrybiškas, strategines ir didesnę vertę kuriančias veiklas (OECD, 2021). Tai ne tik padėtų sumažinti baimę dėl darbo vietų praradimo, bet ir padidintų bendrą organizacijos produktyvumą.

2.7.2. Vadybos svarba

Integruojant DI, vadyba turi aktyviai įsitraukti į pokyčių valdymą, siekiant sumažinti pasipriešinimą naujovėms. Vadyba privalo užtikrinti, kad organizacijos nariai suprastų DI taikymo svarbą ir naudą. Komunikacijos skaidrumas ir aiškumas padeda sumažinti darbuotojų baimę dėl pokyčių ir neaiškumų (Tariq ir kt., 2021).

Taip pat svarbi vadybos funkcija yra užtikrinti, kad įvairios komandos - DI inžinieriai, verslo vadybininkai ir domeno ekspertai bendradarbiautų tarpusavyje, aiškiai suprasdami tikslus ir lūkesčius, nes netinkamas žinių perdavimas ir nesuderinti lūkesčiai tarp šalių gali lemti klaidas ir proceso uždelsimus (Kim ir kt., 2023). Taip pat vadovybė turėtų skatinti tarpdisciplinines komandas, kurios apjungia techninius specialistus ir verslo vadovus, kad būtų efektyviai įgyvendinamos DI iniciatyvos. Tarpdisciplininių komandų darbas padeda suderinti skirtingas perspektyvas ir mažina konfliktus dėl neaiškių atsakomybių.

Be to, vadyba turi organizuoti sistemingą grįžtamojo ryšio procesą, leidžiantį domeno ekspertams prisidėti prie DI modelio tobulinimo. Tai apima mokymus, kaip interpretuoti rezultatus, ir parametrų konfigūracijos galimybes, padedančias vartotojams pritaikyti sistemą pagal savo poreikius (Kim ir kt., 2023). Sistemingas ir nuoseklus grįžtamasis ryšys yra ne tik veiksminga priemonė organizacijos procesams tobulinti, bet ir svarbus darbuotojų įtraukimo bei motyvavimo įrankis. Kai darbuotojai jaučia, kad jų nuomonė yra vertinama ir turi reikšmės, jie yra labiau įsitraukę, motyvuoti bei linkę aktyviai dalyvauti kuriant ir įgyvendinant naujoves.

2.8. Egzistuojančių modelių apžvalga

Atlikus mokslinės literatūros analizę, buvo nustatyta, jog kylant DI bangai ir mokslinių darbų kiekiui susijusių su DI, neišvengiamai buvo paliestas ir klausimas apie DI taikymą į MVĮ verslo procesuose. Buvo rasta ir keletas darbų, kur mokslininkai jau gilinėjosi šia tema ir taip pat pateikė tam tikrus modelius, siekiant padėti MVĮ prasmingai ir sklandžiai pritaikyti DI sprendimus.

2.8.1. Dirbtinio intelekto pritaikymo ir skaitmeninimo įvertinimas mažose ir vidutinėse įmonėse: įgyvendinimo modelis

Proietti & Magnani (2025) nagrinėja kaip Italijos MVĮ pritaiko skaitmeninius įrankius ir DI technologijas. Jie pastebėjo, jog MVĮ nuo didesnių įmonių DI pritaikymo kontekste atsilieka dėl žinių trūkumo, abejonių dėl DI implementavimo, organizacinio brandos lygio bei pasipriešinimo naujoms technologijoms. Todėl autoriai pabandė sukurti MVĮ pritaikytą „iš apačios į viršų“ modelį, skirtą DI įgyvendinimui.

Sukurtas modelis remiasi keturiais pagrindiniais ramsčiais, kurie susidaro iš tikslų, žmogiškųjų aspektų, išorinė pagalba ir techniniais aspektais. Tikslų temoje pabrėžiama, jog pirmiausia reikia aiškiai ir realistiškai apibrėžti projekto tikslus, jie turi sekti „SMART“ metodą (konkretūs, išmatuojami, pasiekiami, svarbūs įmonei bei su aiškiu terminu), bei raginama iškart nesiekti didelių sprendimų, o pradėti nuo mažų žingsnių ir spręsti realias problemas. Kalbant apie žmogiškuosius aspektus, pabrėžiama, jog vienas didžiausių barjerų yra darbuotojų pasipriešinimas pokyčiams ir baimė dėl darbo vietų praradimo. Todėl svarbu įtraukti darbuotojus į visus diegimo etapus, investuoti į mokymus, kad darbuotojai suprastų, kaip DI gali palengvinti jų darbą, bei turėti aiškią vadovybės viziją ir paramą. Išorinė pagalba pabrėžiama taip pat kaip svarbus veiksnys, MVĮ dažnai trūksta žinių apie DI galimybes, finansinių išteklių bei techninių kompetencijų, todėl būtina bendradarbiauti su nevyriausybinėmis organizacijomis, ieškoti finansavimo ir specializuotos pagalbos, bei turėti DI mentorių, kuris padėtų nuo projekto pradžios iki įgyvendinimo. Prieinant prie techninių aspektų, MVĮ kamuoja vėl tos pačios bėdos kaip duomenų prieinamumas ir kokybė, kuri yra dažnai limituota arba laikoma popieriaus formatu. Prastas arba nepakankamas duomenų kiekis gali privesti prie prastų DI sprendimų. Taip pat MVĮ gali kentėti nuo pasenusių procesų ar šių dienų standartų nebeatitinkančios IT infrastruktūros. Todėl rekomenduojama pradėti nuo pilotinių projektų, diegti debesų pagrindu veikiančius DI sprendimus, kad būtų išvengta didelių investicijų bei peržiūrėti ir supaprastinti verslo procesus.

Tačiau, šis mokslinis tyrimas bei pasiūlytas modelis turi ir apribojimų. Autoriai pabrėžia, jog šis modelis yra padarytas remiantis vien Italijos MVĮ, jo struktūra labai pritaikyta Italijos kontekstui, todėl šio sprendimo negalima laikyti universaliu. Tačiau, tai galima laikyti kaip gerą pradinį atskaitos tašką, nuo kurio galima atsispirti ir ieškoti universalesnio sprendimo.

2.8.2. Skaitmeninė transformacija mažose ir vidutinėse įmonėse

OECD (2021) pateiktame darbe nagrinėjama kaip MVĮ prieina prie skaitmeninės transformacijos. Darbe taip pat nagrinėjami galimybės ir iššūkiai, su kuriais jos įmonės susiduria. Pastebima, jog MVĮ linkusios lėčiau skaitmenizuotis, dažnai apsiribojant tik administracijos veikla ir marketingu, tuo metu pažangesnių technologijų naudojimas kaip duomenų analitika, ERP sistemos ir DI išlieka

mažas. Dažniausios to priežastys būna skaitmeninių įgūdžių trūkumas, finansinės spragos, ribota ar pasenusi IT infrastruktūra bei kibernetinio saugumo abejonės.

Nors darbas skirtas pasiūlyti modelį MVĮ skaitmenizavimui, dalį darbo apima DI tema. Autoriai pabrėžia, jog norint MVĮ sėkmingai taikyti DI sprendimus reikia:

- skatinti duomenų kaupimo, valdymo, saugojimo ir analizės kultūrą bei užtikrinti, jog perėjimas prie DI sprendimų eitų kartu su patobulintu skaitmeninės rizikos valdymo praktikomis;
- didinti žinomumą apie DI bei skatinti mokymąsi MVĮ tiek darbuotojų, tiek vadybos mastu. Pasiruošę ir kompetencijų turintys darbuotojai bei vadovai gali užtikrinti sklandesnį perėjimą;
- ištirti rinką ir sėkmės atvejus, kai DI integravimas į verslo modelį atneša grąžą MVĮ. Žinant kokie DI sprendimai atnešą naudą kitoms įmonėms, MVĮ gali lengviau rasti panaudojimo atvejų, kur DI atneštų naudą jų veikloje;
- naudoti DI pasitelkiant debesies paslaugomis bei išbandyti jau esamus debesies sprendimus su juose integruotomis DI funkcijomis. Naudojantis tokiais „SaaS“ vietoj savo IT sistemų MVĮ gali ne tik sutaupyti pinigų, tačiau pasimokyti iš DI funkcijų debesies sprendimuose prie integruojant savo DI sprendimus į verslo procesus.

Tačiau, darbas buvo parašytas 2021 metais, o DI rinka ženkliai išaugo ir sparčiai keičiasi per pastaruosius keletą metų, todėl darbe aptartos problemos gali būti jau išspręstos, o siūlomi sprendimai gali būti arba pasenę, arba tapę bendra praktika visur, todėl nebepakankami. Taip pat, autoriai pabrėžia, jog buvo fokusuojamasi į sprendimus būtent MVĮ verslo procesam, neįtraukiant sprendimų, kurie galėtų būti pritaikyti nepaisant įmonės dydžio. Todėl, siekiant patobulinti pasiūlymų modelį, derėtų apžvelgti sprendimus, kurie taikomi didesnėse įmonėse. DI pritaikymas dažnai yra specifiskas verslo veiklai. Nors faktas, jog DI sprendimų panaudojimas viename sektoriuje ar jo departamente ne visada įmanomas, tai nėra pilnai ištyrinėta MVĮ kontekste. Be to, autoriai labiau tyrinėja DI pritaikymą MVĮ verslo procesuose iš inovavimo perspektyvos, o ne kiek iš pritaikymo.

2.8.3. Dirbtinio intelekto taikymas mažose ir vidutinėse įmonėse siekiant tvarios verslo veiklos: technologijų, organizacijos ir aplinkos

Badghish & Soomro (2024) taikė technologijų, organizacijos, aplinkos modelį (angl. *Technology-Organization-Environment*, TOA) modelį DI įsisavinimo veiksniams MVĮ nustatyti ir ištyrė, kaip sirtingi technologiniai, organizaciniai ir aplinkos veiksniai veikia DI taikymą ir tvarumą Saudi Arabijos MVĮ.

Technologinius veiksnius sudaro keturi aspektai: diegimo kaštai, technologijos sudėtingumas, suderinamumas su esamomis sistemomis ir santykinė nauda. Autoriai tyrimo metu atskleidė, jog būtent santykinė nauda ir suderinamumas su esamomis sistemomis reikšmingai skatina DI priėmimą, o kaštai ir sudėtingumas dažniausiai pastebimi kaip faktoriai, dėl kurių MVĮ vengia DI sprendimų.

Į organizacinius veiksnius įtraukiama tvarus žmogiškasis kapitalas, ir organizacinė parama. Tyrimas atskleidė, kad būtent darbuotojų įgūdžiai, nuolatinis jų mokymas ir įmonės parama mokymosi iniciatyvoms stipriai skatina DI taikymą MVĮ verslo procesuose.

Aplinkos veiksniais įvertinama rinka ir klientų poreikiai bei valdžios parama. Tyrime teigiama, jog klientai daro didžiausią įtaką įmonėms ir labiausiai skatina jas fokusuotis ties taikant naujas inovacijas, todėl tai turi didelę įtaką skatinant MVĮ taikyti DI. O iš valdžios gaunant subsidijas, mokymų programas ar kitą paramą MVĮ gali greičiau ir dažniau integruoti DI sprendimus.

Be to, autoriai parodė, jog DI priėmimas tiesiogiai didina tiek operacinį, tiek ekonominį įmonių veiklos efektyvumą ir pelningumą, taip pagrindžiant TOA modelio praktinį pritaikomumą MVĮ verslo procesų kontekste. Toks požiūris leidžia ne tik identifikuoti esmines DI taikymo kliūtis ir skatinančiuosius veiksnius, bet ir siūlo struktūruotą sistemą, kaip MVĮ galėtų prioretizuoti savo veiksnius – pirma stiprinant žmogiškuosius ir organizacinius išteklius, bei aktyviai naudojantis valstybės iniciatyvomis.

Tačiau, autoriai pabrėžia kad tyrimas ir jo metu sudarytas modelis turi ir spragų:

- **modelis ir jo pritaikymas apribotas geografiškai ir sektoriumi** – tyrimas remiasi vien Saudo Arabijos gamybos MVĮ duomenimis, todėl rezultatai gali nebūtinai persikelti ir būti panaudoti kituose sektoriuose;
- **etikos ir atsakomybės aspektų nebuvimas** – autoriai pataria ateityje įtraukti etikos aspektus, nes DI naudojimas verslo procesų kontekste turi būti skaidrus ir atsakingas.

2.8.4. Dirbtinio intelekto galimybių modelis

Pagal Mikalef ir Gupta (2021) siūlomą DI galimybių (angl. *AI Capability*) modelį, organizacijos įgyja DI gebėjimus telkdamos specifinius išteklius trijose dimensijose. Šias dimensijas sudaro:

- materialūs ištekliai:
 - duomenys – prieiga prie didelių, įvairių, greitai kintančių duomenų šaltinių ir gebėjimas juos integruoti, valdyti bei suteikti tinkama detalumą DI apmokymui;
 - technologijos – lanksti ir moderni infrastuktūra (debesijos paslaugos, skaičiavimo klasteriai, aukšto pralaidumo tinklai „API“ sąsajomis pagrįstos DI paslaugos);
 - paprastieji resursai – pakankamai laiko ir finansų paskirta DI projektams, leidžiant vykdyti pilotinius projektus, kurie gali išaugti į ilgalaikes iniciatyvas.
- žmogiškieji ištekliai:
 - Techniniai sugebėjimai – programavimo, statistikos, mašininio mokymosi ir gilaus mokymosi algoritmų kūrimo įgūdžiai;
 - Verslo valdymo įgūdžiai – vadovų gebėjimas identifikuoti verslo problemas, suformuluoti DI sprendimo sritį, koordinuoti pokyčius ir palaikyti tarpfunkcinius projektus.
- nematerialūs ištekliai:
 - tarpdepartamentinė koordinacija – aukštas bendradarbiavimo, bendrų tikslų ir informacijos dalijimosi lygis tarp departamentų;
 - prisitaikymas prie organizacinių pokyčių – gebėjimas prognozuoti, planuoti ir įgyvendinti organizacinius pokyčius DI diegimo metu, pavyzdžiui, valdyti pasipriešinimą, keisti žmogiškųjų išteklių politiką ir kiti;

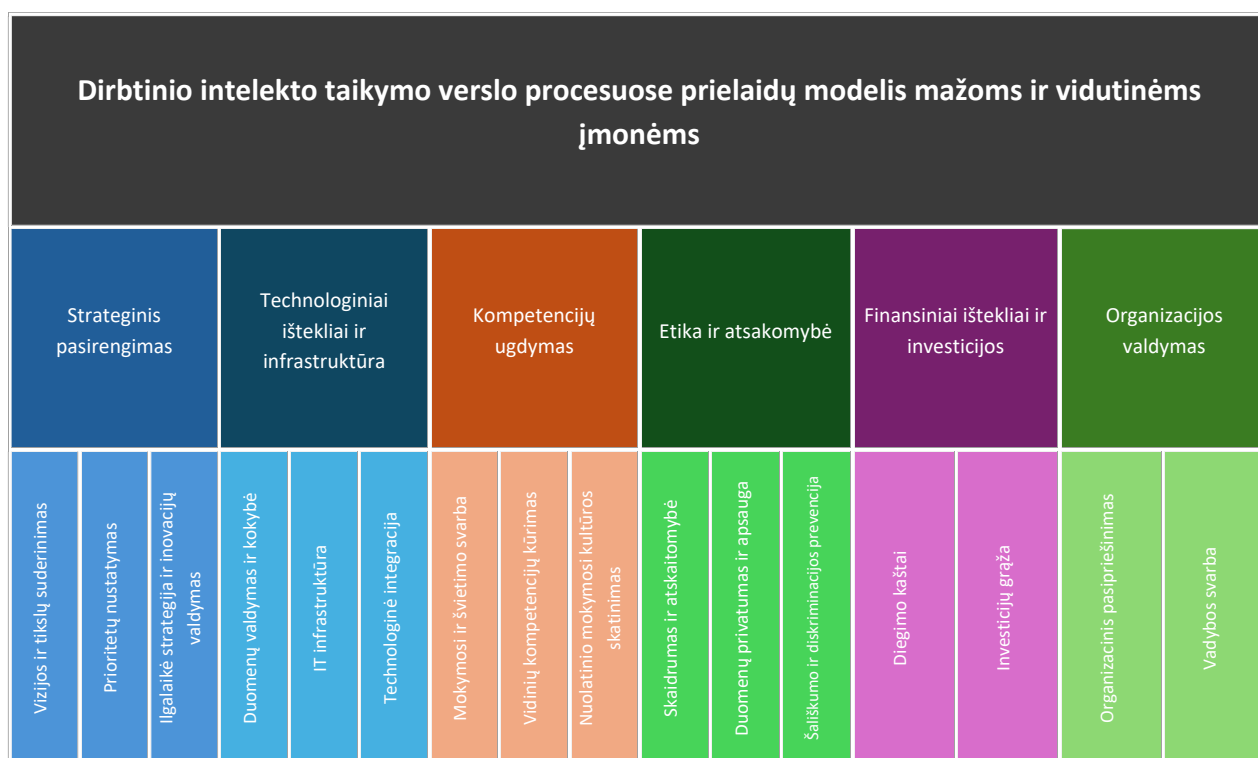
- rizikos valdymas – drąsa ir strateginis polinkis imtis didesnę nežinomybę ir riziką turinčius projektus, susietus su DI ir galimybę gauti grąžą bei konkurencinį pranašumą.

Šis autorių modelis ne tik sistemina kokius išteklius reikia sutelkti, bet ir įrodo kokia tarp jų yra sinergija ir kaip tai suderinus DI sprendimai verslo procesuose būtų sėkmingi ir jų investicijos generuotų ilgalaikį konkurencinį pranašumą.

Nors tyrime apibrėžiami pagrindiniai ištekliai, reikalingi kurti DI sprendimams verslo procesuose, modelis nėra tinkamas visiems – jame neatsižvelgiama nei į sektorių, nei į įmonės dydį, taikoma DI sprendimą ar regioną, todėl gali reikėti papildomų ar kitokių išteklių. Modelyje taip pat neanalizuojamas faktinis DI iniciatyvų įgyvendinimo procesas ir kintamieji, formuojantys galutinius rezultatus. Taip pat, tyrimas atliktas JAV, todėl negalima teigti, kad analogiški mechanizmai ir iššūkiai galioja kitose šalyse ir ekonominėse aplinkose.

2.9. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų modelio sudarymas

Atlikus teorinių sprendimų analizę buvo suformuotas prielaidų modelis, skirtas būtent MVĮ remtis taikant DI sprendimus į savo verslo procesus ir pavaizduotas **2.1 pav.** Šis modelis apima strateginio pasirengimo, technologinių išteklių ir infrastruktūros, kompetencijų ugdymo, etikos ir atsakomybės, finansinių išteklių bei organizacijos valdymo dimensijas. Kiekviena iš šių dimensijų padeda sistemingai įvertinti ir spręsti su DI integracija susijusius iššūkius.



