



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai finansiniame audite

Baigiamasis magistro projektas

Deivid Rafal Viljuškevič

Projekto autorius

Prof. Lina Dagilienė

Vadovė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai finansiniame audite

Baigiamasis magistro projektas

Apskaita ir auditas (6211LX037)

Deivid Rafal Viljuškevič

Projekto autorius

Prof. Lina Dagilienė

Vadovė

Doc. Kristina Kundelienė

Recenzentė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Deivid Rafal Viljučkevič

Skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai finansiniame audite

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.

Deivid Rafal Viljučkevič

Patvirtinta elektroniniu būdu

Viljučkevič, Deivid Rafal. Skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai finansiniame audite. Magistro baigiamasis projektas / vadovė Prof. Lina Dagilienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: skaitmeninės technologijos, galimybės ir iššūkiai audite.

Kaunas, 2023. 76 p.

Santrauka

Skaitmeninės transformacijos tempai reikšmingai išaugo dėl COVID-19 pandemijos. Tai paveikė ne tik verslo, bet ir audito įmones. Sparčiai vystantis technologijoms jos vis glaudžiau integruojamos į įmonių procesus. Tarp esminių skaitmeninių technologijų galima išskirti didžiųjų duomenų analitiką, skirtingo sudėtingumo dirbtinio intelekto formas, blokų grandinę. Šiomis technologijomis siekiama maksimizuoti gaunamą naudą – didinant teikiamų paslaugų kokybę, procesų efektyvumą ar mažinant sąnaudas. Kiekviena technologija pasižymi unikaliais privalumais, kurie gali turėti teigiamos įtakos įmonės rezultatams. Šios tendencijos ypač svarbios audito įmonėms, teikiančioms užtikrinimo paslaugas įvairių verslo sektorių klientams. Vis dėlto, svarbu įvertinti ne tik skaitmeninių technologijų galimybes, bet taip pat iššūkius. Susirūpinimą kelia didėjantis tokių technologijų autonomijos lygis, lemiantis papildomas rizikas, kurių dauguma auditorių nesvarsto. Pastebima, jog šios naujovės vis dažniau riboja auditorių priimamus sprendimus, taip pat tam tikrais aspektais turi neigiamą poveikį auditorių įgūdžiams ir audito kokybei. Auditoriai turėtų naudoti skaitmenines technologijas kaip pagalbines priemones, turėti pakankamas kompetencijas jomis naudotis ir suprasti iš to kylančias rizikas.

Objektas: finansinių ataskaitų auditas.

Tikslas: identifikuoti galimybes ir iššūkius, kylančius dėl skaitmeninių technologijų taikymo finansinių ataskaitų audite.

Pagrindiniai projekto rezultatai. Dėl skaitmeninių technologijų atsirandančios galimybės ir iššūkiai turi reikšmingą poveikį finansiniam auditui. Skaitmeninė transformacija, COVID-19 pandemija ir pervarstyto 315-TAS pokyčiai išryškino šių technologijų aktualumą audite. Remiantis išnagrinėta mokslinė literatūra, iš to atsirandančios galimybės ir iššūkiai skiriasi priklausomai nuo tiriamos technologijos ir individualių mokslininkų perspektyvų. Pastebėta, kad trūksta kiekybinių tyrimų, kurios galėtų atskleisti platesnį galimybių ir iššūkių mastą skaitmeninių technologijų audito kontekste. Atsižvelgiant į šiuos aspektus, atliktas tyrimas turiningai prisideda prie šios srities mokslinių žinių ir suteikia vertingų įžvalgų. Atlikta validumo ir patikimumo analizė patvirtino, jog sukurtas instrumentas ir gauti rezultatai yra empiriškai patikimi. Gauti rezultatai atskleidė esminius skaitmeninių technologijų galimybių ir iššūkių aspektus. Tarp pagrindinių galimybių išskirtas didelis potencialas audito kokybės gerinimui, procesų optimizavimui ir sąnaudų mažinimui. Tuo tarpu esminiais šių technologijų iššūkiais laikomas neigiamas poveikis auditorių profesinėms kompetencijoms, augantis auditų kompleksiskumas ir nepakankamas jų reglamentavimas audito standartuose. Pabrėžiama, kad didžiojo ketverto įmonėms geriau sekasi įsisavinti skaitmenines technologijas bei spręsti su tuo susijusius iššūkius.