2.1 pav. DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis

Tinkamai parengus strateginį planą, MVĮ gali sklandžiai sukurti sinergiją tarp verslo vizijos, tikslų ir DI galimybių. Strateginį pasirengimą apima vizijos ir tikslų suderinimas, prioritetų nustatymas, bei ilgalaikė strategija. Siekiant užtikrinti MVĮ strateginės vizijos bei užsibrėžtų tikslų suderinimą su savo verslo procesais, gali praversti technologijų priėmimo modelio taikymas, vertinant numatomą naudingumą automatizuojant pasikartojančias užduotis ir patogumą naudoti per intuityvias sąsajas bei mokymus. Prioritetų nustatymas turi remtis ribotų finansinių ir žmogiškųjų išteklių paskirstymu toms iniciatyvoms, kurios greičiausiai generuos grąžą. MVĮ gali įsivertinti savo poziciją ir pagal tai pasirinkti kurias iš šešių DI strategijų taikyti, siekiant nuspręsti, kurias DI iniciatyvas jos nori vykdyti. DI įtraukimas į DI strategiją bei sugebėjimas jo iniciatyvas planuoti dinamiškai taip pat būtinas, norint turėti konkurencinį pranašumą, todėl rekomenduojama MVĮ planuoti ir diegti DI sprendimus etapais. Toks kompleksinis požiūris užtikrina, kad DI diegimas taptų neatsiejama įmonės skaitmenizacijos plano ir plėtros dalimi.

Kalbant apie technologinius išteklius ir infrastruktūrą, efektyviam DI sprendimų taikymui būtina užtikrinti aukštos kokybės duomenų valdymą, apimančią duomenų surinkimą, apdorojimą ir analizę. Taip pat svarbu įsivertinti savo IT infrastruktūrą ir galbūt ją patobulinti prieš diegiant DI. Centralizuotos duomenų bazės ir debesijos platformos gali padėti sumažinti duomenų fragmentaciją, užtikrinti greitesnį duomenų apdorojimą ir leisti kurti personalizuotas paslaugas. Alternatyviai, MVĮ turi apsvarstyti ar jų norimam DI sprendimui reikia didelių duomenų kiekių – kartais gali užtekti specializuotų modelių, kurie gali atlikti savo darbą be priekaištų ir su mažesniu duomenų kiekiu. Lygiagrečiai svarbu įvertinti savo esamą IT infrastruktūrą bei skaitmeninį brandos lygį – tai padeda nustatyti, kurioms IT sritims reikia skubiausių patobulinimų ir ar verta investuoti į pažangesnes ar naujesnes debesijos bei modulinę sistemų technologijas, užtikrinančias lanksčias ir skalę optimizuojančias diegimo sąlygas. Galiausiai, norint sklandžiai integruoti DI sprendimus į esamas sistemas, verta bendradarbiauti su IT tiekėjais ir akademinėmis institucijomis bei kurti modulinę DI sistemas, kurios lengviau integruojasi su esamomis sistemomis.

Įmonėms svarbu investuoti į darbuotojų švietimą, specializuotų įgūdžių ugdymą ir skatinti nuolatinio mokymosi kultūrą. Bendradarbiavimas su mokymo centrais, akademinėmis institucijomis ir technologijų tiekėjais padeda MVĮ greičiau prisitaikyti prie technologinių pokyčių ir efektyviai pritaikyti DI technologijas. Mokymai turėtų būti adaptyvūs – pritaikyti pagal darbuotojų pareigas ir atsakomybes, kad kiekvienas galėtų tobulėti būtent ten, kur tai padeda siekti verslo tikslų. Vidinių kompetencijų centrų kūrimas leidžia sutelkti resursus, plėtoti darbuotojų technologinius bei strateginius įgūdžius ir kurti inovacijų kultūrą, o vadovų aktyvus įsitraukimas ne tik formuoja mokymosi prioritetus, bet ir motyvuoja komandą siekti aukštesnių kompetencijų. Nuolatinio mokymosi kultūra skatinama įtraukiant darbuotojus į įvairias mokymosi programas, siūlant lankstų darbo grafiką mokymams ir sudarant sąlygas dalintis žiniomis viduje. Be to, skaitmeninės mokymosi platformos ir e-mokymosi sprendimai suteikia darbuotojams lankstumo tobulėti, o mechanizmai, skatinantys aktyvų mokymąsi, didina motyvaciją ir organizacijos efektyvumą.

Įgyvendinant etiškus ir atsakingus DI sprendimus, svarbu užtikrinti skaidrumą ir atskaitomybę: jų veikimo principai turi būti lengvai suprantami ne tik specialistams, bet ir naudotojams, o visuomenės atsiliepimai ir vieša peržiūra – neatsiejama proceso dalis. Siekiant skaidrumo, MVĮ turėtų pasitelkti nepriklausomas akreditacijos ir sertifikavimo sistemas bei įdiegti aiškias organizacijos etikos gaires, kurios būtų integruotos į visus sprendimų priėmimo etapus. Duomenų privatumo srityje būtina griežta

vidaus politika. Laikantis BDAR, MVĮ turi aiškiai apibrėžti procedūras duomenų valdymui, kad būtų išvengta privatumo pažeidimų. Prevencijos priemonės turėtų apimti tiek techninius sprendimus, tiek reguliarius darbuotojų mokymus. Siekiant sumažinti DI sprendimų šališkumą ir diskriminaciją, MVĮ svarbu naudoti atsakingus metodus šališkumui identifikuoti - nuo duomenų valdymo iki algoritmų tikrinimo, bei įtraukti specialistus, kurie galėtų įvertinti, ar naudojami modeliai nėra šališki ir nesukuria socialinio neteisingumo. Galiausiai, rizikos valdymas ir atsakomybės paskirstymas turėtų apimti tiek techninius, tiek organizacinius aspektus. Reguliarios rizikos vertinimo procedūros gali padėti laiku aptikti spragas ir parengti veiksmų planus galimoms grėsmėms suvaldyti.

Finansiniai ištekliai ir investicijos į DI dažnai kelia nerimą dėl aukštų pradinių kaštų, tačiau MVĮ gali sumažinti šias išlaidas pasitelkdamas debesų kompiuterijos pagrindu veikiančias DI paslaugas – taip nereikia investuoti į brangią vietinę infrastruktūrą. Be to, verta pasinaudoti mokesčių lengvatomis, tiesioginėmis subsidijomis ar partnerystėmis su technologijų tiekėjais, o kolektyvūs mokymai su keliomis įmonėmis padeda efektyviau panaudoti ribotus išteklius ir skatinti darbuotojų kompetencijų augimą. Taip pat svarbu įvertinti investicijų grąžą, kurią MVĮ komplikuoja informacijos apie sėkmingus atvejus stoka bei neišvengiamas bandymo ir klaidų metodas. Didesnis dėmesys sėkmingų DI projektų tyrimams ir atvejų dalinimuisi padėtų sumažinti neapibrėžtumą, geriau įvertinti galimą grąžą ir paskatintų MVĮ drąsiau investuoti į lanksčius bei modernius sprendimus.

Organizacijos valdymas yra taip pat svarbus veiksnys, užtikrinantis sėkmingą DI taikymą MVĮ verslo procesuose. Efektyvus valdymas padeda sumažinti pasipriešinimą pokyčiams, skatina darbuotojų švietimą apie DI galimybes ir stiprina vadybos įsitraukimą į pokyčių valdymą. Siekiant įveikti darbuotojų baimes ir nepasitikėjimą, darbuotojams turi būti aiškiai perteikta, kad DI sprendimai papildo, o ne keičia jų vaidmenį. Vadyba atlieka svarbų vaidmenį užtikrinant skaidrią komunikaciją ir bendradarbiavimą tarp komandų, taip pat organizuojant grįžtamąjį ryšį, kuris leidžia darbuotojams aktyviai dalyvauti DI tobulinime. Toks holistinis požiūris mažina riziką ir didina darbuotojų motyvaciją bei inovacijų sėkmę. Vadyba turi aktyviai skatinti šią žinutę ir užtikrinti skaidrią komunikaciją: aiškiai pristatyti DI taikymo svarbą, naudą ir poveikį kiekvienos pareigybės funkcijoms, o grįžtamąjį ryšį nuosekliai įtraukti į sprendimų tobulinimą. Be to, vadovybė privalo organizuoti nuolatinį tarpdisciplininių komandų darbą, kur skirtingų sričių ekspertai bendradarbiauja turėdami aiškius tikslus ir lūkesčius.

Apibendrinant, pasiūlytas prielaidų modelis suskaido DI integraciją MVĮ verslo procesuose į šešias tarpusavyje susijusias dimensijas – strateginį pasirengimą, technologinių išteklių ir infrastruktūros vertinimą, kompetencijų ugdymą, etikos bei atsakomybės laidavimą, finansinių išteklių planavimą ir organizacijos valdymą. Kiekviena dimensija atlieka aiškų vaidmenį: nuo verslo vizijos ir DI galimybių sinergijos kūrimo, aukštos kokybės ir lanksčios IT aplinkos užtikrinimo, darbuotojų techninių bei strateginių įgūdžių stiprinimo, skaidrumo ir rizikų valdymo, iki kaštų optimizavimo ir organizacinio pokyčių valdymo. Toks sisteminis, holistinis požiūris ne tik padeda MVĮ efektyviai pasirengti technologiniams pokyčiams, bet ir sustiprina inovacijų ekosistemą, skatindamas atsakingą sprendimų priėmimą, nuolatinį tobulėjimą ir ilgalaikę konkurencinę perspektyvą.

3. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų tyrimo metodologija

Atlikta literatūros analizė apie DI sprendimų taikymą MVĮ verslo procesuose padėjo suprasti tai apimančius kontekstinius veiksnius ir reikalavimus sėkmingam bei prasmingam šios technologijos taikymui bei padėjo sudaryti prielaidų modelį modelis. Atlikus analizę buvo gauta reikšmingų įžvalgų apie strateginio pasirengimo, technologinių išteklių ir infrastruktūros, kompetencijų ugdymo, etikos ir atsakomybės aspektų, finansinių išteklių bei organizacijos valdymo svarbą.

Šiame skyriuje bus pristatoma empirinio tyrimo metodologija, skirta nuodugniai aprobuoti modelio sandarą. Toks tyrimas padės nustatyti, ar šis modelis tinkamai atspindi realias įmonių patirtis ir ar gali būti naudingas praktikoje siekiant gerinti MVĮ verslo procesų efektyvumą pasitelkiant DI.

Empirinio tyrimo objektas – DI taikymas MVĮ verslo procesuose.

Empirinio tyrimo tikslas – empiriškai ištirti pasiūlytą prielaidų modelį.

Empirinio tyrimo uždaviniai:

1. Parengti empirinio tyrimo metodologiją;
2. Atliekant tyrimą surinkti empirinius duomenis apie DI taikymo patirtį MVĮ naudojant pusiau struktūruotus interviu ir išanalizuoti gautus rezultatus;
3. Remiantis empirinio tyrimo duomenimis, aprobuoti pasiūlytą modelį.

Empirinio tyrimo metodas

Šiame darbe turimo metodologinė prieiga kokybinė, metodas – pusiau struktūrizuotas interviu. Toks būdas suteikia galimybę:

- **lankstumo ir gilumo aspektams** – nors yra parengtas klausimų sąrašas, interviu metu galima pritaikyti papildomus klausimus, leidžiančius gilintis į konkrečias MVĮ patirtis ir atskleisti netikėtus aspektus;
- **prielaidų modelio validacijai** – tokia metodika leidžia identifikuoti modelio stipriąsias ir silpnąsias puses, bei pasiūlyti konkrečius tobulinimo žingsnius;
- **konkrečių pavyzdžių rinkimui** – Interviu metu bus siekiama surinkti konkrečius atvejus, sėkmės ir nesėkmės pavyzdžius, kurie padės suprasti, kaip MVĮ sprendžia DI diegimo iššūkius;
- **gilinimuisi į subjektyvią patirtį** – šis metodas leidžia atskleisti ne tik objektyvius duomenis, bet ir respondentų asmeninius įvertinimus, nuomones bei požiūrius į DI taikymo galimybes.

Interviu buvo struktūruoti remiantis literatūroje nustatytu prielaidų modeliu, tačiau pokalbis leido laisvai nagrinėti papildomus klausimus, atsirandančius dėl dalyvių patirties DI taikymo srityje.

Empirinio tyrimo instrumentas

3.1 lentelė Pusiau struktūrizuoto interviu klausimynas

Klausimų blokas	Klausimai
-----------------	-----------

Įmonės apžvalga ir bendras skaitmenizacijos lygis	Papasakokite apie savo įmonę: veiklos sritis, įmonės dydis, pagrindiniai organizaciniai bruožai.
	Kaip apibūdintumėte savo įmonės skaitmenizacijos brandą? Kokie naudojami IT sprendimai?
	Ar jūsų įmonėje yra diegiami DI sprendimai? Jei taip, kokie yra pagrindiniai naudojimo atvejai?
Platus klausimai	Kokie yra didžiausi iššūkiai, su kuriais susiduriate diegdami DI sprendimus verslo procesuose?
	Kokias naujas galimybes matote DI taikyme verslo procesuose ateityje?
	Kas, jūsų nuomone, Kas yra svarbu diegiant DI į verslo procesus iš MVĮ perspektyvos?
Strateginis pasirengimas	Ar į jūsų įmonės viziją bei strategiją yra įtrauktas dėmesys DI?
	Kaip nustatote, kurios DI iniciatyvos yra svarbiausios jūsų verslo procesų optimizavimui? Kaip jas prioritetizujete?
	Kaip apibrėžti pagrindiniai DI diegimo tikslai, ir kaip jie dera su jūsų bendruoju verslo modeliu?
	Kaip planuojama jūsų ilgalaikė DI diegimo strategija? Ar naudojate etapinius modelius, pavyzdžiui, pilotinius projektus, procesų perprojektavimą ir viso masto diegimą?
	Taip greitai besikeičiančioje ir nenuspėjamoje DI rinkoje, ar kyla dėl to suderinti DI su ilgalaikę strategiją? Jei taip, kaip tą pasiekiate?
	Kaip įmonės vadovybė įtraukia DI sprendimus į ilgalaikę verslo strategiją?
Technologiniai ištekliai ir IT infrastruktūra	Kaip organizuojate duomenų rinkimą, saugojimą ir analizę, siekiant užtikrinti DI sprendimų kokybę?
	Kaip vertinate savo įmonės IT infrastruktūros modernumą ir jos tinkamumą DI sprendimų diegimui? Ar dėl to susidūrėte su technologiniais iššūkiais?
	Ar taikote debesų kompiuterijos paslaugas siekiant pagerinti duomenų apdorojimo efektyvumą ir sumažinti sąnaudas?
	Kaip vertinate DI sprendimų integracijos galimybes jūsų esamose sistemose? Ar nekyla iššūkių dėl senų technologijų nesuderinamumo?
Kompetencijų ugdymas	Kaip vertinate darbuotojų pasirengimą priimti ir naudoti naujas DI sistemas?
	Ar jūsų įmonėje vyksta darbuotojų mokymai, susiję su DI? technologijomis? Jei taip, kokios formos mokymai yra organizuojami?
	Kokie mechanizmai ar priemonės yra taikomos, kad darbuotojai nuolat atnaujintų savo žinias apie DI tendencijas ir technologijas?
	Ar bendradarbiaujate su kokiais mokymo centrais, akademinėmis institucijomis, ar technologijų tiekėjais?
	Kiek svarbu, jūsų nuomone, yra vadovybės įsitraukimas į kompetencijų ugdymo procesą?
Etika ir atsakomybė	Ar yra nustatytos vidaus taisyklės ar gairės, reguliuojančios etišką DI sprendimų naudojimą, ir kaip jos įgyvendinamos praktikoje?
	Ar susiduriate su sunkumais užtikrinant duomenų apsaugą DI sprendimų kontekste?
	Kaip jūsų įmonė užtikrina DI sprendimų skaidrumą ir atskaitomybę?
	Ar susiduriate su etiniais iššūkiais, susijusiais su DI diegimu, pvz., duomenų šališkumu ar diskriminacija? Jei taip, kaip juos sprendžiate?

Finansiniai ištekliai	Kaip jūsų įmonėje organizuojamas pradinių investicijų procesas diegiant DI, ir ar yra iš anksto numatytas finansinis planas šiam procesui?
	Kaip bandote sumažinti išlaidas planuojant ar diegiant DI sprendimus?
	Ar naudojate kokias mokestines lengvatas ar subsidijas, kurios sumažina DI diegimo kaštus?
	Kaip jūsų įmonė sprendžia neapibrėžtumo klausimus, susijusius su DI investicijų gražos vertinimu, ypač turint omenyje informacijos apie sėkmingus atvejus trūkumą?
Organizacijos valdymas	Kaip vertinate darbuotojų pasipriešinimą diegiant DI sprendimus jūsų įmonėje? Kokios, jūsų nuomone, yra pagrindinės priežastys, dėl kurių darbuotojai nenori keistis?
	Ar susiduriate su pasipriešinimu ar organizaciniais sunkumais įgyvendinant DI projektus? Jei taip, kaip jie įveikiami?
	Ar jūsų organizacijoje įdiegtas sistemingas grįžamojo ryšio procesas, leidžiantis tobulinti DI sprendimus ir pritaikyti juos pagal darbuotojų poreikius? Kaip šis procesas veikia?
Apibendrinamieji klausimai	Ar galite pateikti konkrečių pavyzdžių, kaip DI sprendimai padėjo optimizuoti veiklos procesus?
	Gal ką praleidau, ką norėjote paminėti šia tema?
	Ką patartumėte kitoms mažoms ir vidutinėms įmonėms, siekiančioms įgyvendinti DI sprendimus?

Klausimynas sudarytas keliais nuosekliais blokais. Pirmasis klausimų blokas siekia suprasti organizacijos kontekstą bei esamą DI brandą. Antrasis – platūs, atviri klausimai, kurie skatina dalyvius laisvai įvardyti didžiausius DI diegimo iššūkius bei ateities galimybes. Toliau seka tematiniai blokai – strateginis pasirengimas, technologiniai ištekliai, kompetencijų ugdymas, etika ir atsakomybė, finansiniai ištekliai bei organizacijos valdymas. Jie parengti remiantis literatūroje identifikuotomis DI taikymo dimensijomis ir užduodami tuomet, jei dalyviai tų aspektų neaptaria spontaniškai. Galiausiai įtrauktas apibendrinamųjų klausimų blokas. Šis klausimų tikslas turi kelis tikslus: paprašyti konkrečių DI taikymo pavyzdžių, suteikti dalyviui galimybę pridėti bet kokią neaptartą, bet, jo manymu, svarbią informaciją bei išgauti rekomendacijas kitoms MVĮ. Taip užtikrinama, kad interviu būtų užbaigtas dalyvio refleksija ir praktinėmis įžvalgomis, kurios praturtina tyrimo rezultatų interpretaciją.

Empirinio tyrimo etika

Šiame tyrime buvo laikomasi griežtų etikos principų, kad būtų užtikrintas dalyvių privatumas ir jų pateiktų duomenų apsauga. Prieš interviu visi dalyviai buvo supažindinti su tyrimo tikslais, informuoti apie tai, kaip bus naudojama jų suteikta informacija, ir patikinti dėl visiško anonimiškumo. Siekiant apsaugoti jų tapatybę, iš surinktų transkriptų buvo pašalinti visi asmeniniai duomenys, o garso įrašai sunaikinti vos tik buvo perrašyti į tekstinę formą. Tokios priemonės ne tik padeda apsaugoti dalyvių konfidencialumą, bet ir užtikrina tyrimo skaidrumą bei patikimumą. Laikantis aukščiausių etikos standartų, buvo siekiama sukurti aplinką, kurioje dalyviai jaustųsi saugūs dalindamiesi savo patirtimi.