Viljučkevič, Deivid Rafal. Opportunities and Challenges of Digital Technologies in Financial Auditing. Master's Final Degree Project / supervisor Prof. Lina Dagilienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: Digital technologies, Opportunities and Challenges in Auditing.

Kaunas, 2023. 76 p.

Summary

The pace of digital transformation has increased significantly because of the COVID-19 pandemic. This has affected not only businesses but also audit firms. With the rapid development of technology, it is being integrated more and more closely into corporate processes. Key digital technologies include big data analytics, forms of artificial intelligence of varying sophistication, and blockchain. These technologies aim to maximize the benefits obtained, whether by increasing the quality of services provided, improving process efficiency, or reducing costs. Each technology has unique opportunities that can have a positive impact on a company's performance. These trends are particularly relevant for audit firms providing assurance services to clients in a wide range of business sectors. However, it is important to consider not only the opportunities but also the challenges of digital technologies. The increasing level of autonomy of such technologies is a cause for concern, leading to additional risks that are not considered by most auditors. It has been observed that these innovations are increasingly limiting auditors' decision-making and, in some respects, have a negative impact on auditors' skills and audit quality. Auditors should use digital technology as an aid, have sufficient competencies to use it, and understand the risks involved.

Subject: Audit of financial statements.

Objective: to identify the opportunities and challenges arising from the use of digital technologies in the audit of financial statements.

Main results of the project: The opportunities and challenges arising from digital technologies have a significant impact on financial auditing. The digital transformation, the COVID-19 pandemic, and the changes in the rebranded 315-TAS have highlighted the relevance of these technologies for auditing. According to the literature reviewed, the resulting opportunities and challenges vary depending on the technology under investigation and the perspectives of individual researchers. There is a noted lack of quantitative research that could shed light on the broader scope of opportunities and challenges in the context of auditing digital technologies. Given these aspects, the study makes a valuable contribution to the scientific knowledge in this field and provides valuable insights. The validity and reliability analyses carried out confirm that the instrument developed, and the results obtained are empirically sound. The results have revealed key aspects of the opportunities and challenges of digital technologies. Among the main opportunities, the high potential for improving audit quality, optimizing processes, and reducing costs was highlighted. Meanwhile, the negative impact on auditors' professional competencies, the increasing complexity of audits, and the lack of regulation in auditing standards are the main challenges of these technologies. The Big Four firms are highlighted as being more successful in adopting digital technologies and in meeting the associated challenges.

Turinys

Lentelių sąrašas	6
Paveikslų sąrašas	7
Santrumpų ir terminų sąrašas	8
Įvadas.....	9
1. Skaitmenizacijos problematika audito kontekste.....	11
1.1. Skaitmeninės transformacijos aktualumas	11
1.2. COVID-19 pandemijos poveikis skaitmenizacijai	12
1.3. Tarptautinių audito standartų aktualijos audituojant skaitmenizuotas verslo aplinkas	13
1.4. Skaitmenizacijos įtaka finansiniam auditui	15
2. Teoriniai skaitmeninių technologijų poveikio auditui aspektai	17
2.1. Audito įmonės dydžio sąsajos su skaitmeninėmis technologijomis ir audito kokybe.....	17
2.2. Didžiųjų duomenų analitika	18
2.3. Dirbtinis intelektas.....	25
2.4. Blokų grandinė	35
2.5. Konceptualus modelis	37
3. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo metodologija.....	40
4. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo rezultatai	43
4.1. Apklauso validumo ir patikimumo vertinimas	43
4.2. Apklauso rezultatų aprašomoji analizė	46
4.3. Inferencinė analizė hipotezių tikrinimui.....	55
4.4. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo diskusija.....	60
Įšvados ir rekomendacijos	63
Literatūros sąrašas	66
Informacijos šaltinių sąrašas	74
Priedai.....	77
1 priedas. Dirbtinio intelekto pagrindu OpenAI sukurto „ChatGPT“ pokalbių roboto panaudojimo pavyzdys	77
2 priedas. Lietuvos Auditorių Rūmų prezidentės Ingridos Pūrienės atsakymas į užklausimą dėl auditorių statistikos.....	78
3 priedas. Lietuvos Auditorių Rūmų kokybės kontrolės specialistės Eglės Bogužaitės-Miliauskienės atsakymas į užklausimą dėl auditorių statistikos	79
4 priedas. Audito įmonių užklausimų ir patikrinimo rezultatai (sudaryta autoriaus pagal Rekvizitai, 2023)	80
5 priedas. Ne didžiojo ketverto audito įmonių darbuotojų skaičiaus suvestinė (sudaryta autoriaus pagal Lietuvos auditorių rūmai, 2023a; Rekvizitai, 2023)	81
6 priedas. Apklauso duomenų normalaus pasiskirstymo „Shapiro-Wilk“ ir „Kolmogorov-Smirnov“ testai	82
7 priedas. Tyrimui atlikti sukurta apklauso anketa	84
8 priedas. Apklauso ekspertų vertinimai ir validumo indeksų skaičiavimai	87
9 priedas. Pasuktoji faktorių matrica audito kokybės faktoriaus išgryninimui	90
10 priedas. Naujojo kintamojo, apibūdinančio audito kokybės faktorių, tarpiniai rezultatai.....	91

Lentelių sąrašas

1 lent. IT aplinkos rizikos ir kontrolės jų valdymui (sudaryta pagal Kure, Islam, 2019; Putters ir kt., 2023; Berghout ir kt., 2023)	33
2 lent. Apklauso validumo indeksų suvestinė	45
3 lent. Apklauso patikimumo rezultatų suvestinė.....	46
4 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai dėl COVID-19 poveikio skaitmenizacijai	48
5 lent. Apklauso klausimo rezultatai – respondentų naudojamos skaitmeninės technologijos	48
6 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie 315-ojo TAS pokyčių poveikį.....	51
7 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie teigiamą poveikį auditui.....	51
8 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie teigiamą poveikį auditoriams.....	52
9 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie COVID iššūkius.....	52
10 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie iššūkius audite.....	53
11 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie poveikį auditoriaus kompetencijoms	54
12 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie skaitmeninių technologijų ateitį audite	54
13 lent. Apklauso rezultatų palyginimas su mokslinės literatūros tyrimais ir teiginiais	61

Paveikslų sąrašas

1 pav. Faktinės ir prognozuojamos išlaidos skaitmeninės transformacijos technologijoms ir paslaugoms pasauliniu mastu nuo 2017 iki 2025 m. (sudaryta autoriaus pagal Sava, 2022).....	11
2 pav. Debesų kompiuterijos trijų tipų paslaugos (Mohammed, Zeebaree, 2021)	19
3 pav. Duomenų valymo proceso etapai (Ridzuan, Zainon, 2019).....	24
4 pav. Turinčių dirbtinio intelekto įgūdžius darbuotojų dalies dinamika 2010-2019 m. (Fedyk ir kt., 2022).....	26
5 pav. Technologijų galimybės ir iššūkiai audite (sudaryta autoriaus pagal Kure, Islam, 2019; Liu ir kt., 2019; Tang, Karim, 2019; Nezhyva, Miniailo, 2020; Упысов, 2020; Manita ir kt., 2020; Munoko ir kt., 2020; Zhang, Wang, 2021; Al-Sayyed ir kt., 2021; Hasan, 2021; Law, Shen, 2021; Dyball, Seethamraju, 2021; Albawwat, Frijat, 2021; Fedyk ir kt., 2022, Elommal, Manita, 2022; Rai, 2022; Felski, 2023; Lombardi ir kt., 2023; Boer ir kt., 2023; Berghout, 2023; Putters ir kt., 2023)	38
6 pav. Konceptualus modelis	39
7 pav. Empirinio tyrimo vykdymo eiga	40
8 pav. Apklausoos validumo vertinimo eiga.....	43
9 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – kokioje audito įmonėje dirba respondentas.....	46
10 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – respondentų dabartinės pareigos	47
11 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – respondentų patirtis audito srityje.....	47
12 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – skaitmeninių technologijų naudojimo dažnis	49
13 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – respondentų įmonės lyginimas su konkurentais	49
14 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – respondentų nuomonė dėl skaitmeninių technologijų integravimo.....	50
15 pav. Apklausoos klausimo rezultatai – skaitmeninių technologijų reglamentavimas	50
16 pav. Faktorinės analizės H1 hipotezei tikrinti KMO ir Bartlett'o testo rezultatai	56
17 pav. Pasuktoji dimensijų mažinimo faktorių matrica audito kokybės faktoriaus nustatymui.....	57
18 pav. Binomial ir Clopperio-Pearsono testų rezultatai H1 hipotezei tikrinti.....	58
19 pav. Binomial ir Clopperio-Pearsono testų rezultatai H2 hipotezei tikrinti.....	59
20 pav. Mann-Whitney testo rezultatai H3 hipotezės kintamiesiems tikrinti	59
21 pav. Mann-Whitney testo rezultatai H4 hipotezės kintamiesiems tikrinti	60