Empirinio tyrimo imtis ir eiga

Atsižvelgiant į tyrimo tikslą, struktūruoti interviu buvo atliekami su MVĮ, kurių veiklos sritys leidžia taikyti DI sprendimus jų verslo procesuose. Atrankos kriterijai apima:

- **įmonės dydį** – pasirenkamos įmonės, atitinkančios MVĮ apibrėžimą (paprastai iki 250 darbuotojų);
- **veiklos sektorių** – sektoriai, kur DI technologijos gali ženkliai prisidėti prie verslo procesų efektyvumo didinimo;
- **technologinį pasirengimą ir patirtį** – įmonės, kurios jau demonstruoja tam tikrą susidomėjimą ar patirtį skaitmenizacijos srityje, net jei DI sprendimų integracija dar nėra plačiai įgyvendinta;
- **geografinę lokalizaciją** – ES įmonės, kad būtų galima atsižvelgti į vienodas reguliavimo sąlygas.

Kokybinio tyrimo metu buvo apklausti šeši MVĮ įmonių atstovai. Jų pareigos įmonėje taip pat buvo susijusios su DI taikymu, pavyzdžiui, įmonės generalinis direktorius (angl. *CEO*), vyriausias technologijų pareigūnas (angl. *CTO*), projektų vadovas ir panašiai.

Šių atstovų paieškai buvo pasinaudota „LinkedIn“ socialine platforma, nes joje buvo galima patogiai ieškoti įmonių ir jų atstovų pagal aukščiau išvardintas charakteristikas ir kriterijus. 3.2 lentelėje pateikta tyrime dalyvavusių informantų informacija. Pusiau struktūruoti interviu buvo atliekami 2025 m. kovo ir balandžio mėnesiais.

3.2 lentelė Empiriniame tyrime dalyvavusiųjų informantų koduotė, pareigos ir įmonės veikla

Informanto kodas	Informanto pareigos	Informanto įmonės veikla
I1	CEO	Verslo procesų automatizacija
I2	Technologijų vadovas	Verslo procesų automatizacija
I3	Technologijų vadovas	IT sprendimai
I4	Technologijų vadovas, įkūrėjas	IT sprendimai
I5	Programavimo padalinio vadovas	Verslo procesų automatizacija
I6	Programuotojų komandos vadovas	Kompiuterinių žaidimų kūrimo studija

Pusiau struktūruoti interviu buvo atliekami per „Microsoft Teams“ internetinių skambučių platformą. Pokalbio metu transkribavimui buvo pasitelkta integruotu „Microsoft Teams“ transkribavimo įrankiu.

Duomenų analizės metodai

Iš pusiau struktūruotų interviu gauti duomenys buvo transkribuoti, o po to išanalizuoti naudojant „MaxQda“ programinę įrangą. Naudojantis šia programa buvo renkamos citatos ir grupuojamos pagal kategorijas bei subkategorijas. Galutinis gautas rezultatas leido geriau įsigilinti į pasikartojančias išvagas, jas interpretuoti ir daryti išvadas.

Empirinio tyrimo apribojimai:

Nepaisant to, kad tyrimas pateikė vertingų įžvalgų apie DI taikymo prielaidas MVĮ, būtina atkreipti dėmesį į kelis ribotumus. Pirma, nemažai potencialių informantų neatsiliepė į kvietimus, todėl interviu atlikti tik su šešiais MVĮ atstovais. Nors šis imties dydis leidžia gauti gilių įžvalgų, tačiau riboja rezultatų statistinį apibendrinamumą. Antra, visos tirtos įmonės vienaip ar kitaip susijusios su IT sektoriumi, todėl rezultatai gali neatspindėti įmonių veikiančių kituose sektoriuose ir įmonių, kurios gali būti ne tiek technologiškai išprususios, todėl gali būti iškreipiamos DI taikymo kliūtys, pavyzdžiui, kaip IT infrastruktūra. Trečia, interviu buvo daromi tiek lietuvių, tiek anglų kalbomis, sekant tai anglų kalba darytų interviu citatos yra verstos į lietuvių kalbą, o tai kelia terminų neatitikimo ir prasmės nuostolių riziką. Ketvirta, pokalbiai vyko 2025 m. kovo ir balandžio mėnesiais – DI sprendimų kaina, galimybės ir reguliavimas kinta labai greitai, todėl rezultatai gali greitai prarasti aktualumą. Šie ribotumai nereiškia, kad gautos išvados negalioja, tačiau jie apibrėžia kontekstą, kuriame reikėtų interpretuoti toliau pateikiamus rezultatus ir praktines rekomendacijas.

4. Dirbtinio intelekto taikymo mažų ir vidutinių įmonių verslo procesuose prielaidų empirinio tyrimo rezultatų analizė ir diskusija

4.1. Tyrimo rezultatų analizė

Tyrime dalyvavo šeši informantai, žymimi kodais I1-I6. Visi jie dirba IT sektoriuje, tačiau atstovauja skirtingoms nėšinėms veiklos kryptims – nuo verslo procesų automatizavimo iki žaidimų kūrimo. Keturi iš informantų (I1-I4) užima aukščiausio lygmens vadovų pareigas, o du (I5, I6) – vidurinės grandies vadovai. Toks pasiskirstymas leidžia tirti tiek strateginį, tiek operacinį požiūrį į DI taikymą ir diegimą MVĮ. Imtyje esančių informantų įmonės priskirtinos mažoms ir vidutinėms įmonėms – jose dirba nuo 7 iki 150 darbuotojų. Trys organizacijos kuria „SaaS“ sprendimus verslo procesų automatizavimui, dvi teikia individualizuotas IT paslaugas, o viena – kompiuterinių žaidimų kūrimo studija.

Visi šeši informantai atstovauja aukštesnę nei vidutinę skaitmeninę brandą turinčias organizacijas, kurios pasitelkia debesijos sprendimais, naudoja pažangius įrankius bei taiko DI sprendimus arba yra jų taikymo bandymo fazėje. Geografiškai įmonės yra iš Airijos ir Lietuvos. Nors veiklos sritys skiriasi, visų įmonių strateginė kryptis persipina su DI – įmonės siekia dirbtiniu intelektu grįstos procesų automatizacijos.

Kadangi pusiau struktūrizuoto interviu klausimai buvo sudaromi remiantis literatūros analizėje išplėtotu DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modeliu, pagrindiniai analizės kodai tiesiogiai atspindi minėto modelio dimensijas. Klausimai buvo naudojami kaip orientacinis elementas – pokalbiui natūraliai plėtojantis, dalyviai įvardijo ne tik su modeliu susijusias, bet ir papildomas aktualius aspektus, išeinančius iš modelio ribų. Tokie klausimai leido patikrinti modelio pritaikomumą praktikoje, atskleisti galimus jo trūkumus ir gauti argumentuotų pasiūlymų, kodėl tam tikras modelio dalis vertėtų tobulinti ar akcentuoti skirtingai.

Tiriamųjų interviu buvo analizuojami remiantis iš literatūros suformuotu prielaidų modeliu, kuris išskiria šešias pagrindines DI taikymo dimensijas. Kiekvienai dimensijai iš anksto suformuluoti subkodai, atspindintys konkrečius veiksmus. Tokia struktūra leido nuosekliai sieti empirinę medžiagą su teoriniu pagrindu.

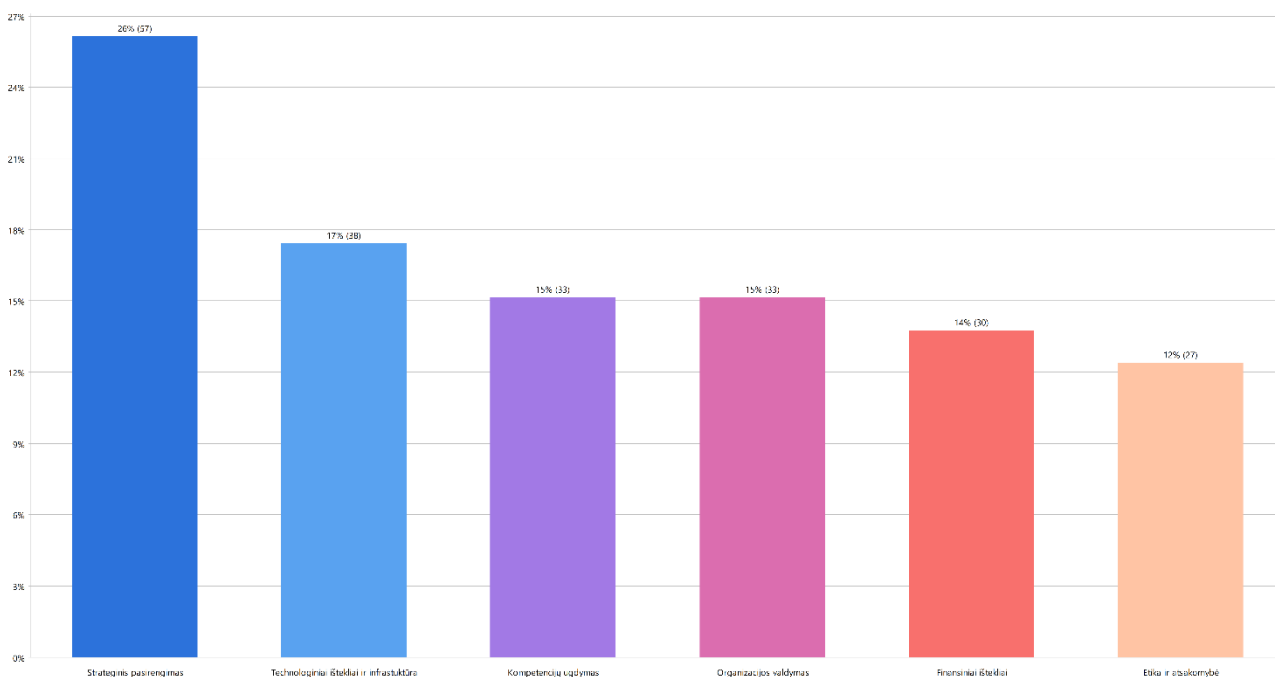
4.1 lentelė Empirinio tyrimo rezultatų kodų sistema

Kodas	Citatų skaičius	Subkodas	Citatų skaičius
Strateginis pasirengimas	9	Vizijos ir tikslų suderinimas	17
		Prioritetų nustatymas	10
		Ilgalaikė strategija ir inovacijų valdymas	21
Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra	1	Duomenų valdymas ir kokybė	8
		IT infrastruktūra	18
		Technologinė integracija	11

Kompetencijų ugdymas	4	Mokymosi ir švietimo svarba	13
		Vidinių kompetencijų kūrimas	9
		Nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas	7
Etika ir atsakomybė	1	Skaidrumas ir atskaitomybė	10
		Duomenų privatumas ir apsauga	7
		Šališkumo ir diskriminacijos prevencija	9
Finansiniai ištekliai	5	Diegimo kaštai	16
		Investicijų grąža	9
Organizacijos valdymas	3	Organizacinis pasipriešinimas	17
		Vadybos svarba	13

Galutinėje kodų sistemos matricoje susisteminti 6 pagrindiniai kodai ir 16 subkodų, jiems bendrai priskirta 218 citatų. Šitaip išlaikytas tiesioginis ryšys su prielaidų modeliu, bet kartu atsirado galimybė kiekvieną dimensiją išskaidyti į konkretesnius aspektus, kad būtų lengviau atsekti, kur teorija sutampa su praktika, o kur ryškėja spragos ar nauji aspektai.

Kad geriau matytųsi, kaip tyrimo dalyvių pasisakymai pasiskirstė tarp pagrindinių prielaidų modelio dimensijų, **4.1 pav.** pateikiama bendra citatų pasiskirstymo diagrama. Ji rodo, kurioms temoms interviu metu skirta daugiausia dėmesio, o kurios išliko antrame plane.



4.1 pav. Empirinio tyrimo pagrindinių kodų citatų pasiskirstymo diagrama

Kaip matyti diagramoje, didžiausią citatų dalį, net 26 %, sudaro strateginio pasirengimo tema. Technologinių išteklių ir infrastruktūros kategorijai tenka 17 %, o kompetencijų ugdymo ir organizacijos valdymo temoms – po 15 %. Finansinių išteklių klausimai sudaro 15 %, o etikos ir atsakomybės tema – 12 % visų citatų. Šis pasiskirstymas leidžia daryti prielaidą, kad tyrimo dalyviai labiausiai akcentavo strateginio pasirengimo aspektus galimai dėl to, jog dauguma jų užima vadovaujančias pozicijas ir todėl natūraliai daugiau orientuojasi į strategiją. todėl automatiškai yra labiau orientuoti į strategiją. Tačiau, gana artimos kitų kategorijų proporcijos (12–17 %) rodo, kad kitos dimensijos taip pat laikomos reikšmingomis DI taikymo sėkmei.

Kad dar labiau įsigilinti, kaip pasiskirstė atsakymai pagal informantus, **4.2 pav.** pateikiama kodų matricių diagrama, kuri leidžia į vaizdą sutraukti, kiek kartų kiekvienas informantas minėjo pagrindines kategorijas. Kiekvienas stulpelis reprezentuoja informantą, o langelių spalvos rodo intensyvumą: kuo langelis raudonesnis, tuo daugiau citatų, kuo mėlynėsnis – mažiau.

Code System	I1	I2	I3	I4	I5	I6
➤ Strateginis pasirengimas	15	14	10	7	3	8
➤ Kompetencijų ugdymas	7	9	8	3	4	2
➤ Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra	9	6	7	3	5	8
➤ Organizacijos valdymas	6	10	4	5	5	3
➤ Finansiniai ištekliai	5	9	6	4	1	5
➤ Etika ir atsakomybė	6	6	4	4	3	4

4.2 pav. Empirinio tyrimo kodų matricių diagrama

Kodų matricių diagrama atskleidžia aiškų kalbėjimo intensyvumo gradientą tarp skirtingų valdymo lygių. Iš diagramos galima matyti, jog aukščiausio lygmens vadovai (I1-I4) beveik visose kategorijose pasižymi sodria raudona spalva, liudijančia didžiausią citatų kiekį. Tai sutampa su jų pareigomis: vyriausieji lyderiai reguliariai priima strateginius DI sprendimus, siekia užtikrinti aukštą kompetencijų lygį įmonėje, prižiūri technologinius aspektus, seka reguliacinę aplinką ir skirsto biudžetus, todėl jų pasisakymai išsamiai paliečia visas dimensijas.

Vidurinės grandies vadovai (I5 ir I6) išsiskiria vėsesnėmis mėlynėsnėmis spalvomis, rodančiomis mažesnį bendrą citatų skaičių. Vis dėlto jų diagrama atskleidžia niuansą: labiausiai nuspalvinti langeliai technologinių išteklių ir infrastruktūros eilutėje. Tai suimponuoja, kad šių pareigų atstovai, būdami tiesiogiai atsakingi už praktinį DI sprendimų diegimą, dažniau kalba apie konkrečius techninius aspektus, o kitos temos jiems aktualios tiek, kiek jos daro įtaką jų kasdieniams darbams.

Svarbu pabrėžti, jog nė vienoje eilutėje nėra tuščių langelių – net mažiausiai kalbėję informantai minėjo visas šešias kategorijas. Tai rodo prielaidų modelio išsamumą, jo dimensijos iš tiesų atspindi MVĮ aktualius DI taikymo sluoksnius, nepriklausomai nuo pašnekovo pareigų. Tolesniuose poskyriuose šios išvalgos bus gilinamos, analizuojant, kaip skirtingi valdymo lygiai akcentuoja konkrečius strategijos, kompetencijų ar etikos aspektus, ir kokias praktines rekomendacijas galima suformuluoti atsižvelgiant į jų patirtis.

4.1.1. Strateginis pasirengimas

4.2 lentelė Strateginio pasirengimo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Kodas	Pagrindinės citatos
Vizijos ir tikslų suderinimas	„Mūsų vizija – tapti verslo procesų automatizavimo rinkos lydere, pasitelkiant GDI ir agentinius sprendimus procesų automatizavimui. [...] Mes apibrėžiame tikslus, susijusius su procesų kūrimo greičiu, diegimu ir klientų sąnaudų mažinimu. Tai atitinka mūsų pažadą suteikti verslo vartotojams galių ir sutrumpinti vertės gavimo laiką.“ I1 „Galiausiai turime pasiekti etapą, kuriame sujungtume DI ir darbuotojus kartu, kad DI asistentai padėtų žmonėms dirbti produktyviau, pašalintų dalį sunkesnio darbo, kurį jie iš tikrųjų turi atlikti, ir leistu jiems užsiimti savo darbais kur kuria pridėtinę vertę. [...] Šiuo metu mūsų vizija būtų ne tik DI panaudojimas procesų automatizavime, bet ir jo panaudojimas tam, kad mes, kaip organizacija, galėtume pakeisti savo siūlomų paslaugų rūšį, pereidami nuo tradicinės verslo procesų automatizacijos prie labiau DI pagrįsto automatizavimo lygio.“ I2 „Tai iš esmės šiuo metu tai yra siekis pilnai viską automatizuoti projekcinėje veikloje, kas liečia pačio kodo ir sistemų kūrimą. Tai iš esmės siekis yra sumažinti kelis etatus programuotojų ir juos pakeisti DI agentais.“ I4
Prioritetų nustatymas	„Naudojame prioritetų nustatymo sistemą, pagrįstą kliento verte, techniniu įgyvendinamumu ir vertės gavimo laiku. Viskam, kas paspartina skaitmeninę transformaciją mūsų klientams, teikiamas didelis prioritetas.“ I1 „Manau, kad geriausias būdas yra atlikti eksperimentus. [...] Tačiau dabar mes šiek tiek peržengėme šią ribą. Turime atlikti eksperimentus rinkoje. Todėl dabar bandomė išleisti DI funkcijas, kad žmonės galėtų pabandyti naudoti jas produkte ir mes pamatysime kiek jie jas naudoja ir kokią vertę iš to gauna. [...] Tai padeda mums nustatyti prioritetus – į kokias sritis norime gilintis. Kitas dalykas, kuris mums padeda – tai konkurentų analizė bei bendra stebėseną, ką kiti daro su dirbtiniu intelektu, ir ar, mūsų manymu, kai kurios idėjos gali būti pritaikytos mūsų srityje. Tuomet mes tas idėjas prioretizuojame. Tačiau viską mes visada pradedame būtent nuo eksperimentų.“ I2 „Tai svarbiausia, kad tai patiktų klientams, jog tai klientai naudotų, norėtų už tai mokėti ir čia yra svarbiausias dalykas. Kad mes sukursim (DI sprendimus), tai yra viena. Svarbu, kad naudotų.“ I5 „Tai pagrįsde žiūrime iš finansinės pusės ir, tarkime, jeigu tai reikalauja mažai resursų, bet tai padeda sutaupyti labai daug finansų, tai tada tai keliame sąrašą į viršų, o kuo mažesnė finansinė nauda ir kuo daugiau resursų reikia, tuo labiau atidedame sprendimų diegimą.“ I6
Ilgalaikė strategija ir inovacijų valdymas	„Turime išsamų veiksmų planą, kuris mus įgalins išlikti itin sparčiai besikeičiančio DI kelyje. Nuolat eksperimentuojame su daugiaagentine architektūra [...] vadovaujamės etapais. Paprastai pradedame vidinius bandomuosius projektus, tobuliname jų patirtis ir tada išleidžiame (DI) funkcijas klientams. Po to vėl tobuliname, atsižvelgdami į naudojimo atsiliepimus ir mastą. Mums patinka veikti greitai – kiekvieną mėnesį išleidžiame su DI susijusias mūsų produkto funkcijas ar jų atnaujinimus“ I1 „Taip, tai labai sunku, nes žinote, kadangi ilgalaikė verslo strategija visada grindžiama tokiais dalykais kaip rinkos dalis, augimas, pajamų augimas ir panašiai. Problema yra ta, kad DI keičiasi taip greitai, ir mes jau matėme įmonių, kurios, atrodo turėjo tikrai perspektyvų verslo pasiūlymą ir buvo labai novatoriškos, bet prieš metus, atsirado ir išnyko, o priežastis yra ta, kad tai, ką jos siūlė, buvo perimta pagrindinių žaidėjų. Todėl labai sunku nustatyti, kokia yra ilgalaikė nauda ir kokius privalumus gausime iš DI, bei ar tai, ką sukursime, išliks, o nebus perimta ar pakeista kažkuo kitu už trijų mėnesių. [...] Taigi, pasaulis sparčiai kinta, todėl labai sunku sudaryti ilgalaikius planus, kaip naudoti DI ir kokią naudą iš jo galima gauti, tad reikia nenustoti veikti ir nuolat prisitaikyti, kad pamatytumėme, kas iš tikrųjų vyksta ir kaip tai gali padėti plėsti savo verslą ir pasiekti verslo tikslus“ I2 „Procesų eigoje pamatome pamatom vietas, kurias reikėtų pakoreguoti ir pritaikyti juose DI. [...] Kol kas neturime jokios metodikos visam šitam reikalui, kol kas esam tam tokiame