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

Doc. – docentas;

IT – informacinės technologijos;

Prof. – profesorius.

Terminai:

Auditas – darbe šis terminas naudojamas apibrėžiant finansinį auditą. Finansinis auditas suprantamas kaip nepriklausomas finansinių ataskaitų patikrinimas, vykdomas auditoriaus pagal Tarptautinius audito standartus, siekiant pareikšti nuomonę apie tai, ar jos visais reikšmingais atžvilgiais teisingai atspindi ūkio subjekto finansinę būklę, finansinius rezultatus ir pinigų srautus (IAASB, 2022a).

Įvadas

Temos aktualumas: Šiuolaikinėje sparčiai besivystančioje skaitmeninėje aplinkoje technologinė pažanga daro didelę įtaką įvairioms pramonės šakoms, įskaitant auditą. COVID-19 pandemija paspartino įmonių polinkį skaitmenizuoti savo veiklas (Sava, 2022). Tikimasi, kad skaitmeninės transformacijos rinka nuo 2021 m. iki 2028 m. paaugs 18,90 proc. (Research and Markets, 2022). Analitikų prognozavimu, iki 2030 m. 29 proc. profesijų bus eliminuota dėl automatizavimo (Malone, 2021). Kadangi technologijos vystosi sparčiai ir turi vis didesnę poveikį veiklų automatizavimui, kartais tampa sudėtinga ar neįmanoma laiku sureaguoti į naujai iškilusias ir anksčiau nenumatytas rizikas. Tai ypač aktualu audito įmonėse, kurių klientai veikia įvairiuose verslo sektoriuose. Keičiantis klientų verslo aplinkai (el. prekybos integravimas, apskaitos procesų ir vidaus kontrolių pokyčiai) atitinkamai keičiasi ir audito strategijos. Vis labiau integruojant skaitmenines technologijas į esminius verslo procesus, įskaitant apskaitą, audito apimtį (angl. *scope*) reikšmingai plečiasi siekiant gauti pakankamą užtikrinimą ir surinkti reikiamus audito įrodymus (Berghout ir kt., 2023).

Skaitmeninės technologijos labiausiai nagrinėjamos iš automatizavimo (Uglum, 2021), sąnaudų mažinimo (Mchedlishvili, Zazadze, 2021) ir procesų optimizavimo perspektyvų (Law, Shen, 2021). Vis dėlto, svarbu apsvarstyti ne tik iš to atsirandančias galimybes, bet ir iššūkius. Susirūpinimą kelia tai, kad pažangios technologijos ilgalaikėje perspektyvoje vis dažniau riboja auditorių priimamus sprendimus. Pavyzdžiui, dirbtinis intelektas, skirtingai nei įprasta programinė įranga, mokosi iš importuojamų ir pasiekiamų duomenų. Tokiu būdu dirbtinis intelektas savarankiškai vystosi ir po kurio laiko gali priimti sprendimus, kurie nebuvo iš anksto numatyti jį programavusių asmenų (Shaw, 2019). Auditoriai turi būti techniškai kompetentingi naudotis skaitmeninių technologijų privalumais ir suprasti jų veikimo ypatumus, su tuo susijusias rizikas.