	testavimo etape, kur žiūrimi ir tikrinami įvairūs įrankiai, kaip kurie gali integruotis į mūsų tam tikrus verslo procesus. Kai jau išsistuosim, tada jau žinosim, kaip viską etapuotis ir kur ką diegtis. Bet šiuo metu dar tokio, kaip ir modelio neturim“ I4 „[...] seniau darydavom „sprintais“, dabar perėjom prie daugiau mėnesinių leidinių, tai čia net nežinau, mes vadinam, „scrumban“, kur pusiau „scrum“, pusiau „kanban“, tai toksai gaunasi labai lankstus ir greitas modelis, ir procesas kur nesi susidėjęs į režius, bet turi tikslą, kurį reikia padaryti ir kol kas bent jau iš mūsų DI iniciatyvų, tai jos neblogai gaunasi. Būna neblogai suplanuota, apgalvota, geri darbuotojai dirba, tai sukranto šitą uždavinį.“ I5 „Pagrinde žiūrime, kokius įrankius siūlo kitos įmonės, stebime rinką, ką naudoja konkurentai. Stengiamės neatsilikti, kadangi esame maža įmonė, ar neturime daug išteklių, tad labai sunku yra konkuruoti su didesnėmis studijom. Tai bandomė pasinaudoti tais dirbtinio intelekto sprendimais, kad galėtume kuo greičiau savo produktus išleisti į rinką.“ I6 „Tai iš pradžių tiesiog turim, gal sakyčiau, tris etapus. Vyksta nedidelės apimties toks bandymas pasibandom savo vidinėj aplinkoj. Tada, jeigu matome, kad tai veikia, turime minimalų vertės produktą, kurį integruojame į vieną ar du gamybinius procesus. Ir jeigu tai pasiteisina, tada jau pereinam prie visų integravimo į bendrą veiklos procesą“ I6
--	--

Vizijos ir tikslų suderinimas

Tyrimo dalyvių pasisakymai rodo, kad MVĮ, planuodamos DI taikymą, pirmiausia siekia aiškiai artikuliuoti, kodėl ir ką nori pasiekti. Pirmasis informanto I1 pavyzdys *„Mūsų vizija – tapti verslo procesų automatizavimo rinkos lydere, pasitelkiant GDI ir agentinius sprendimus [...]. Mes apibrėžiame tikslus, susijusius su procesų kūrimo greičiu, diegimu ir klientų sąnaudų mažinimu“* praktiškai atliepia teorinį principą, jog strateginis pasirengimas prasideda ten, kur aiškiai sujungiamos verslo vertės metrikos ir DI galimybės. Čia matome, kaip įmonė tą sinergiją užkoduoja kiekybiškai pamatuojamais rodikliais – procesų kūrimo greičiu ir kaštų mažinimu, vadinasi, numatomo naudingumo dimensija iš technologijų priėmimo modelio jau aktyviai veikia. I1 pasisakymui iš esmės pritaria I2 citata, kurioje DI yra matomas kaip asistentas, kuris išlaisvina žmones nuo rutinos ir leidžia jiems koncentruotis į didesnės pridėtinės vertės veiklas. I2 taip pat prideda: *„Šiuo metu mūsų vizija būtų ne tik DI panaudojimas procesų automatizavime, bet ir jo panaudojimas tam, kad mes, kaip organizacija, galėtume pakeisti savo siūlomų paslaugų rūšį, pereidami nuo tradicinės verslo procesų automatizacijos prie labiau DI pagrįsto automatizavimo lygio.“* – DI čia nėra tik priemonė taupyti laiką, bet ir katalizatorius naujoms augimo trajektorijoms.

I4 vizija iš esmės transformuojama į resursų pakeitimo logiką: *„Tai iš esmės šiuo metu tai yra siekis pilnai viską automatizuoti projektinėje veikloje, kas liečia pačio kodo ir sistemų kūrimą. Tai iš esmės siekis yra sumažinti kelis etatus programuotojų ir juos pakeisti DI agentais“*. Šis požiūris žymi radikalesnį scenarijų, kai DI laikomas žmogiškojo kapitalo pakaitalu, o ne partneriu. Tokia strategija pabrėžia kaštų mažinimą kaip pagrindinę DI diegimo ašį ir atskleidžia kitą galimą vizijos ir tikslų derinimo kryptį, kuri literatūros apžvalgoje nelabai minėta, bet įgauna vis daugiau svario besikeičiant darbo rinkos struktūrai.

Šie skirtumai papildo teorines įžvalgas apie būtinybę ne tik derinti viziją su DI nauda, bet ir iš anksto apsispręsti dėl norimo žmogaus ir technologijos balanso lygio. Galiausiai, empiriniai pastebėjimai pritaria prielaidų modelyje akcentuotam poreikiui atlikti nuoseklią poreikių analizę bei pasitelkti tokius rėmus kaip technologijų priėmimo modelis. I1 ir I2 jau remiasi aiškiai išmatuojamais naudingumo rezultato rodikliais, o tai atitinka technologijų priėmimo modelio numatomo

naudingumo aspektą. Tuo tarpu I4 atvejis rodo, kad patogumo naudoti aspektas gali būti nustumtas į antrą planą, kai strategijos epicentre atsiduria tiesioginis darbo jėgos pakeitimas.

Prioritetų nustatymas

Prioritetų nustatymo praktikos, kurias atskleidė empiriniai duomenys, patvirtina teorijoje akcentuojamą nuostatą, kad MVĮ pirmiausia ieško greitos, apčiuopiamos naudos ir stengiasi taupiai elgtis su ribotais finansiniais bei žmogiškaisiais ištekliais. I1 teigia: „*Naudojame prioritetų nustatymo sistemą, pagrįstą kliento verte, techniniu įgyvendinamumu ir vertės gavimo laiku. Viskam, kas paspartina skaitmeninę transformaciją mūsų klientams, teikiamas didelis prioritetas.*“. Tokia sistema iš esmės sustiprino prielaidų modelyje siūlomą greitos gražos logiką, kai rutininės, bet klientui akivaizdžios naudos sprendimai pakyla į pirmą vietą.

I2 akcentuoja eksperimentinę kultūrą: „*Manau, kad geriausias būdas yra atlikti eksperimentus. [...] Tačiau dabar mes šiek tiek peržengėme šią ribą. Turime atlikti eksperimentus rinkoje. Todėl dabar bandome išleisti DI funkcijas, kad žmonės galėtų pabandyti naudoti jas produkte ir mes pamatysime kiek jie jas naudoja ir kokią vertę iš to gauna. [...] Tai padeda mums nustatyti prioritetus – į kokias sritis norime gilintis.*“. Toks nuolatinis eksperimentavimas ir rinkos bandymų ciklas atitinka prielaidų modelyje minimas gebėjimų stiprinimo bei rinkos gerinimo strategijas, kai organizacija aktyviai kaupia patirtį ir validuoja, kurie DI sprendimai kuria didžiausią vertę. Pašnekovas tuoj pat prideda: „*Kitas dalykas, kuris mums padeda – tai konkurentų analizė bei bendra stebėseną, ką kiti daro su dirbtiniu intelektu, ir ar, mūsų manymu, kai kurios idėjos gali būti pritaikytos mūsų srityje. Tuomet mes tas idėjas prioretizuojame. Tačiau viską mes visada pradedame būtent nuo eksperimentų.*“. Konkurentų analizė ir bendroji rinkos stebėseną atliepia stebėtojo strategiją, tad vien šia citata I2 įmonė naudoja tris iš šešių DI strategijų prioretizuojant iniciatyvas.

Kliento vertės ir investicijų gražos kriterijų dar labiau išryškina I5, kuris sako: „*Tai svarbiausia, kad tai patiktų klientams, jog tai klientai naudotų, norėtų už tai mokėti ir čia yra svarbiausias dalykas. Kad mes sukursim (DI sprendimus), tai yra viena. Svarbu, kad naudotų.*“. Šis požiūris rezonuoja su rinkos gerinimo strategija – DI pritaikomas ten, kur tiesiogiai sustiprina esamo produkto ar paslaugos vertę. Tokiu atveju DI iniciatyvų pasirinkimas tampa nebe kiek technologiniu, o komerciniu sprendimu – funkcija, kuri nesugeneruoja pajamų arba nėra aktyviai naudojama, automatiškai praranda prioritetą. I6 prioritetų nustatymui taip pat naudoja finansinį filtrą: „*Tai pagrįste žiūrime iš finansinės pusės ir, tarkime, jeigu tai reikalauja mažai resursų, bet tai padeda sutaupyti labai daug finansų, tai tada tai keliame sąraše į viršų [...]*“. Taip pat interviu eigoje informantas davė gerą prioretizavimo pavyzdį: „*[...] pavyzdžiui, žaidimuose lokalizacijos procesas užtrunka gan ilgai, ir jeigu didesnės apimties žaidimas, tai reikia mokėti už kiekvieną išverstą žodį, o išversti reikia tikrai ne į vieną ir ne į kelias kalbas. Tai matome vietą, kurią mums skauda ir ieškome sprendimų, kaip mes galėtumėm tai optimizuoti.*“. Šis kaštų ir naudos balansas, atrodytų, tiesiogiai nepatenka į jokią iš šešių modelyje minėtų DI strategijų, nes pirmiausia tai skamba kaip vidinis kaštų optimizavimo klausimas, bet iš tikro naudojamos valdymo gerinimo bei rinkos gerinimo strategijos. Šiame kontekste, lokalizacija yra integralus įmonės gamybos proceso etapas, be to, taip siekiama pagerinti produkto pasiūlą vartotojams daugiau rinkų.

Ilgalaiškė strategija ir inovacijų valdymas

Ilgalaiškė DI strategija MVĮ aplinkoje praktiškai materializuojasi kaip nuolatinis judantis taikinys, o ne griežtai fiksuotas penkerių ar dešimties metų planas, todėl jos sėkmę lemia gebėjimas nuolat koreguoti kursą. I2 įžvalgos atskleidžia šį prielaidų modelyje nagrinėtą principą: „[...] Problema yra ta, kad DI keičiasi taip greitai, ir mes jau matėme įmonių, kurios, atrodo turėjo tikrai perspektyvų verslo pasiūlymą ir buvo labai novatoriškos, bet prieš metus, atsirado ir išnyko, o priežastis yra ta, kad tai, ką jos siūlė, buvo perimta pagrindinių žaidėjų. Todėl labai sunku nustatyti, kokia yra ilgalaiškė nauda ir kokius privalumus gausime iš DI, bei ar tai, ką sukursime, išliks, o nebus perimta ar pakeista kažkuo kitu už trijų mėnesių. [...] Taigi, pasaulis sparčiai kinta, todėl labai sunku sudaryti ilgalaiškus planus, kaip naudoti DI ir kokią naudą iš jo galima gauti, tad reikia nenustoti veikti ir nuolat prisitaikyti, kad pamatytumėme, kas iš tikrųjų vyksta ir kaip tai gali padėti plėsti savo verslą ir pasiekti verslo tikslus.“.

Vis dėlto dinamiškumas nereiškia chaoso. Prielaidų modelyje siūlomas trijų etapų modelis šiuose empiriniuose pavyzdžiuose išlieka, tačiau kiekvienu atveju yra pritaikomas pagal įmonės poreikius. Pavyzdžiui, I1 atveju, jei vidiniai bandymai pasiteisina, kuo greičiau pereinama prie minimalio vertės produkto ir jis perkeliamas į rinką, o po to kas mėnesį pagal poreikį atnaujinamas. Panaši logika veikia ir I6 įmonėje, tačiau čia etapai vyksta mažesniu mastu – smėlio dėžėje patikrintas sprendimas pereina į kelis gamybinius procesus, o sėkmės atveju skalė didinama. I5 apie tai kalba labiau iš techninės pusės, ir kaip joje pritaiko sau pritaikytą „Agile“ metodiką: „seniau darydavom „sprintais“ (kur įprasta bendra praktika – dviejų savaitių laiko tarpas), dabar perėjom prie daugiau mėnesinių leidinių, tai čia net nežinau, mes vadinam, „scrumban“, kur pusiau – „scrum“, pusiau – „kanban“, tai toksai gaunasi labai lankstus ir greitas modelis, ir procesas kur nesi susidėjęs į režius, bet turi tikslą, kurį reikia padaryti ir kol kas bent jau iš mūsų DI iniciatyvų, tai jos neblogai gaunasi. [...]“.

I4 atvejis taip pat primena pilotinių projektų etapo situaciją, tačiau tolimesnės formos metodikos nėra: „Procesų eigoje pamatome pamatom vietas, kurias reikėtų pakoreguoti ir pritaikyti juose DI. [...] Kol kas neturime jokios metodikos visam šitam reikalui, kol kas esam tam tokiame testavimo etape, kur žiūrime ir tikriname įvairūs įrankiai, kaip kurie gali integruotis į mūsų tam tikrus verslo procesus. Kai jau išsitestuotum, tada jau žinosim, kaip viską etapuotis ir kur ką diegtis.“.

Todėl empirinių duomenų palyginimas su teorija išryškina bendrą dėsningumą: struktūra reikalinga tam, kad pilotai virstų sisteminiiais pokyčiais, tačiau pati struktūra turi būti lengvai perkonfigūruojama – pritaikoma organizacijos brandai, rinkos tempui ir turimiems ištekliams. Tokia dinamiška, bet aiški rėmo logika įgalina MVĮ nuolat kapitalizuoti naujai atsiveriančias DI galimybes.

4.1.2. Technologiniai ištekliai ir infrastruktūra

4.3 lentelė Technologinių išteklių ir infrastruktūros kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Kodas	Pagrindinės citatos
Duomenų valdymas ir kokybė	„Visa mūsų infrastruktūra yra debesijoje, o telemetrija struktūruota taip, kad palaikytų mokymosi ciklus. Naudojame anonimizuotus duomenis modeliams treniruoti ir vartotojų patirčiai gerinti, visada laikydamiesi BDAR ir saugumo politikos.“ I1 „Tai labai įdomi problema, nes duomenų kokybė kelia iššūkius nuo duomenų analitikos laikų. Mano nuomone, būtų gerai būti tokioje situacijoje, kai duomenų šaltinis yra vienas, o duomenys yra geros kokybės. [...]Taigi, jei gaunate duomenis iš „HubSpot“, „Zero“,

	„Bamboo“ ir visų kitų programų, už šias programas atsakingi žmonės turi užtikrinti, kad iš jų gaunami duomenys būtų geros kokybės. [...] Tačiau pasakysiu, jog GDI pakeitė mano požiūrį į duomenų kokybę, ir tikroji to priežastis yra ta, kad daugeliu atvejų iš tikrųjų nenaudojame savo duomenų, o naudojame didelius kalbos modelius, o tai reiškia, jog nebereikia kuruoti didelio kiekio kokybiškų duomenų, kad galėtume naudotis DI modeliais. [...]“ I2 „Iš esmės tai ne, neatkreipiame dėmesio į duomenų saugumą, o šitoj vietoj nes yra naudojamas tiesiog „ChatGPT“, tai kas liečia ten visokias paprastas užduotis. O kas liečia kodo užduotis, tai vėlgi jie dažniausiai yra sujungiami su „GitHub“ repozitorijomis. Ir tai ganėtinai irgi apsaugo, nes jos yra privačios ir nepasiekiamos.“ I4 „Iš esmės stengiamės rinkti ir saugoti kuo mažiau duomenų. Nes viskas, kas yra panaudojamas, stengiamės, kur įmanoma. [...] Tai stengiamės jokios istorijos nelaikyti, o tuo metu yra panaudojama, sukurama ir ištrinama. [...] Finale tai mums kaip ir to nereikia, nes mūsų pati produkto idėja, kad patys duomenys yra kliento „SharePoint“ platformoje, ir mes tų duomenų nesaugome. Šita pačia mintimi stengiamės ir DI pusėje testuoti.“ I5
IT infrastruktūra	„Kaip skaitmeninių technologijų įmonė, esame labai išvystę IT infrastruktūros ir įrankių srityje. Kaip platformos pagrindą naudojame „Microsoft 365“ ir visame versle įdiegėme įvairius duomenų, analizės ir dirbtinio intelekto įrankius. Viduje savo operacijas ir ataskaitas vykdome debesijos platformose ir, kur tik įmanoma, naudojame automatizavimą – jei prašome savo klientų naudoti mūsų produktą savo verslo procesų skaitmeninimui, turime užtikrinti, kad patys einame tuo pačiu keliu.“ I1 „Kaip programinės įrangos įmonė, žinoma, jog stengiamės viską ko labiau automatizuoti. Taip pat manau kad jau eilę metų kompanijos naudoja debesijoje prieinamas aplikacijas. [...] mes neturime fizinių serverių [...] Vis dar yra daug erdvės tobulėjimui, tačiau daugelis mūsų procesų yra suskaitmeninti. Bendraujame skaitmeniniu būdu, o ir mūsų darbas šiandien neatsiejamas nuo skaitmeninių technologijų.“ I2 „Mes labai pasikliaujame debesų kompiuterija. Ji suteikia mums reikalingą masto keitimo galimybę ir lankstumą dirbtinio intelekto darbo krūviams, be to, supaprastina integraciją su esamomis sistemomis“ I3 „[...] patys kuriame savo įrankį ir jį naudojame vidiniuose procesuose. [...] Taip pat mes naudojame „Azure“, kuris yra mūsų pagrindinis debesijos paslaugų tiekėjas, ir visi mūsų DI komponentai yra tenai“ I5
Technologinė integracija	„Kuriam API ir jungtis atsižvelgdami į išplėtimo galimybes. Dauguma klientų naudoja „Microsoft 365“, todėl glaudžiai derinamės prie šios ekosistemos ir mažiname integracijos trintį.“ I1 „Akivaizdu, kad ir su mūsų pačių produktu buvo iššūkių. Mūsų pačių produktas tam tikrais atžvilgiais yra senovinis, kalbant apie bendrą jo architektūrą. Taigi, buvo iššūkis sujungti naujas ir modernias architektūras su esama produkto architektūra. [...] Mums iš tikrųjų pavyko tai įveikti, bet kartais būna apmaudu, kad iš esmės turime dvi skirtingas architektūras. Viena yra daug modernesnė nei pagrindinė programa, su kuria bandome integruoti“ I2 „Integracijos galimybes vertiname atlikdami išsamius suderinamumo testus. Senos sistemos gali kelti iššūkių, ypač duomenų perkėlimo ar apdorojimo realiuoju laiku srityse. Šiuos iššūkius sprendžiame naudodami tarpinę programinę įrangą arba API, kad užtikrintume sklandų sistemų bendravimą.“ I3 „Mūsų produktas yra gan senas, tai mūsų pagrindinis produktas yra paremtas senesnėmis technologijomis, bet mes prieš kelis metus pradėjome vystyti įvairius komponentus ant naujos architektūros. Tai visi nauji komponentai, kurie buvo sukurti ir susieti su DI, yra sukurti ant naujos architektūros, ir tiesiog integruojasi į seną produktą“ I5 „Gal didžiausias techninis iššūkis, kuris kilo, tai kad architektūra pati mūsų nebuvo pritaikyta dar toms (dirbtinio intelekto) bibliotekoms. [...], bet dabar pereiname prie kitų bibliotekų, kad ta integracija būtų lengvesnė. [...] sukuriam adapterio sluoksnį ir pamažu perkeliame šiuos metaduomenis į mikro paslaugas.“ I6

Duomenų valdymas ir kokybė

Praktikoje MVĮ duomenų valdymo praktikos bando suderinti du poreikius – centralizuotą, aukštos kokybės duomenų bazę ir kuo mažesnę rizikingų duomenų kiekį. I1 šią temą apibrėžia vos ne kaip iš vadovėlio: „*Visa mūsų infrastruktūra yra debesijoje, o telemetrija struktūruota taip, kad palaikytų mokymosi ciklus. Naudojame anonimizuotus duomenis modeliams treniruoti ir vartotojų patirčiai gerinti, visada laikydamiesi BDAR ir saugumo politikos*“. Tokia praktika atitinka prielaidų modelyje akcentuotą nuostatą, kad centralizuotas duomenų saugojimas ir standartizuoti procesai sudaro tvirtą pamatą DI sprendimų kokybei.

I2 pritaria, jog duomenų kokybė svarbi, bet pažymi naują tendenciją: „*Tačiau pasakysiu, jog GDI pakeitė mano požiūrį į duomenų kokybę, ir tikroji to priežastis yra ta, kad daugeliu atvejų iš tikrųjų nenaudojame savo duomenų, o naudojame didelius kalbos modelius, o tai reiškia, jog nebereikia kuruoti didelio kiekio kokybiškų duomenų, kad galėtume naudotis DI modeliais. [...]*“. GDI leidžia vis dažniau atsiremti ne į nuosavus duomenis, nes didieji kalbos modeliai jau aprėpia platų žinių lauką. Ši įžvalga sustiprina prielaidų modelyje minimą mažesnių duomenų kiekio valdymo paradigmą – MVĮ gali išvengti didelių investicijų į duomenų kokybę, jei moka pasverti, kada pakanka viešai prieinamų modelių.

Mažo duomenų kiekio aspektas įgauna dar daugiau svorio atsižvelgiant į I4 ir I5 pateiktus pavyzdžius. I4 savo verslo modelyje duomenų saugojimas nekelia jokių problemų, nes jo įmonės atveju „yra naudojamas tiesiog „ChatGPT“, tai kas liečia ten visokias paprastas užduotis. O kas liečia kodo užduotis, tai vėlgi jie dažniausiai yra sujungiamas (kodas) su „GitHub“ repozitorijomis. Ir tai ganėtinau irgi apsaugo, nes jos yra privačios ir nepasiekiamos.“. Tuo tarpu I5 pasirenka dar kitokį požiūrį: „*Iš esmės stengiamės rinkti ir saugoti kuo mažiau duomenų. [...] Finale tai mums kaip ir to nereikia, nes mūsų pati produkto idėja, kad patys duomenys yra kliento „SharePoint“ platformoje, ir mes tų duomenų nesaugome. Šita pačia mintimi stengiamės ir DI pusėje testuoti*“. Šiuo požiūriu MVĮ iš produkto perspektyvos atsisako duomenų valdymo ir kokybės kėblumų apskirtai, pateikdami sprendimą, o duomenų valdymą deleguodami kitoms šalims.

Apibendrinant, empirinio tyrimo duomenys patvirtina teorinę prielaidą, kad duomenų valdymo strategija MVĮ turi būti lanksti DI klausimu. Centralizuota duomenų bazė gali padėti lengviau valdyti duomenis, reikalingus DI sprendimams, bei jų kokybę. Tuo tarpu konkretiems DI sprendimams gali nereikėti daug duomenų, ypač jei pasitelkiamas GDI, tačiau reikia įsivertinti, ar tai neapriboja pažangesnių DI sprendimų potencialą. Vadinas, optimalus variantas kiekvienai MVĮ yra kažkur tarp šių dviejų polių, todėl kiekvienai MVĮ planuojant taikyti DI sprendimus savo verslo procesuose svarbiausia yra nuolat įsivertinti, kiek ir kiek geros kokybės duomenų šiam sprendimui reikia, kokia yra jų kilmė, ir kaip tai prisidės prie DI sprendimo tikslumo.

IT infrastuktūra

IT infrastruktūra apklaustųjų MVĮ kontekste visais atvejais kuriama prioretizuojant debesijos paslaugas. Taip yra ne tik todėl, kad debesijos paslaugos leidžia lanksčiai keisti skaičiavimo galią, talpos mastą, ar kainos modelį, bet ir todėl, kad jos natūraliai palaiko kitus skaitmenizacijos bei DI sprendimų taikymo aspektus. Visi MVĮ atstovai vertino savo skaitmenizacijos brandos bei IT infrastruktūros lygį aukštesniu nei vidutinių bei teigia, jog jų įmonės yra stipriai išvysčiusios savo IT infrastruktūrą pasitelkiant debesijos paslaugas, kurios padeda automatizuoti verslo procesus bei atveria galimybes šioms įmonėms pilnai išnaudoti DI potencialą, kaip ir minima prielaidų modelyje.

Būtų galima išskirti, jog I2 prideda: „[...] Vis dar yra daug erdvės tobulėjimui, tačiau daugelis mūsų procesų yra suskaitmeninti. Bendraujame skaitmeniniu būdu, o ir mūsų darbas šiandien neatsiejamas nuo skaitmeninių technologijų.“. Įmonei svarbiausia kliūtimi tampa ne technikos, bet pačių procesų tobulinimas. Toks požiūris dera su prielaidų modelyje akcentuojama IT infrastruktūros įsivertinimo svarba – prieš tolesnes investicijas vertėtų periodiškai įsivertinti, kuriose srityse infrastruktūra dar neatsveria verslo tikslų.

Galiausiai verta pažymėti, kad visi informantai patys dirba IT sektoriuje, todėl šį IT infrastruktūros aspektą DI taikymo kontekste jie mato ne kaip kliūtį, o kaip įgalintoją. Kitų sričių MVĮ galėtų susidurti su didesnėmis vidinės kompetencijos spragomis, tačiau tokiu atveju toks prielaidų modelis gali tapti geru kelrodžiu IT infrastruktūros kelrodžiu modernizacijos kelyje. Vis dėlto bendra tendencija aiški – debesijos paslaugos MVĮ suteikia pakankamą techninį pamatą, kuriuo remiantis DI iniciatyvos gali būti ne tik diegiamos, bet ir sparčiai plečiamos.

Technologinė integracija

Su DI integracijos į esamas sistemas iššūkiu susiduriantys apklausti MVĮ atstovai sutaria dėl modulinės architektūros sprendimo pritaikymo būdo pasitelkiant aplikacijų programavimo sąsają (API). Tai geriausiai iliustruoja I2 teiginys: „Akivaizdu, kad ir su mūsų pačių produktu buvo iššūkių. Mūsų pačių produktas tam tikrais atžvilgiais yra senovinis, kalbant apie bendrą jo architektūrą. Taigi, buvo iššūkis sujungti naujas ir modernias architektūras su esama produkto architektūra. [...] Mums iš tikrųjų pavyko tai įveikti, bet kartais būna apmaudu, kad iš esmės turime dvi skirtingas architektūras. Viena yra daug modernesnė nei pagrindinė programa, su kuria bandome integruoti.“. Ši citata atspindi tai, kas siūloma prielaidų modelyje – modulinę bei lanksčią DI sistemų diegimą leidžia palaipsniui praplėsti funkcionalumą netrikdant esamų procesų.

4.1.3. Kompetencijų ugdymas

4.4 lentelė Kompetencijų ugdymo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Subkodas	Pagrindinės citatos
Mokymosi ir švietimo svarba	„Viduje turime plačiau taikyti DI įrankius, kurie padėtų mokslinių tyrimų ir plėtros, rinkodaros, pardavimų ir klientų aptarnavimo departamentuose. Tai svarbi šių metų dėmesio sritis. [...] Bendradarbiaujame su „Microsoft“ ir aukštojo mokslo įstaigomis inovacijų iniciatyvoms ir grįžamojo ryšio ciklams.“ I1 „Arba jie turi išmokyti patys dirbti su DI įrankiais arba jie bus pakeisti tų įrankių. Ir galbūt komunikuoti, kad nu eitų ir pradėtų patys tyrinėti, ir atkakliai su tais įrankiais dirbtų, nes tikrai šitaip galėsi prisidėti prie pačios įmonės veiklos ir būti naudingi, nes tiesiog šiuo metu mokėti programuoti jau nebėra tas.“ I4 „Ne, mes neturime jokių mokymų šia tema, pasikliaujame, kad žmonės patys tai išsiaiškina. Ir vėlgi, manau, kad tai yra brandos dalis. [...] Žinote, pateiksiu jums analogiją su tuo, kai atsirado „Google“ ir žmonės pradėjo ieškoti informacijos, niekas neturėjo supratimo kaip tai daryti. Tačiau tai yra įgūdis, kurį žmonės tiesiog automatiškai įgijo einant laikui pradedant atlikti arba sukurti geras „Google“ paieškas, kad gautų tai, ko nori. Ir lygiai tas pats darosi su DI – žmonės vis geriau tai daro. [...] Ir manau, kad vėliau tai vystysis ir toliau“ I2 „Skatiname savo darbuotojus, kad susipažintų su dirbtiniu intelektu, kad žinotų, kaip jis veikia ir kaip juo naudotis [...]“ I6

Vidinių kompetencijų kūrimas	„Skatiname eksperimentavimą, o daugelis komandos narių dalyvauja pramonės bendruomenėje ir DI mokymų programose. Pasamdėme DI mokslų daktarą, kad jis visiškai susikoncentruotų į visų su DI susijusių dalykų tyrimus.“ I1 „Žmonės naudojami DI galimybėmis. [...] Kaip vartotojai, mes visi tai pritaikome, bet verslo pasaulyje tai naudojame neplanuotai ir nestructūruotai. [...] Manau, kad daugeliui įmonių, įskaitant ir mus pačius, kyla klausimas, kaip programiškai panaudoti dirbtinį intelektą, kad jis taptų mūsų kasdienės veiklos dalimi ir kad jis iš esmės mums padėtų bei padarytų mus daug produktyvesnius. [...] manau, kad galėtume nuveikti daugiau ir mokymų srityje, ir aiškiai išdėstydami, kuo, mūsų manymu, DI galėtų būti naudingas mūsų versle. Manau, kad jei taip darytume, tai padėtų įtraukti visus. Manau, kad svarbu turėti tikrai gerų praktinių pavyzdžių, kuriais galėtume iš tikrųjų pamatyti jų teikiamą naudą.“ I2 „Taip, mes siūlome įvairius su dirbtiniu intelektu susijusius mokymus. Tai apima seminarus apie dirbtinį intelektą ir praktinius užsiėmimus, skirtus naudoti konkrečius įrankius. [...] Be to, puoselėjame žinių dalijimosi kultūrą, kurioje komandos nariai gali dalytis įžvalgomis ir mokytis vieni iš kitų“ I3 „[...] tai reikia turėti vis tiek specialistų, kurie tuo domisi ir norėtų tai daryti, nes pavyzdžiui, iš tikro ne visi yra už DI pas mus įmonėje, net iš programuotojų pusės. Tai reikia žmonių, kuriems tai patinka ir tai supranta, o DI specialistų vis tiek dar šiuo metu tikrai, manau, nėra labai daug.“ I5
Nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas	„Skatiname nuolatinį mokymąsi per internetinius kursus ir vidines dirbtuves.“ I3 „[...] Ir apskritai mes esame išskyrę per savaitę po dvi valandas tobulėjimui iš savo tiesiog darbo laiko, duodami įvairius mokymus. Arba patys gali darbuotojai išsirinkti ir atsiųsti nuorodą, Mes tiesiog nuperkam, žinoma, įsivertinę jų kokybę, kainą ir tam tikrus dalykus.“ I4 „Turim „Pluralsight“ prenumeratą, tai tie, kas nori, naudojami ja, bet šiaip apie DI yra labai daug viešos nemokamos informacijos, galima rasti daug informacijos apie DI panaudojimą, kokios geriausios praktikos ir taip toliau. [...] Ir šiaip DI keičiasi taip greitai, kad realiai ką žinojai prieš tris mėnesius, dabar jau gali būt nelabai aktualu. [...] DI juda taip greitai, ko aš nesu matęs gyvenime, kad taip greitai keistųsi ir judėtų technologijų pusėje“ I5 „[...] tai skiriam „Coursera“ kuponus, kur darbuotojai gali patys pasimėginti ir praplėsti savo žinių bagažą taip pat kas ketvirtį turime vidinį hakatoną, kur darbuotojų komandos kuria žaidimus pasinaudojant dirbtinio intelekto įrankiais.“ I6

Mokymosi ir švietimo svarba

Organizacijoms, siekiančioms efektyviai taikyti DI sprendimus, mokymosi ir švietimo poreikis kyla ne tik iš darbuotojų žinių spragų, bet ir iš pačių verslo tikslų. I1 teigia: „*Viduje turime plačiau taikyti DI įrankius, kurie padėtų mokslinių tyrimų ir plėtros, rinkodaros, pardavimų ir klientų aptarnavimo departamentuose. Tai svarbi šių metų dėmesio sritis.*“. Čia matomas aiškus įsipareigojimas rengti tikslinius, departamentų poreikius atitinkančius mokymus, kas rodo stiprią sinergiją su prielaidų modelyje aptartu specializuotu, pagal atsakomybes ir darbo specifiką pritaikytu mokymu. Taip pat informantas prideda: „*Bendradarbiaujame su „Microsoft“ ir aukštojo mokslo įstaigomis inovacijų iniciatyvoms ir grįžtamojo ryšio ciklams.*“. Tai taip pat atitinka modelyje minimą rekomendaciją apie partnerystes su akademinėmis institucijomis bei technologijų tiekėjais. I2 taip pat pritaria šiai minčiai: „*Žmonės naudojami DI galimybėmis. [...] Kaip vartotojai, mes visi tai pritaikome, bet verslo pasaulyje tai naudojame neplanuotai ir nestructūruotai. [...] Manau, kad daugeliui įmonių, įskaitant ir mus pačius, kyla klausimas, kaip programiškai panaudoti dirbtinį intelektą, kad jis taptų mūsų kasdienės*

veiklos dalimi ir kad jis iš esmės mums padėtų bei padarytų mus daug produktyvesnius. [...] manau, kad galėtume nuveikti daugiau ir mokymų srityje [...]“.

Vidinių kompetencijų kūrimas

Vidinių kompetencijų kūrimo aspektu DI kompetencijų kūrimas apklaustose MVĮ pasireiškė dviem kryptimis: institucionalizuotu kompetencijų centru ir individualia saviugda. I1 įmonė teigia: „Pasamdėme DI mokslų daktarą, kad jis visiškai susikoncentruotų į visų su DI susijusių dalykų tyrimus.“. Tai atitinka prielaidų modelyje siūlomą vidinių kompetencijos centrų kūrimo konceptą. Pasamdant specialistą, atsakingą už DI iniciatyvų tyrinėjimą, resursai ir žinios sukoncentruojamos vienoje vietoje, o gautos išvalgos pritaikomos visos organizacijos mastu. Tačiau svarbų aspektą pamini I5: „[...] tai reikia turėti vis tiek specialistų, kurie tuo domisi ir norėtų tai daryti, [...] o DI specialistų vis tiek dar šiuo metu tikrai, manau, nėra labai daug.“. Nors DI specialisto pasamdymas atrodo vos ne lengviausias kelias, kyla iššūkių, nes arba MVĮ gali neturėti tam biudžeto, arba, kaip I5 teigia, negali tų specialistų rasti. Tai išryškina poreikį esamų žmogiškųjų išteklių kompetencijų kūrimui. I3 pabrėžia organizacinę tikslą dalintis žiniomis: „[...] Be to, puoselėjame žinių dalijimosi kultūrą, kurioje komandos nariai gali dalytis išvalgomis ir mokytis vieni iš kitų“.

Tuo tarpu I2 pasisakymas atliepia prielaidų modelyje minimo tarpdisciplininio mokymo svarbą: „[...] manau, kad galėtume nuveikti daugiau ir mokymų srityje, ir aiškiai išdėstydami, kuo, mūsų manymu, DI galėtų būti naudingas mūsų versle. Manau, kad jei taip darytume, tai padėtų įtraukti visus. Manau, kad svarbu turėti tikrai gerų praktinių pavyzdžių, kuriais galėtume iš tikrųjų pamatyti jų teikiamą naudą.“.

Nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas

Beveik visi kalbėję MVĮ atstovai sutarė, kad nuolatinis mokymasis yra būtina sąlyga sėkmingai DI integracijai verslo procesuose. Vizija aiški, darbuotojai turi nuolat atnaujinti savo žinias, o įmonė privalo sudaryti tam sąlygas. Pagrindinė pasikartojanti tendencija – įmonės nuperka internetinius kursus darbuotojams. Kad prieiga prie mokymosi medžiagos nebūtų vienintelis motivatorius, I4 įmonėje kiekvienam darbuotojui skiriamos dvi valandos kas savaitę saviugdai, o I6 įmonėje prei internetinių mokymosi platformų kas ketvirtį inicijuojami hakatonai, kuriuose pasitelkiama DI įrankiais.

I5 papildomai užsimena ir apie viešai prieinamus resursus, bei dar labiau sustiprina nuolatinio mokymosi reikšmę DI kontekste: „[...] Ir šiaip DI keičiasi taip greitai, kad realiai ką žinojai prieš tris mėnesius, dabar jau gali būt nelabai aktualu. [...]“. Taigi pagrindinė kryptis visur ta pati ir labai glaudžiai sutampa su prielaidų modeliu – palaikoma nuolatinio mokymosi ekosistema, o išskirtinumą lemia pasirinktų paskatų įvairovė: nuo apmokamo mokymosi laiko iki žaidybinių hakatonų.