Tyrimo problemos pagrindimas: Mokslinėje literatūroje pateikiami skirtingi požiūriai nagrinėjant skaitmeninių technologijų galimybes ir iššūkius audite. Tie patys technologijų veiksniai dažnai tiriami tik iš vienos perspektyvos. Tai lemia atsirandančius prieštarojančius tyrimų rezultatus ir teiginius tarp skirtingų autorių. Pavyzdžiui, nagrinėjant skaitmeninių technologijų automatizavimo sprendimus audite, Hasan (2021), Cooper ir kt. (2019) nurodo teigiamą poveikį auditoriams – dėl laiko sutaupymo ir išsamių rezultatų koncentruojamasi į sudėtingesnes ir didesnę vertę pateikiančias audito procedūras. Manoma, kad dėl to pas darbuotojus pasireiškia didesnis atidumas, profesinis skepticizmas ir kitos profesinės kompetencijos. Tuo tarpu kiti autoriai akcentuoja darbuotojų pernelyg didelį pasitikėjimą automatizavimo sprendimais (McGregor, Carpenter, 2020), kas lemia neigiamą poveikį auditorių objektyvumui (Munoko ir kt., 2020), profesiniam skepticizmui (Abdennadher, 2021), atidumui (Westermann ir kt., 2015; Abdennadher ir kt. 2021). Taip pat, dauguma mokslininkų koncentruojasi tik į specifinių technologijų aspektus atliekant interviu metodu grįstus tyrimus. Todėl trūksta kiekybinių tyrimų, atskleidžiančių platesnį galimybių ir iššūkių mastą skaitmenizacijos poveikio auditui kontekste.

Tyrimo problemos identifikavimas: kokios galimybės ir iššūkiai kyla taikant skaitmenines technologijas finansinių ataskaitų audite?

Tyrimo objektas: finansinių ataskaitų auditas.

Tyrimo projekto tikslas – identifikuoti galimybes ir iššūkius, kylančius dėl skaitmeninių technologijų taikymo finansinių ataskaitų audite.

Uždaviniai:

1. pagrįsti skaitmenizavimo poveikio auditui problematiką;
2. išnagrinėjus mokslinę literatūrą sudaryti skaitmeninių technologijų galimybių ir iššūkių konceptualų modelį;
3. parengti skaitmenizavimo galimybių ir iššūkių auditui tyrimo metodologiją;
4. atlikti empirinį tyrimą siekiant išnagrinėti skaitmeninių technologijų galimybes ir iššūkius audite, interpretuoti gautus rezultatus bei pagrįsti jų patikimumą.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros ir informacijos šaltinių analizė, kiekybinė apklausa, lyginamosios, grafinės, faktorinės ir statistinės analizės naudojant *IBM SPSS Statistics 28* programinę įrangą.

1. Skaitmenizacijos problematika audito kontekste

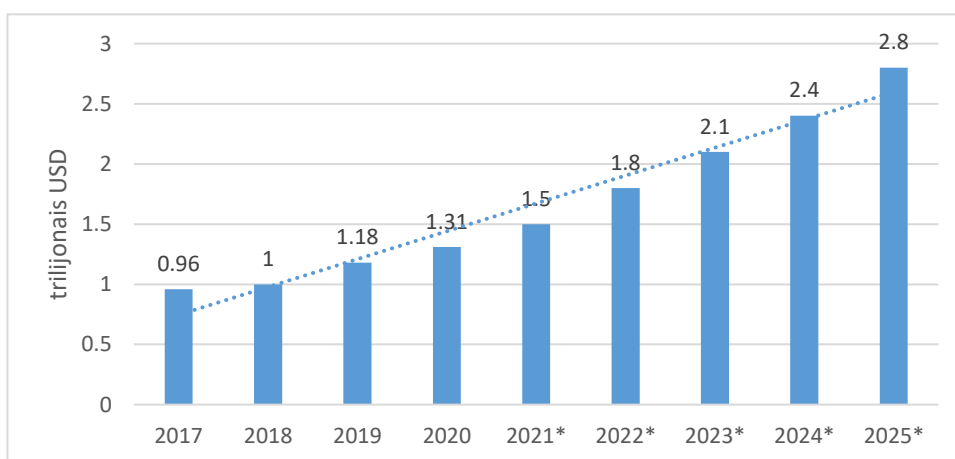
Šiame skyriuje atskleidžiamas skaitmeninės transformacijos aktualumas, COVID-19 pandemijos poveikis ir audito standarto pokyčiai. Atsižvelgiant į šiuos aspektus, analizuojamas skaitmenizacijos poveikis finansiniam auditui.