4.1.4. Organizacijos valdymas

4.5 lentelė Organizacinio valdymo kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Kodas	Pagrindinės citatos
Organizacinis pasipriešinimas	„Natūralu, kad kai kurios komandos dvejoja, ypač kai darbo eiga atrodo neįprasta. [...] turime nuolat parodyti savo darbuotojams, kad dirbtinis intelektas nėra šių įgūdžių

	pakaitalas, o papildoma priemonė, padedanti jiems efektyviau siekti aukštos kokybės rezultatų.“ I1 „Sakyčiau, kad mūsų organizacijoje yra įvairių tipų žmonių, kai kurie iš jų gana mielai tai priima ir mato, kaip DI gali padėti jiems atlikti savo darbą. Kiti žmonės jį naudoja, bet yra gana ciniški ir nemato, kad galėtų juo plačiai naudotis. [...] Kadangi įmonėje vis labiau įsibėgėja DI naudojimas, žmonės turi pradėti prie to prisitaikyti. Tačiau manau, kad galėtume nuveikti daugiau ir mokymų srityje, aiškiai išdėstydami, kaip, mūsų manymu, DI galėtų būti naudingas mūsų versle, ir manau, kad jei tai padarytume, tai padėtų visiems prisijungti.“ I2 „Taip, kartais kyla pasipriešinimas. Mes jį įveikiame įtraukdami darbuotojus anksti, aiškiai išdėstydami jų privalumus ir suteikdami jiems pakankamai mokymų. Palaikančios aplinkos kūrimas padeda palengvinti perėjimą.“ I3 „Iš esmės tikriausiai svarbu atsižvelgti į pačius darbuotojus, kaip jie reaguoja į visą pokytį, bet tikriausiai ir patys darbuotojai supranta, kad būtent šita sritis, kurioje mes dirbam, yra greitai besikeičianti rinka [...] Čia tiesiog yra natūralus dalykas, visi bijo pokyčių, tai yra kol kas vienas darbuotojas, kuris tiesiog neigia DI pranašumą ir sako, kad neverta čia eikvoti laiko, geriau pats padarys. Kol kas yra tokia situacija, bet tai čia manau, kad greitai pasikeis, kai pamatys iš esmės potencialą.“ I4 „Apie dešimt procentų žmonių priešinasi. Gal ne tiek priešinasi, o maištauja vadinčiau. [...] pavyzdžiui, iš tikro ne visi yra už DI pas mus įmonėje, net iš programuotojų pusės Tiesiog, manau, reikia susigyventi, praeis dar pusę metų ar metai ir tiesiog tai taps norma. [...] Tiesą pasakius aš pradžioje daugiau skeptiškai žiūrėjau. [...] Iš pradžių atrodė gal daugiau kaip „gimmick“, bet dabar matau, kad nelabai, ir gali būti iš tikro naudinga.“ I5 „Taip, dauguma darbuotojų labai entuziastingi šituo klausimu, gal tik tai būtų iš menininkų pusės daugiau abejonių, nes su kiekviena iteracija jis (DI) gali vis geriau ir geriau sukurti vaizdus, todėl jie ir baiminasi, kad tai gali atimti iš jų darbo vietas. Bet kol kas mes tai (DI) naudojame tik koncepcinėms idėjom pasitikrinti, kaip kas galėtų atrodyti, todėl stengiamės nuraminti ir sakyti, kad čia dar ne pasaulio pabaiga.“ I6
Vadybos svarba	„Tai labai svarbu – vadovybė turi modeliuoti diegimą, paskirstyti išteklius ir pateikti kontekstą. DI plečiasi tik tada, kai jį remia aukščiausieji vadovai.“ I1 „Manau, kad tai absoliučiai būtina. Mačiau organizacijų, kurių vadovybė iš esmės sako „O ne, jūs negalite naudoti DI“ ir nežinau, ar tai pagrįsta strategija ar baime. [...] Taigi manau, jei įmonė nepasitelia DI, jei jis nėra vadovybės darbotvarkėje, jis tikrai netaps organizacijos veikimo dalimi, tai yra didelė problema, nes konkurencijos požiūriu įmonės turi naudoti DI savo versle, nes jų konkurentai tai naudoja. [...] Ir manau, kad iš vadovybės perspektyvos reikia atvirai pasakyti organizacijai, kaip norime naudoti DI ir kaip jis gali iš tikrųjų pakeisti verslą“ I2 „Vadovybės įsitraukimas yra labai svarbus. Tai nustato toną ir parodo nuolatinio mokymosi svarbą. Kai vadovai aktyviai dalyvauja, tai motyvuoja darbuotojus ir skatina palankią aplinką augimui.“ I3 „Kadangi ta vadovybė yra mano atsakomybė, tai iš esmės aš asmeniškai esu stipriai įsitraukęs, nes nuo to ir priklauso visos įmonės ateitis didžiąja dalimi. Tai jeigu mes nespėsime greitai integruoti DI sprendimų, tai tiesiog mes, kad ir turime mažą konkurencinį pranašumą, tai net ir tą konkurencinį pranašumą rinkoje prarasime, tai čia būtent reikia suspėti tą traukinį.“ I4 „[...] mūsų CEO yra labai orientuotas į DI, tai jisai pats stumia šią sritį į priekį ir nori, kad būtume orientuoti į DI [...] Mūsų CTO irgi yra už tai, kaip ir visi kiti vadovai, įskaitant mane.“ I5 „Vadovybė pati domisi šia sritimi ir turime įmonėje kas dvi savaites daromas demonstracines dienas, parodome, kaip ką padarėme, kaip pritaikėme (DI) įrankius, [...] jie persvarsto ir duoda mums atgal grįžtamąjį ryšį.“ I6

Organizacinis pasipriešinimas

Organizacinio pasipriešinimo tema, remiantis informantų atsakymais, atsiskleidžia kaip aiškiai juntama problema, kurią šioms MVĮ tenka spręsti. I1 pabrėžia komunikacijos svarbą – „[...] turime

nuolat parodyti savo darbuotojams, kad dirbtinis intelektas nėra šių įgūdžių pakaitalas, o papildoma priemonė, padedanti jiems efektyviau siekti aukštos kokybės rezultatų.“, toks pasisakymas tiesiogiai atliepia prielaidų modelio rekomendaciją akcentuoti žmonių ir DI technologijų komplementarumą, siekiant sumažinti nerimą dėl darbo vietų. I2 ir I3 pasisakymai šitam požiūriui taip pat pritaria, bei abu informantai prideda, jog reikia ne tik parodyti, kaip DI yra ne pakaitalas, o asistentas, bet ir mato mokymų svarbą kaip svarbų veiksnį, kurių dėka darbuotojai dar geriau suprastų DI naudą versle ir prisijungtų labiau prie šių iniciatyvų.

I4 ir I5 pavyzdžiai rodo, kad pasipriešinimas dažniausiai pasireiškia skeptiškų ar nerimaujančių darbuotojų mažumos lygmeniu, tačiau abi informantai mano, kad tiesiog reikia laiko ir baimės išblės, kai maištaujantys kolegos patys išvys apčiuopiamą DI vertę. I6 atkreipia dėmesį į specifinius kūrybinių profesijų nuogastavimus: *„Taip, dauguma darbuotojų labai entuziastingi šituo klausimu, gal tik tai būtų iš menininkų pusės daugiau abejonių, nes su kiekviena iteracija jis (DI) gali vis geriau ir geriau sukurti vaizdus, todėl jie ir baiminasi, kad tai gali atimti iš jų darbo vietas. Bet kol kas mes tai (DI) naudojame tik koncepcinėms idėjom pasitikrinti, kaip kas galėtų atrodyti, todėl stengiamės nuraminti ir sakyti, kad čia dar ne pasaulio pabaiga.*“. Tai iliustruoja, jog pasipriešinimo formos gali skirtis priklausomai nuo darbo funkcijos – kūrybinėse srityse svarbiausia užtikrinti profesinės tapatybės išsaugojimo jausmą.

Apibendrinant, MVĮ vadovų pasisakymai pilnai atliepia prielaidų modelio idėjom apie organizacinio pasipriešinimo valdymą.

Vadybos svarba

Visi informantai pabrėžia, jog vadovybė turi asmeniškai modeliuoti DI naudojimą ir skirti tam resursus. I1 pamini, jog *„DI plečiasi tik tada, kai jį remia aukščiausieji vadovai.*“. Šiai minčiai antrina I5, pabrėždamas, jog jo įmonėje visų lygmenų vadovai yra orientuoti į DI: *„[...] mūsų CEO yra labai orientuotas į DI, tai jisai pats stumia šią sritį į priekį ir nori, kad būtume orientuoti į DI [...] Mūsų CTO irgi yra už tai, kaip ir visi kiti vadovai, įskaitant mane.*“. Šią mintį dar labiau sustiprina I2 pastebėjimas: *„Manau, kad tai absoliučiai būtina. Mačiau organizacijų, kurių vadovybė iš esmės sako „O ne, jūs negalite naudoti DI“ ir nežinau, ar tai pagrįsta strategija ar baime. [...] Taigi manau, jei įmonė nepasitelkia DI, jei jis nėra vadovybės darbotvarkėje, jis tikrai netaps organizacijos veikimo dalimi, tai yra didelė problema, nes konkurencijos požiūriu įmonės turi naudotis DI savo versle, nes jų konkurentai tai naudoja. [...] Ir manau, kad iš vadovybės perspektyvos reikia atvirai pasakyti organizacijai, kaip norime naudoti DI ir kaip jis gali iš tikrųjų pakeisti verslą.*“. Šios įžvalgos tiesiogiai atliepia teorijos prielaidų modelyje išskirtą vadovų vaidmenį mažinant pasipriešinimą ir skatinant pokyčių priėmimą.

Tyrimo metu vadybos svarbos kontekste taip pat išryškėjo prielaida, jog vadovybės įsitraukimas skatinant DI iniciatyvas turi kilti ir iš skubos jausmo. Tai labai gerai iliustruoja I2 citata: *„Manau, kad tai absoliučiai būtina. Mačiau organizacijų, kurių vadovybė iš esmės sako „O ne, jūs negalite naudoti DI“ ir nežinau, ar tai pagrįsta strategija ar baime. [...] Taigi manau, jei įmonė nepasitelkia DI, jei jis nėra vadovybės darbotvarkėje, jis tikrai netaps organizacijos veikimo dalimi, tai yra didelė problema, nes konkurencijos požiūriu įmonės turi naudotis DI savo versle, nes jų konkurentai tai naudoja. [...]“.* Šiai minčiai antrina ir I4: *„Kadangi ta vadovybė yra mano atsakomybė, tai iš esmės aš asmeniškai esu stipriai įsitraukęs, nes nuo to ir priklauso visos įmonės ateitis didžiąja dalimi. Tai*

jeigu mes nespėsime greitai integruoti DI sprendimų, tai tiesiog mes, kad ir turime mažą konkurencinį pranašumą, tai net ir tą konkurencinį pranašumą rinkoje prarasime, tai čia būtent reikia suspėti tą traukinį“. Šie pavyzdžiai rodo, jog DI taikymas MVĮ verslo procesuose vertinamas ne kaip ilgalaikė vizija, o kaip laiko kritiškas sprendimas, nulemiantis MVĮ konkurencinę padėtį, todėl su darbuotojais būtina komunikuoti ir šį aspektą.

Visgi vien deklaratyvaus palaikymo neužtenka. I3 teigia, jog *„Kai vadovai aktyviai dalyvauja, tai motyvuoja darbuotojus ir skatina palankią aplinką augimui.“* I6 pateikia praktinį pavyzdį: *„[...] kas dvi savaites daromas demonstracinės dienos, parodome, kaip ką padarėme, kaip pritaikėme (DI) įrankius, [...] jie (vadovai) persvarsto ir duoda mums atgal grįžtamąjį ryšį“.* Toks periodinis dialogas atliepia sutampa su prielaidų modelyje minimu sistemingsai organizuojamais grįžtamojo ryšio ciklais.

Apibendrinant, empiriniai duomenys patvirtina prielaidų modelio nuostatą: be strategiškai matomos ir aktyvios vadovų lyderystės DI iniciatyvos MVĮ rizikuoja ne tik likti pavieniais eksperimentais, bet ir tapti konkurencinio pranašumo netekimo priežastimi. Kai lyderiai aiškiai įvardija DI viziją, skiria išteklius ir laiką mokymams, palaiko nuolatinį dialogą su komandomis bei organizuoja sistemingą grįžtamojo ryšio procesą, MVĮ gali paversti DI taikymą nuosekliu konkurencinio pranašumo šaltiniu.

4.1.5. Finansiniai ištekliai

4.6 lentelė Finansinių išteklių kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Kodas	Pagrindinės citatos
Diegimo kaštai	„Pirmenybę teikiame atvirojo kodo modeliams ir efektyviai naudojame debesijos DI paslaugas. Kai tik įmanoma, pernaudojame vidinius įrankius ir visada anksti vertiname investicijų grąžą. [...] Mes naudojames Airijos mokslinių tyrimų ir plėtros mokesčių kreditų programa, kuri remia novatoriškų produktų kūrimą.“ I1 „Na, mano manymu, svarbiausia yra tai, jog naudojames komerciškai prieinamomis paslaugomis. Todėl, vien dėl konkurencijos prigimties ir dėsnių, žmonėms vis labiau konkuruojant, teorija teigia, kad teikiamų paslaugų vartojimo kaina mažėja. Pavyzdžiui, DI srityje matome, kaip atsiranda sprendimai, tokie kaip „DeepSeek“ ir pan., kurie rimtai metą iššūkį senesniems modeliams. Todėl manau, jei esi maža įmonė, turėtumei orientuotis į komerciškai prieinamus modelius. [...] Taip pat labai atidžiai reikia stebėti, kiek visa tai kainuoja ir suprasti kainodaros modelį jis gali būti painus, bet būtina jį suprasti. Vienas iš iššūkių – ar dirbtinio intelekto kaina toliau mažės? Šiuo metu taip, tačiau yra ir pasipriešinimo – dėl duomenų centrų, energijos suvartojimo, poveikio aplinkai ir pan. Taigi belieka stebėti, kaip viskas klostysis“ I2 „Stengiamės mažinti išlaidas naudodami atvirojo kodo įrankius, bendradarbiaudami su debesijos paslaugų teikėjais, kad gautume keičiamo mastelio išteklius. [...] svarstome mokesčių lengvatas ir subsidijas, jei tokių yra. Jos gali gerokai kompensuoti išlaidas [...]“ I3
Investicijų grąža	„Stebime tarpines metrikas – pvz., laiką iki vertės, proceso pritaikymo lygį ar vartotojų pasitenkinimą – ir naudojame pilotinius projektus, kad patvirtintume poveikį prieš plėtrą.“ I1 „Manau, jog MVĮ visada turėjo problemų vertinant, kokia yra tikroji bet kokio automatizavimo diegimo nauda. [...] Kai diegiame DI tipo funkcijas, viena iš priežasčių, kodėl bandome eksperimentuoti, yra tai, kad pamatytume, kur žmonės iš tikrųjų gauna daugiausia naudos, nes teorija teigia, kad žmonės, naudodami mūsų produktą ir DI funkcijas, atras, kurios iš jų jiems yra naudingiausios, ir tai leis mums nustatyti tas, kurios, žmonių manymu, jiems atneš didžiausią grąžą. Tačiau manau, kad MVĮ tai visada iššūkis, didesnėms organizacijoms gali būti lengviau nustatyti pagrindines taupymo galimybes. [...] Jie gali atlikti skaičiavimus. Tačiau MVĮ yra žmonių, dirbančių kelis darbus ir panašiai. [...] Kita mums naudinga praktika yra konkurentų stebėjimas bei apskritai

	stebėjimas, ką su DI daro kiti žmonės ir bandymas atpažinti, ar tai galima pritaikyti mūsų srityje.“ I2 „Šią problemą sprendžiame nustatydami aiškius, pamatuojamus tikslus kiekvienai DI iniciatyvai. Taip pat vykdome pilotinius projektus, kad surinktume duomenis ir koreguotume veiksmus. Taip mums būna lengviau susidaryti supratimą apie potencialią investicijų grąžą prieš įsipareigojant didesnėms investicijoms“ I3 „Pagrindė žiūrime, kokius įrankius siūlo kitos įmonės, stebime rinką, ką naudoja konkurentai. Stengiamės neatsilikti, kadangi esame maža įmonė, ar neturime daug išteklių, tad labai sunku yra konkuruoti su didesnėmis studijom“ I6
--	--

Diegimo kaštai

Tyrimas atskleidė, kad dauguma dalyvavusių MVĮ, kaip ir siūloma prielaidų modelyje, sąmoningai renkasi DI diegimo strategiją, kurioje pasitelkiama debesijos paslaugomis ir atvirojo kodo modeliais, taip mažindamos pradinį investicijų našą. I2 tai labai gerai paaiškina: „[...] vien dėl konkurencijos prigimties ir dėsnių, žmonėms vis labiau konkuruojant, teorija teigia, kad teikiamų paslaugų vartojimo kaina mažėja [...] Taip pat labai atidžiai reikia stebėti, kiek visa tai kainuoja ir suprasti kainodaros modelį jis gali būti painus, bet būtina jį suprasti.“. Vadinas, šiuo metu, rinkoje DI įrankių tiekėjai siūlo ganėtinai palankias kainas, kas yra nemažas palengvinimas MVĮ kontekste. Tačiau informantas taip pat išsako susirūpinimą dėl neapibrėžtos ateities: „Vienas iš iššūkių – ar dirbtinio intelekto kaina toliau mažės? Šiuo metu taip, tačiau yra ir pasipriešinimo – dėl duomenų centrų, energijos suvartojimo, poveikio aplinkai ir pan. Taigi belieka stebėti, kaip viskas klostysis.“. Todėl MVĮ derėtų nuolat audituoti kainodaros schema, kad staigūs pasikeitimai nepakenktų biudžetui.

Kalbant apie prielaidų modelyje minimas mokesčių lengvatas ir subsidijas, informantų patirtys išsiskyrė. I3 pabrėžia, jog visada atkreipia dėmesį, ar yra kokių mokesčių lengvatų ar subsidijų DI taikymo atveju. I1 įmonė įvardija net tiksliau: „Taip, mes naudojames Airijos mokslinių tyrimų ir plėtros mokesčių kreditų programa, kuri remia novatoriškų produktų kūrimą“. Tuo tarpu, I4 ir I6 pabrėžia, kad tokių lengvatų nenaudoja. I4 šia tema sako: „Ne, nenaudojam, nes tiesiog tokių šiai dienai nesiūlo Europos sąjunga ir Lietuvos vyriausybė [...]“. Tai parodo, kad kol kas kai kurios valstybės atsilieka su parama verslams, kurie nori diegti DI sprendimus, tačiau atsiranda ir kitas aspektas, kurį išryškino I1 citata – DI taikymo išlaidos nebūtinai turi būti padengtos tiesiogine parama DI diegimui, o gali patekti po bendrinėmis lengvatomis, tokios kaip novatoriškų produktų kūrimas ir panašiai.

Apibendrinant, interviu patarimai ir teorinės prielaidų modelio įžvalgos susijungia į tris kaštų valdymo dalis: debesijos ir atvirojo kodo modelių naudojimas mažina pradinį kaštus, leidžia greitai eksperimentuoti ir lanksčiai valdyti kainos modelį, o budrumas apie finansines paskatas, tokios kaip mokesčių lengvatos, ir pasinaudojimas jomis gali kompensuoti investicijas, taip padedant MVĮ greičiau pradėti taikyti DI verslo procesuose.

Investicijų grąža

Apklaustųjų patirtys rodo, jog DI iniciatyvų investicijų grąžos vertinimą MVĮ grindžia dvejais pagrindiniais ramsčiais – eksperimentais ir tarpinių metrikų stebėseną. I1 formuluotė tai aiškiai parodo: „Stebime tarpines metrikas – pvz., laiką iki vertės, proceso pritaikymo lygį ar vartotojų pasitenkinimą – ir naudojame pilotinius projektus, kad patvirtintume poveikį prieš plėtrą.“. Šis pasakymas tiesiogiai atliepia prielaidų modelyje akcentuojamą bandymų ir klaidų metodą. Šiai

minčiai dvigubina ir I3: „Šią problemą sprendžiame nustatydami aiškius, pamatuojamus tikslus kiekvienai DI iniciatyvai. Taip pat vykdome pilotinius projektus, kad surinktume duomenis ir koreguotume veiksmus. Taip mums būna lengviau susidaryti supratimą apie potencialią investicijų grąžą prieš įsipareigojant didesnėms investicijoms“.

Tuo tarpu I2 ir I3 akcentuoja prielaidų modelyje minimą sėkmės istorijų stebėjimą kaip papildomą sprendimų priėmimo DI sprendimų klausimu variantą. I2 įvardija, jog investicinės grąžos vertinimas prieš priimant sprendimus visada buvo problema MVĮ, taip pat pamini, jog eksperimentavimas yra geriausias būdas ištestuoti DI sprendimą, bei po to prideda: „[...] Kita mums naudinga praktika yra konkurentų stebėjimas bei apskritai stebėjimas, ką su DI daro kiti žmonės ir bandymas atpažinti, ar tai galima pritaikyti mūsų srityje.“. I6 tam prideda: „Pagrinde žiūrime, kokius įrankius siūlo kitos įmonės, stebime rinką, ką naudoja konkurentai. Stengiamės neatsilikti, kadangi esame maža įmonė, ar neturime daug išteklių, tad labai sunku yra konkuruoti su didesnėmis studijom.“. Todėl aktyvus rinkos ir konkurentų sekimas tampa ne tik informacijos šaltiniu, bet ir dar vienas būdas įsivertinti DI sprendimų potencialią grąžą. Tokiu būdu sėkmės istorijų sekimas tampa netiesioginiu rodikliu. Jei panašaus profilio įmonės jau įrodė konkretaus DI sprendimo vertę, tai sumažina neapibrėžtumą ir leidžia MVĮ drąsiau imtis patiems išbandyti panašias DI iniciatyvas.

4.1.6. Etika ir atsakomybė

4.7 lentelė Etikos ir atsakomybės kodo subkodai ir pagrindinės jų citatos

Kodas	Pagrindinės citatos
Skaidrumas ir atskaitomybė	„Mes dokumentuojame DI naudojimą, žymime DI sukurtą turinį ir suteikiame vartotojams galimybę matyti, kaip priimami sprendimai, kai tai aktualu. Žmonių priežiūra išlieka svarbiausia.“ I1 „Pagrinde viskas, ką iki šiol padarėme yra padengėme DI įrankių naudojimą savo „darbuotojo vadove“ (angl. <i>Employee handbook</i>) panašiai kaip yra padengtas interneto, el. pašto ir panašių dalykų naudojimas. Darbuotojai turi naudoti jį tam tikru būdu, tam tikrais tikslais, o jei tuo piktnaudžiaujamasi, tai yra drausminis nusižengimas, kuris galiausiai gali baigtis atleidimu iš darbo. [...] Vėlgi, tiek daug skirtingų sprendimų atsiranda taip greitai, nėra taip, kad mes eisime ir vertinsime juos visus. Pasikliaujame kai kuriais labiau žinomais prekių ženklais [...] naudojame „OpenAI“ ir „Copilot“ ir panašiai, ir, manau, visi jie yra tam tikru mastu skaidrūs, bet tai nereiškia, kad mes ir toliau juos nauduosime.“ I2 „Skaidrumą užtikriname aiškiai dokumentuodami, kaip veikia mūsų DI sistemos, ir padarydami šią informaciją prieinamą suinteresuotosioms šalims. Taip pat taikome atskaitomybės priemones, tokias kaip reguliarūs audito ir etikos gairės [...]“ I3 „Ne, mes neturim jokių gairių, nes kadangi, kaip ir prieš tai minėjau, kadangi neturime jokio modelio nei jokios struktūros, kol kas esam testavimo fazėje, todėl viskas kol kas yra be jokių taisyklių“ I4 „Tokių, kaip tikslų vidinių gairių neturime, stengiamės orientuotis į tai, ką siūlo Europos Sąjungos aktas dirbtinio intelekto klausimu [...] turime atskirą skiltį, kurioje nurodome, kokias DI priemones taikome, kokius duomenis renkame [...], o iš vidinės pusės tai kiekvienas modelio pakeitimas yra registruojamas žurnale, kuriam kas ketvirtį atliekam nepriklausoma peržiūra“ I6
Duomenų privatumas ir apsauga	„Kaip ir bet kuris dirbtinio intelekto paslaugų teikėjas, turime susidoroti su duomenų saugojimo, naudotojų sutikimo ir modelio skaidrumo klausimais. Mūsų debesijos pagrindu sukurta, BDAR reikalavimus atitinkanti sistema suteikia mums tvirtą pagrindą.“ I1 „Mes tai stengiamės spręsti įdiegdami tvirtas saugumo priemones, nuolat atnaujindami reglamentus ir užtikrindami, kad mūsų DI sistemos būtų sukurtos atsižvelgiant į privatumą“ I3

Šališkumo ir diskriminacijos prevencija	„Aktyviai stebime ir testuojame šališkumą, ypač santraukų ir sentimentų moduluose. Kritiniuose sprendimuose vengiame „juodos dėžės“ modelių ir visada įtraukiame žmogaus patikrą.“ I1 „[...] naudojame didelius kalbos modelius ir „OpenAI“ galimybes [...] tai suteikia mums tam tikrą filtravimo lygį, jis pašalina netinkamą turinį. Tai skirta spręsti šališkumo problemas ir kitus dalykus, kuriuos gali turėti DI. Tai nereiškia, kad jis veikia puikiai, bet tai geriau nei naudoti kažką, kas neturi jokių šių funkcijų.“ I2
---	--

Skaidrumas ir atskaitomybė

Apklaustųjų MVI atstovų patirtys rodo, kad skaidrumo praktikos pirmiausia atsiranda ten, kur DI jau veikia operaciniu režimu. Prielaidų modelyje nagrinėto paaiškinamojo DI principus ryškiausiai įgyvendina I1, I3 ir I6: Jie žymi DI sukurtą turinį, pateikia vartotojams sprendimų logiką ir viešai deklaruoja, kokias DI priemones taiko bei kokius duomenis renka. Tokiu būdų klientai ir darbuotojai gali suprasti, kodėl DI grįžta sistema priėmė vieną ar kitą sprendimą. Atskaitomybės ir auditų aspektai taip pat paminimi I3 ir I6 pasisakymuose. Tai atliepia moksliniuose šaltiniuose siūlomą praktiką sertifikuoti ar bent periodiškai vertinti DI sistemas trečiosiomis šalimis.

Etikos gairių lygmenyje matoma skirtinga įmonių branda. I2 DI naudojimą reglamentuoja bendriniam darbuotojo vadove, panašiai kaip yra padengtas interneto, el. pašto ir panašių dalykų naudojimas, bei prideda, jog remiasi patikimais DI ekosistemos tiekėjais, nes dideli prekių ženklai jau turi viešai deklaruotus etiką bei saugumą reglamentuojančius standartus: „[...] *naudojame „OpenAI“ ir „Copilot“ ir panašiai, ir, manau, visi jie yra tam tikru mastu skaidrūs, bet tai nereiškia, kad mes ir toliau juos naudosime.*“. I6 teigia, jog įmonėje tokių struktūruotų vidinių gairių kaip I2 neturi, tačiau remiasi Europos Sąjungos DI aktu kaip išorių standartu. I4 įmonės atvejis šiek kitoks: „*Ne, mes neturim jokių gairių, nes kadangi, kaip ir prieš tai minėjau, kadangi neturime jokio modelio nei jokios struktūros, kol kas esam testavimo fazėje, todėl viskas kol kas yra be jokių taisyklių*“. Šios įmonės pavyzdys atskleidžia, kad dėl etikos gairių ir DI naudojimo politikų galima daug nesukti galvos, kol esama testavimo fazėje, tačiau laiko eigoje tai yra neišvengiama. Tokiu atveju, valstybinių ar tarptautinių gairių sekimas gali tapti pirmu žingsniu, kol įmonė auga ir brandina vidinę DI reguliavimo struktūrą.

Uždarant skaidrumo ir atsakomybės aspektą, galima pamatyti, kad informantų pasisakymai šia tema glaustai siejasi su prielaidų modelio rekomendacijomis, bei jį praplečia, pateikiant pavyzdžius, kaip tas rekomendacijas pritaikyti. MVI, norėdamos išlaikyti DI sprendimų verslo procesuose pasitikėjimą ir valdyti rizikas, turi užtikrinti, kad jų naudojami DI sprendimai yra lengvai suprantami, jog yra taikomi auditai, bei kurti vidines gaires etiškam DI naudojimui.

Duomenų privatumas ir apsauga

Duomenų privatumo ir apsaugos aspektas jau buvo nemažai aptartas netiesiogiai, kai buvo analizuojamas duomenų valdymo ir kokybės aspektas prielaidų modelio technologinių išteklių ir infrastruktūros dimensijoje, todėl čia nėra daug ko pridurti, kas nebuvo paminėta tenai. Tačiau informantų atsakymai vis tiek patvirtina, jog šiuo klausimu prielaidų modelio rekomendacijos išlieka aktualios.

Šališkumo ir diskriminacijos prevencija

Siekiant spręsti šališkumo ir diskriminacijos problemas DI sprendimuose, apklaustos pripažino, jog mato tai kaip potencialią problemą, ir pateikė papildomų praktinių pavyzdžių, kaip tai spręsti. I1 teigio, jog DI sprendimų verslo procesuose taikymo procese vengiama „juodos dėžės“ pobūdžio algoritmų taikymo, visada paliekant žmogaus praktiką. I2 patirtis parodo kitą aktualų sprendimo būdą filtrus turinčių didelių kalbos modelių naudojimą : „[...] naudojame didelius kalbos modelius ir „OpenAI“ galimybes „[...] tai suteikia mums tam tikrą filtravimo lygį, jis pašalina netinkamą turinį. Tai skirta spręsti šališkumo problemas ir kitus dalykus, kuriuos gali turėti DI. Tai nereikia, kad jis veikia puikiai, bet tai geriau nei naudoti kažką, kas neturi jokių šių funkcijų.“. Nors tai neišsprendžia problemos tobulai, tačiau toks sprendimas leidžia nedelsiant sumažinti diskriminacijos riziką pačiai įmonei neinvestuojant laiko į sudėtingų mechanizmų diskriminacijai išvengti kūrimą. Tačiau informantas pabrėžia, kad vien šio lengvai prieinamo technologinio skydo nepakanka – reikia nuolatinio jo vertinimo.

4.2. Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir diskusija

Šiame skyriuje pirmiausia bus pristatomas atnaujintas DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis. Šis modelis buvo atnaujintas remiantis vadovų įžvalgomis ir jų pastebėjimais. Atlikus kokybinį tyrimą ir išanalizavus pokalbius su MVĮ vadovais, kurių įmonės taiko DI verslo procesams optimizuoti, galima teigti, kad empiriniai duomenys ne tik atitinka prieš tai literatūros analizės metu pristatytą prielaidų modelį, bet ir jį praplečia naujomis įžvalgomis. Atnaujintame modelyje naujų dimensijų neatsirado, todėl bus aprašytos tik patobulintos modelio dimensijos, nekartoiant jau esančių patarimų.

Tyrimo duomenys patvirtino, kad strateginis pasirengimas išlieka kertine prielaidų modelio dimensija. Tiek literatūros analizėje apibrėžta vizijos ir tikslų sinergija, prioritetų nustatymas bei ilgalaikės inovacijų valdymo strategijos kūrimas, tiek empirinėje analizėje ši dimensija sulaukė reikšmingiausio dėmesio – net 26 % visų citatų buvo susijusios su šia tema. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad tyrime dalyvavo MVĮ vadovai, kurių atsakomybė natūraliai apima strateginį planavimą ir vizijos formavimą, todėl DI taikymo strategijos tema sulaukė daugiausiai pasisakymų.

Pokalbiai su MVĮ vadovais parodė, kad strateginis balansavimas tarp žmogaus sprendimų ir DI agentų vaidmens gali vykti skirtingais keliais: vienos organizacijose DI agentai veikia kaip asistentai, leidžiantys darbuotojams susitelkti į aukštesnės pridėtinės vertės veiklas, tuo tarpu kitose siekiama radikalaus žmogiškojo kapitalo pakeitimo DI agentais, taupant darbo sąnaudas ir didinant operacijų efektyvumą. Atsižvelgiant į šią įvairovę, MVĮ turėtų aiškiai apibrėžti pageidaujamą hibridinį darbo modelį – nustatyti, kurios funkcijos išlieka darbuotojų atsakomybėje, o kuriomis rūpinsis DI agentai. Kalbant apie prioritetų nustatymą, MVĮ nederėtų apsiriboti vien vertės ir kaštų vertinimu – derėtų tuo pačiu taikyti eksperimentus, leidžiančius realiu laiku matuoti DI funkcijų naudojimą ir grąžą, kas greitai atskleistų, kurias DI iniciatyvas prioritetizuoti ir tobulinti. Galiausiai, ilgalaikėje DI taikymo strategijoje MVĮ į tai turi žiūrėti kaip nuolatinį, iteracinį procesą, kuris atitinkamai pagal įmonės poreikius struktūruotas, bet nesuvaržo įmonės.

Technologiniai ištekliai, buvo antra labiausiai apšnekama prielaidų modelio dimensija, tačiau apklaustos MVĮ šioje srityje jautėsi ganėtinai užtikrintos ir turinčios sprendimus šioms DI taikymo

kliūtims. Įmonių įžvalgos patvirtino prielaidų modelio aspektus apie duomenų valdymą bei kokybę, IT infrastruktūrą ir technologinę DI integraciją su senesnėmis sistemomis. Šis prielaidų modelis gali būti geras kelrodis būtent toms MVĮ, kurios nori taikyti DI sprendimus savo verslo procesuose, tačiau nėra tiek technologiškai pažengusios.

Taip pat patvirtino literatūros apžvalgoje sudarytame prielaidų modelyje minimų kompetencijų ugdymo, kurį sudaro mokymosi ir šveitimo svarba, vidinių kompetencijų kūrimas bei nuolatinio mokymosi kultūros puoselėjimas, bei organizacijos valdymo, kurį sudaro organizacinis pasipriešinimas ir vadybos svarba, dimensijų aktualumas. Empiriniai duomenys netgi parodė, kad šios dimensijos glaudžiai sąveikauja. Nuoseklus vadovų įsitraukimas į DI inicijuoja mokymosi programas ir kuria grįžtamojo ryšio ciklus, kurie, savo ruožtu, stiprina darbuotojų motyvaciją dalyvauti mokymuose, o tai padeda greičiau įveikti pasipriešinimą pokyčiams ir integruoti naujas kompetencijas į kasdienes veiklas.

DI diegimo ir taikymo verslo procesuose finansinių išteklių iššūkiai MVĮ kontekste išlieka labai aktualūs, tačiau tyrimo meto pasirodė ir keli svarbūs papildymai. Ko gero aktualiausia nauja įžvalga yra tai, jog šiuo metu, dėl konkurencijos dėsnių, debesijoje didelių kalbos modelių tiekėjai siūlo palankias kainas, į ką MVĮ gali žiūrėti kaip į kaštų taupymo galimybę, tačiau, šių modelių kainodaros modelį reikia ne tik suprasti, bet ir pastoviai sekti, nes jis, dėl tokių veiksmų kaip energijos suvartojimas, poveikis aplinkai ir panašiai, ateityje gali pasikeisti. Be to, kol kas ne visos valstybės tiesiogiai skiria lengvatas DI sprendimų diegimui ar taikymui, tačiau jos gali būti ne tiesioginės, o gali būti padengiamos kokiomis nors kitomis lengvatomis, kurios padengia novatoriškų produktų ar veiklų kūrimą.

Galiausiai, iš prielaidų modelio mažiausiai buvo kalbama apie etikos ir atsakomybės temą, tačiau ir joje buvo pateikta svarbių įžvalgų, kurios atitinka prielaidų modelio aspektus. Galima tik pridėti, jog siekiant užtikrinti DI sprendimų skaidrumą bei išvengti šališkumo ir diskriminacijos problemų, MVĮ kartu prie savo kontrolės mechanizmų derėtų atsižvelgti ir į didžiųjų DI tiekėjų viešai deklaruojamus etikos principus ir siūlomus sprendimus, taip sumažinant savo naštą.

Šiame darbe buvo apžvelgti jau egzistuojantys DI taikymo modeliai MVĮ verslo procesuose:

- Proietti & Magnani (2025) DI įgyvendinimo MVĮ modelis;
- OECD (2021) skaitmeninės transformacijos MVĮ modelis;
- Badghish & Soomro (2024) technologijų, organizacijos, aplinkos modelis pritaikytas DI taikymui MVĮ;
- Mikalef ir Gupta (2021) DI galimybių modelis.

Sukurtas DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis ne tik sutampa su esminėmis kiekvieno aptarto egzistuojančio modelio idėjomis, bet ir holistiškai jas apjungia – visi keturi apžvelgti modeliai sukurtame prielaidų modelyje randa atitikmenis bent keliose iš šešių dimensijų (strateginio pasirengimo, technologinių išteklių ir infrastruktūros, kompetencijų ugdymo, organizacijos valdymo, finansinių išteklių ir etikos bei atsakomybės). Tuo tarpu empirinis tyrimas patvirtino, kad nei viena iš modelio prielaidų nepraranda aktualumo praktikoje.

Apibendrinant, sukurtas DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelis pasižymi holistiniu požiūriu, todėl gali turėti reikšmingą įtaką MVĮ, kurios nori bandyti taikyti DI, tačiau nesijaučia

pajėgios dėl savo sektoriaus specifikos, kompetencijų ar resursų, arba yra tik pradiniam DI diegimo į verslo procesus etape. Taikant šį modelį, MVĮ gali identifikuoti savo stiprias ir silpnas puses, nuo strateginio planavimo ir technologinės bazės stiprinimo iki kompetencijų ugdymo ir etikos gairių kūrimo, taip užtikrinant ne tik sklandesnį DI sprendimų diegimą, bet ir darbuotojų ar klientų šių technologijų įsisavinimą.

Taip pat verta pabrėžti, jog tikrinant ir atnaujinant šį modelį visi apklausti MVĮ atstovai buvo iš IT sektoriaus, kur technologiniai ištekliai ir infrastruktūra nebuvo didelė kliūtis, ir joje informantai pateikė daugiau sprendimų, negu iššūkių. Dėl to prielaidų modelio technologinių išteklių ir infrastruktūros dimensija gali tapti labai geru gidu MVĮ iš kitų sektorių, kurių IT brandos lygis nėra toks aukštas.

Tyrimas neišvengė apribojimų, kadangi tyrimo imtis buvo nedidelė, ir visi informantai atstovavo IT sektoriaus MVĮ. Taip pat dėl sparčiai pasikeičiančios DI aplinkos labai aktualus aspektas yra ir laikas. Todėl rekomenduojama ateityje atlikti tolimesnius, susijusius su šiuo sukurtu prielaidų modeliu, tyrimus, kurie leistų dar giliau išnagrinėti DI taikymo MVĮ verslo procesuose temą. Būtų verta patikrinti šio modelio veiksmingumą tose MVĮ, kurios yra ne iš IT sektorių, bei sekti, kaip šis prielaidų modelis gali pasikeisti laikui einant.