1.1. Skaitmeninės transformacijos aktualumas

Šiandien skaitmeninių technologijų integravimas ir naudojimas yra vienas iš pagrindinių iššūkių įmonių augimui. Skaitmenizacija, arba dar vadinama skaitmeninė transformacija, apibrėžia didėjantį skaitmeninių technologijų diegimą transformuojant įprastus procesus į skaitmenizuotus (Brunetti ir kt., 2020).

Skaitmeninė verslo transformacija laikoma naujų technologijų integracija į verslo sritis, kas iš esmės keičia įmonės verslo veiklą. Vykdam skaitmeninę transformaciją nėra pakankama vien diegti kuo daugiau technologijų. Tokie pokyčiai turi būti suderinami su įmonės strategija ir vizija dėl įmonės plėtros. Sėkmingai skaitmeninei transformacijai būdingas verslo procesų pertvarkymas ir optimizavimas atsižvelgiant į strategiją ir technologijų galimybes. Todėl tokia transformacija įvairiose įmonėse skiriasi ne tik jos vykdymu, bet ir rezultatais (Schwertner, 2017). Visame pasaulyje įmonės įvairiose verslo šakose suvokia skaitmeninės transformacijos svarbą tolesniam jų egzistavimui, klestėjimui ir tvariam pelno augimui (Hess, 2016). Todėl kilo poreikis į skaitmeninę aplinką transformuoti esmines verslo funkcijas, tokias kaip pardavimai, rinkodara, žmogiškieji ištekliai, finansai, klientų aptarnavimas, moksliniai tyrimai ir taikomoji veikla, verslo procesų valdymas (Bounfour, 2016; Kerpedzhiev ir kt., 2021).

Pagal pateiktus duomenis (žr. 1 pav.) pastebima, kad nuo 2017 iki 2020 m. išlaidos skaitmeninės transformacijos technologijoms ir paslaugoms pasauliniu mastu padidėjo nuo 0.96 iki 1.31 trln. US dolerių per metus. Prognozuojama, kad auganti šių išlaidų tendencija išsilaikys ir toliau, o 2025 m. pasieks 2.8 trln. US dolerių.



1 pav. Faktinės ir prognozuojamos išlaidos skaitmeninės transformacijos technologijoms ir paslaugoms pasauliniu mastu nuo 2017 iki 2025 m. (sudaryta autoriaus pagal Sava, 2022)

Didžiojo ketverto audito įmonės aktyviai investuoja į skaitmeninę transformaciją:

- tinklas „PwC“ 2021 m. pranešė apie 12 mlrd. JAV dolerių investicijas per artimiausius 5 metus, iš kurių 1 mlrd. kasmet skirs spartesnei technologijų plėtrai audito srityje (PwC, 2021);

- panašias investicijas vykdo „KPMG“, kurie pagal 2019 m. planą nusprendė investuoti po 1 mlrd. JAV dolerių kasmet iki 2025 m., skiriant lėšas skaitmeninei transformacijai (KPMG, 2019);
- „Deloitte“ tinkle nors ir nevykdomos ilgalaikės investicijos, tačiau taip pat neatsiliekiama - 2022 m. gruodžio 14 d. paskelbta apie 1.4 mlrd. JAV dolerių investicija technologijos ir lyderystės įgūdžių tobulinimo programai (Deloitte, 2022);
- „EY“ 2022 m. viduryje pranešė apie skiriamą 1 mlrd. JAV dolerių investiciją į naujos kartos užtikrinimo technologijų platformą, kuri turėtų užtikrinti aukštos kokybės auditą ir leisti greitai reaguoti į besikeičiančius reguliavimo institucijų, vyriausybių, standartų leidėjų, audito komitetų ir valdybų lūkesčius (EY, 2022b).

Vadinasi, skaitmeninės transformacijos aktualumas pastebimas tiek verslo, tiek jas audituojančiose įmonėse. Kai kurios bendrovės, tokios kaip „PwC“ ar „KPMG“, kryptingai vykdo ilgalaikes investicijas, kurios orientuotos į skaitmenizaciją. Tuo tarpu kitose, tokiose kaip „Deloitte“ ar „EY“, linkstama prie trumpalaikių investicijų.