Išvados

1. **Nepaisant sparčiai augančios DI rinkos ir skatinamųjų veiksnių, dauguma MVĮ susiduria su barjeriais, kai bando integruoti DI sprendimus į verslo procesus.**

Sparčiai auganti DI rinka ir intensyvus mokslinių publikacijų apie DI šuolis atskleidžia, jog technologinė bazė jau yra pakankamai brandi praktiniam DI pritaikymui verslo procesuose. Tą liudija pažengusi skaičiavimo galio, duomenimis grįstų modelių sklaida, giluminio mokymosi proveržiai bei debesijos paslaugų plėtra, leidžiantys realiuoju laiku automatizuoti tiek finansinius, tiek logistikos ar klientų aptarnavimo procesus. Taip pat DI taikymą versle skatina ir valstybinės bei tarptautinių organizacijų iniciatyvos, tokios kaip „Skaitmeninė Europa“ ir naujasis Europos Sąjungos DI aktas. Didelės įmonės šias DI naujoves įsisavina lengviau, vis dėlto MVĮ realybė kitokia. Mažesni biudžetai, riboti duomenų valdymo pajėgumai bei kompetencijų stoka reiškia, kad dauguma esamų DI taikymo sprendimų neatsako į MVĮ lankstumo bei mastelio poreikius. Esamo atotrūkio mažinimui būtinas specializuotas, MVĮ poreikius atliepiantis prielaidų modelis, kuris padėtų MVĮ prasmingai ir sėkmingai pritaikyti DI sprendimus verslo procesuose.

2. **DI taikymo prielaidos MVĮ verslo procesuose remiasi tiek aiškia technologine samprata ir praktiniais naudojimo atvejais, tiek mokslu grįstų modelių pritaikymu, tačiau esami sprendimai reikalauja adaptacijos MVĮ.**

DI samprata apima plačią technologijų įvairovę: nuo simbolinių sistemų ir mašininio mokymosi iki giluminio mokymosi tinklų ir didžiųjų kalbos modelių. MVĮ praktiniuose scenarijuose DI gali būti pritaikytas administracinių operacijų automatizavimui, rinkodaros tikslams, duomenų grįstų sprendimų priėmimui, pokalbių robotams ar virtualiems asistentams ir rekomendacijų sistemoms, o GDI atveria dar daugiau galimybių. Šie naudojimo atvejai parodo, kad net ir su ribotais ištekliais MVĮ gali gauti matomą naudą iš DI, svarbu suprasti, kokie technologiniai komponentai ir duomenų valdymo procesai reikalingi kiekvienam sprendimui.

Mokslinė literatūra siūlo kelis naudingus DI sprendimų taikymo MVĮ verslo procesuose įgyvendinimo modelius: keturių pagrindinių ramsčių struktūrą, bendrą skaitmenizacijos gairių sistemą, technologijų, organizacijos ir aplinkos modelį bei DI gebėjimų modelį, kurie pabrėžia aiškius etapus ir kritinius aspektus, tačiau dauguma šių modelių remiasi specifine geografinėmis ar sektoriaus sąlygomis, neatsižvelgia į etikos niuansus ar MVĮ specifinius ribotumus.

3. **Remiantis literatūros analize pasiūlytas DI prielaidų MVĮ verslo procesuose modelis apima šešias tarpusavyje susijusias dimensijas: strateginį pasirengimą, technologinius išteklius ir infrastruktūrą, kompetencijų ugdymą, etiką bei atsakomybę, finansinius išteklius ir organizacijos valdymą, ir sudaro struktūruotą sistemą DI sprendimų planavimui ir taikymui.**

Strateginį pasirengimą sudaro tikslingas vizijos ir tikslų suderinimas su DI galimybėmis, prioritetų nustatymas DI iniciatyvoms bei dinamiškos ilgalaikės strategijos kūrimas. Technologinių išteklių ir infrastruktūros lygmenyje akcentuojama, jog taikant DI sprendimus verslo procesuose MVĮ turi turėti aukštos kokybės duomenų valdymo procesus ir lanksčią IT infrastruktūrą, bei įsivertinti, kiek DI sprendimų diegimą apsunkina technologinė integracija su senesnėmis sistemomis. Kompetencijų ugdymo dimensijoje pabrėžiamas specializuotų įgūdžių ugdymas, vidinių kompetencijos centrų kūrimas bei nuolatinio mokymosi kultūros skatinimas. Taip pat sudarytame modelyje yra etikos ir atsakomybės dimensija, kuria sudaro skaidrumas, duomenų privatumo politika ir šališkumo bei diskriminacijos prevencija. Finansinių išteklių

dimensiją sudaro sprendimų DI diegimo kaštų valdymas bei investicinės grąžos įsivertinimas, o organizacijos valdymas apima organizacinio pasipriešinimo valdymą bei vadovybės įsitraukimo svarbą diegiant DI sprendimus.

4. Parengus DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelį, buvo paruošta empirinio tyrimo metodologija, kurioje kokybine prieiga, remiantis pusiau struktūrizuotais interviu su MVĮ atstovais, galima aprobuoti pasiūlytą prielaidų modelį.

Pasirinktas kokybinis tyrimas remiantis pusiau struktūruotu interviu suteikė galimybę lanksčiai ir giliai analizuoti kiekvieną prielaidų modelio dimensiją. Šios ekspertų įžvalgos būtinos norint identifikuoti sudaryto prielaidų modelio stipriąsias ir silpnąsias puses bei siekiant jį tobulinti. Tyrimo objektas – DI taikymas MVĮ verslo procesuose, o tikslas – patikrinti sudaryto prielaidų modelio dimensijų pagrįstumą realioje praktikoje. Iš viso buvo atrinkti šeši informantai, kurie užima vadovaujančias pareigas MVĮ, taikančiose DI sprendimus savo verslo procesuose. Interviu buvo įrašomi ir transkribuojami pasitelkiant „Microsoft Teams“ platformą, o surinkti pokalbių transkriptai buvo anonimizuoti. Duomenų analizei buvo pasirinkta naudoti „MaxQDA“ programinė įranga.

Taip pat buvo ir nustatyti empirinio tyrimo apribojimai. Dėl nemažai atsisakiusių dalyvauti empiriniame tyrime MVĮ atstovų gavosi maža tyrimo imtis. Taip pat, visi tyrime dalyvavę atstovai yra iš IT sektoriaus įmonių, tai suteikia galias žinias, tačiau jų patirtys gali neatspindėti kitų veiklos sričių specifikos. Pusiau struktūruoti interviu vyko tiek lietuvių, tiek anglų kalbomis, todėl kalbos niuansai ir terminų vertimas gali šiek tiek paveikti rezultatų interpretaciją. Galiausiai, greitai besikeičianti DI aplinka apibrėžia kontekstą, kuriame gautos įžvalgos gali būti interpretuojamos. Nepaisant to, pusiau struktūruoti interviu suteikia pakankamai lankstumo ir gilumo, kad empiriškai aprobuotų prielaidų modelį.

5. Pusiau struktūruoti interviu su MVĮ vadovais atskleidė svarbių įžvalgų, kurios leido patobulinti DI taikymo MVĮ verslo procesuose prielaidų modelį, identifikuoti svarbiausias jo dimensijas bei jas praplėsti.

Remiantis tyrime dalyvavusių MVĮ atstovų įžvalgomis atnaujintame modelyje neatsirado naujų dimensijų, tačiau jų įžvalgos leido jas patikrinti bei praplėsti. Tyrime dalyvavę vadovai vieningai išskyrė strateginį pasirengimą kaip kertinę sėkmės veiksnį. Išryškėjo poreikis anksti apsispręsti dėl žmogaus ir DI balanso – ar DI veiks kaip asistentas, palengvinantis darbuotojų darbą ir leidžiantis fokusuotis į svarbesnes, pridėtinę vertę nešančias, veiklas, ar dalinai bus taikomas siekiant pakeisti žmogiškąjį kapitalą. Šis sprendimas lemia ne tik prioritetų tvarką, bet ir kompetencijų ugdymo kryptį bei darbuotojų pasipriešinimo valdymo strategijas. Antra svarbiausia dimensija tapo technologiniai ištekliai ir infrastruktūra, tačiau tyrimo metu ši dimensija labiau pasirodė kaip įrankis, įgalinantis MVĮ, negu barjeras. Todėl visi su šia dimensija modelyje esantys pasiūlymai gali būti geras kelrodis toms MVĮ, kurios dar nėra tiek pažengusios skaitmenizacijos srityje.

Atnaujintame prielaidų modelyje taip pat atsiskleidė glaudus sąveikavimas tarp kompetencijų ugdymo ir organizacijos valdymo dimensijų, o finansinių išteklių dimensijoje aktualiausia nauja įžvalga yra tai, jog šiuo metu didelių kalbos modelių kainos, dėl konkurencijos, yra ganėtinai žemos, tačiau šių modelių kainodaros modelį reikia pastoviai sekti, nes jis ateityje gali pasikeisti. Tyrimas taip pat patvirtino ir prielaidų modelio etikos ir atsakomybės dimensijoje esančias rekomendacijas.

Literatūros sąrašas

1. Akhunova, S., Tuychiyeva, O., Tukhtasinova, D., & Akhunova, M. (2024). An Innovative Navigating System Design along with AI Tech Integration for Modern System Implementation for Business. 2024 4th International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering, ICACITE 2024, 462–467. <https://doi.org/10.1109/ICACITE60783.2024.10616591>
2. Akoh, E. (2024). Adoption of artificial intelligence for manufacturing SMEs' growth and survival in South Africa. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 13(6), 23–37. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v13i6.3561>
3. Badghish, S., & Soomro, Y. A. (2024). Artificial Intelligence Adoption by SMEs to Achieve Sustainable Business Performance: Application of Technology–Organization–Environment Framework. *Sustainability (Switzerland)* , 16(5). <https://doi.org/10.3390/su16051864>
4. Block, M. (2024). Balancing AI in SMEs: Overcoming Psychological Barriers and Preserving Critical Thinking.
5. Bose, S., & Dhaware, S. (2019). AI & CoE. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 7208–7212. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A9846.109119>
6. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. <http://arxiv.org/abs/2005.14165>
7. Crockett, K., Colyer, E., Gerber, L., & Latham, A. (2023). Building Trustworthy AI Solutions: A Case for Practical Solutions for Small Businesses. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, 4(4), 778–791. <https://doi.org/10.1109/TAI.2021.3137091>
8. Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards A Rigorous Science of Interpretable Machine Learning. <http://arxiv.org/abs/1702.08608>
9. Ekstein, A. (2024, February 10). The Synergy of Tradition and Innovation: How the Latest AI Revolution Impact and Evolve Centers of Excellence (CoE). <https://doi.org/10.37082/ijirmps.ictimesh-23.4>
10. Gemiharto, I., & Masrina, D. (2024). hlm 349-359 349 User Privacy Preservation In Ai-Powered Digital Communication Systems (Ilham Gemiharto. In Dwi Masrina) *Jurnal Communio : Jurnal Ilmu Komunikasi* (Vol. 13, Issue 2).
11. Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139–144. <https://doi.org/10.1145/3422622>
12. Halmaghi, E.-E., & Todăriță, E.-T. (2023). Creating a Learning Culture in the Organisation. *Scientific Bulletin*, 28(2), 210–214. <https://doi.org/10.2478/bsaft-2023-0021>
13. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 253–255. <https://doi.org/10.1126/science.aac4520>
14. Kamal Ola Al-Amin, Chikezie Paul-Mikki Ewim, Abbey Ngochindo Igwe, & Onyeka Chrisantus Ofodile. (2024). AI-Driven end-to-end workflow optimization and automation system for SMEs. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(11), 3666–3684. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i11.1688>

15. Kandeel, M. E., Saleh, B. A., Elrefae, G., & Elsantil, Y. G. (2024). Empowering Small and Medium Enterprises (SMEs) through Artificial Intelligence. 2024 5th International Conference on Intelligent Data Science Technologies and Applications, IDSTA 2024, 191–196. <https://doi.org/10.1109/IDSTA62194.2024.10746984>
16. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. In *Business Horizons* (Vol. 62, Issue 1, pp. 15–25). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
17. Kim, D. J., Locke, S., Chen, T. H. P., Toma, A., Sporea, S., Weinkam, L., & Sajedi, S. (2023). Challenges in Adopting Artificial Intelligence Based User Input Verification Framework in Reporting Software Systems. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 99–109. <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEIP58684.2023.00014>
18. Kim, J.-S., & Seo, D. (2023). Strategizing about AI technology adoption: Implications for small and medium-sized enterprises. In *Strategic Direction* (Vol. 39, Issue 7, pp. 30–32). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/SD-06-2023-0076>
19. Kshetri, N., Rojas-Torres, D., Hanafi, M. M., Al-Kfairy, M., O'keefe, G., & Feeney, N. (2024). Harnessing Generative Artificial Intelligence: A Game-Changer for Small and Medium Enterprises. *IT Professional*, 26(6), 84–89. <https://doi.org/10.1109/MITP.2024.3501552>
20. Lahlali, M., Berbiche, N., & Alami, J. el. (2021). How Enterprise must be Prepared to be “AI First”? A pragmatic approach for AI adoption. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 12, Issue 5). www.ijacsa.thesai.org
21. Ledro, C., Nosella, A., & Dalla Pozza, I. (2023). Integration of AI in CRM: Challenges and guidelines. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100151>
22. Markaki, O., Papapostolou, A., Mouzakitis, S., Zrazinska, I., Sobek, U., Wilczek, T., Troumpoukis, A., Ziouvelou, X., Karkaletsis, V., Carrasco, A., Garcia, M., Roger, G., Micheli, A., Codagnone, J. A., de Prado, M., & O'Neill, S. (2023). Encouraging AI Adoption by SMEs: Opportunities and Contributions by the ICT49 Project Cluster. 14th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, IISA 2023. <https://doi.org/10.1109/IISA59645.2023.10345867>
23. Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information and Management*, 58(3). <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
24. Muminova, E., Ashurov, M., Akhunova, S., & Turgunov, M. (2024). AI in Small and Medium Enterprises: Assessing the Barriers, Benefits, and Socioeconomic Impacts. 2024 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems, ICKECS 2024. <https://doi.org/10.1109/ICKECS61492.2024.10616816>
25. Nilsson, N. J. . (2010). *The quest for artificial intelligence : a history of ideas and achievements*. Cambridge University Press.
26. OECD. (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>

27. Oldemeyer, L., Jede, A., & Teuteberg, F. (2024). Investigation of artificial intelligence in SMEs: a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00405-4>
28. Pisoni, G., & Moloney, M. (2024). Responsible AI-Based Business Process Management and Improvement. *Digital Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1007/s44206-024-00105-2>
29. Prajapati, M., Kumar Upadhyay, A., Rezaie, M., & Dongradive, J. (2024). A Comparative Study on AI-Driven Anonymization Techniques for Protecting Personal Data. In *IJFMR240424770* (Vol. 6, Issue 4). www.ijfmr.com
30. Proietti, S., & Magnani, R. (2025). Assessing AI Adoption and Digitalization in SMEs: A Framework for Implementation. <http://arxiv.org/abs/2501.08184>
31. Ridho, W. F. (2023). An Examination of the Opportunities and Challenges of Conversational Artificial Intelligence in Small and Medium Enterprises. *Review of Business and Economics Studies*, 11(3), 6–17. <https://doi.org/10.26794/2308-944x-2023-11-3-6-17>
32. SCHÖNBERGER, M. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES: IDENTIFYING KEY APPLICATIONS AND CHALLENGES. *Journal of Business Management*, 21, 89–112. <https://doi.org/10.32025/jbm23004>
33. Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Hubert, T., Simonyan, K., Sifre, L., Schmitt, S., Guez, A., Lockhart, E., Hassabis, D., Graepel, T., Lillicrap, T., & Silver, D. (2020). Mastering Atari, Go, chess and shogi by planning with a learned model. *Nature*, 588(7839), 604–609. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03051-4>
34. Soudi, M. S., & Bauters, M. (2024). AI Guidelines and Ethical Readiness Inside SMEs: A Review and Recommendations. *Digital Society*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44206-024-00087-1>
35. Tariq, M. U., Poulin, M., & Abonamah, A. A. (2021). Achieving Operational Excellence Through Artificial Intelligence: Driving Forces and Barriers. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.686624>
36. Teece, D. J. (2007). Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Source: Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.64>
37. Truong Thi Le, H., Nguyen Ngoc, T., Tran Vu, P., & le Tan, T. (2024). Impact of AI on Self-learning Capabilities of Employees in SMEs. *Journal of Resilient Economies* (ISSN: 2653-1917), 4(2). <https://doi.org/10.25120/jre.4.2.2024.4176>
38. Urbani, R., Ferreira, C., & Lam, J. (2024). Managerial framework for evaluating AI chatbot integration: Bridging organizational readiness and technological challenges. *Business Horizons*, 67(5), 595–606. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.05.004>
39. Weber, M., Bulut, E., Bies, L., Greff, T., & Werth, D. (2024). ai's role in marketing for smes: knowledge, barriers and application potentials. *International Conference on Artificial Intelligence, Computer, Data Sciences, and Applications, ACDSA 2024*. <https://doi.org/10.1109/ACDSA59508.2024.10467979>
40. Xie, L., Dirani, K. M., Beyerlein, M., & Qiu, S. (2020). Learning culture in a Chinese SME: the unique role of work-family enrichment. *European Journal of Training and Development*, 44(2–3), 141–158. <https://doi.org/10.1108/EJTD-06-2019-0085>

41. Zavodna, L. S., Überwimmer, M., & Frankus, E. (2024). Barriers to the implementation of artificial intelligence in small and medium-sized enterprises: Pilot study. *Journal of Economics and Management (Poland)*, 46(1), 331–352. <https://doi.org/10.22367/jem.2024.46.13>

Informacijos šaltinių sąrašas

1. European Commission. (2021). Digital Europe Programme (DIGITAL) . European Commission. <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/programmes/digital>
2. Eurostat. (2024). Micro & small businesses make up 99% of enterprises in the EU. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241025-1>
3. Eurostat. (2024). Use of artificial intelligence in enterprises - Statistics Explained. Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use of artificial intelligence in enterprises#Data sources](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises#Data_sources)
4. Sąjungos leidinių biuras L., E., & Liuksemburgas, L. (n.d.). 2024 m. birželio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2024/1689, kuriuo nustatomos suderintos dirbtinio intelekto taisyklės ir iš dalies keičiami reglamentai (EB) Nr. 300/2008, (ES) Nr. 167/2013, (ES) Nr. 168/2013, (ES) 2018/858, (ES) 2018/1139 ir (ES) 2019/2144 ir direktyvos 2014/90/ES, (ES) 2016/797 ir (ES) 2020/1828 (Dirbtinio intelekto aktas) Tekstas svarbus EEE. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
5. Scopus. (2024). Scopus - Analyze search results. Scopus. <https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sort=plf-f&src=s&sid=698de25c94976e72fa60e95c7fcc5f88&sot=a&sdt=a&sl=40&s=TITLE-ABS-KEY%28%22artificial+intelligence%22%29&origin=resultslist&count=10&analyzeResults=Analyze+results>
6. Statista. (2024). Artificial intelligence (AI) market size in Europe from 2020 to 2030 (in billion Euros). Statista. <https://www.statista.com/forecasts/1462402/ai-market-size-europe>