1.2. COVID-19 pandemijos poveikis skaitmenizacijai

COVID-19 pandemija stipriai paveikė pasaulio ekonomiką, klientų poreikius ir verslo procesus. Vis dažniau kalbama apie skaitmeninimą kaip apie pagrindinį būdą sumažinti pandemijos sukeltas neigiamas pasekmes. Šalyse sparčiai išaugo nuotolinio darbo ir elektroninės prekybos populiarumas. Tokios daug pralaidumo reikalaujančios veiklos ne tik paskatino aukštos kokybės ryšio paklausą, bet ir išryškino skaitmeninę atskirtį tarp organizacijų (Abidi, Herradi ir Sakha, 2022).

Manoma, kad pandemijos sąlygotas technologijų naudojimo augimas kasdieniniame žmonių gyvenime ir organizacijų veikloje liudija spartesnę skaitmenizavimą (Almeida, Santos ir Monteiro, 2020). Kintant vartotojų elgsenai (pavyzdžiui, teikiant prioritetą pirkimams internete vietoj fizinių parduotuvių), vieni pardavėjai įgijo daugiau įrankių didinti konkurencinį pranašumą (naudojantis elektronine komercija rinkti ir analizuoti daugiau informacijos apie klientus), kiti – prarado savo pozicijas. Nesugebėjimas tinkamai pasinaudoti panašiomis galimybėmis lėmė kai kurių įmonių žlugimus visame pasaulyje (Amankwah-Amoah ir kt., 2021).

Daugelį metų didelės ir mažos organizacijos priprato prie popierizmo ir fizinės darbo vietos. Prasidėjus pandemijai nuotolinis darbas ir dokumentų skaitmeninimas tapo kasdienybe, o kai kuriais atvejais – suteikė konkurencinių pranašumų. Nors šios galimybės egzistavo daugybė metų ir anksčiau, įmonės nesiryždavo jomis pasinaudoti (Amankwah-Amoah ir kt., 2021).

Atsirado būtinybė keistis ir pritaikyti verslo modelius atsižvelgiant į įvairius veiksnius, tokius kaip: vietiniai ir nacionaliniai uždarymai (angl. *lockdowns*), socialinio atstumo apribojimai, vyriausybių įvesti karantinai ir sienų uždarymai (Sostero ir kt., 2020).

Pandemija pareikalavo organizacijoms per trumpą laikotarpį ieškoti galimybių ir nustatyti būdus, kaip pateikti savo produktus ir paslaugas vartotojams naujomis sąlygomis ir tenkinti jų poreikius (teikiant prekes ir paslaugas, atliepiančias pandeminio laikotarpio realijas, sutvarkant tiekimo grandines, palaikant minimalų ir saugų fizinį kontaktą) (García-Madurga ir kt., 2022).

Tuo tarpu auditoriai turėjo greitai perorientuoti audito procesus dėl pandemijos poveikio tiek audito įmonei, tiek jos klientams. Apribojimai ir nuotolinis darbas sąlygojo kai kurių procesų perkėlimą į

virtualią erdvę, taip pat lėmė pokyčius audito strategijose, testavimo metodų pasirinkime ir jų pritaikyme (Farcane ir kt., 2022). Pasitelkiant virtualias aplinkas įrodymų rinkimui ir tikrinimui, auditoriai prarado fizinės dokumentacijos tikrinimo privalumus ir buvo priversti labiau pasikliauti kliento pateikta informacija. Tai lėmė, jog tokios dokumentacijos patikimumą tapo sunkiau tikrinti, klientai vėlavo teikti informaciją, išaugo darbo krūvis įrodymų rinkimui ir alternatyvioms procedūroms atlikti (Gong ir kt., 2022). Dėl pandemijos keičiantis klientų verslo aplinkai (el. prekybos integravimas, vidaus kontrolės pokyčiai, sistemų pokyčiai, verslo strategijos pokyčiai) keitėsi audito procedūros siekiant įvertinti visų pokyčių poveikį finansinei atskaitomybei (Berghout ir kt., 2023).

Sava (2022) atliko nuotolinę apklausą 2020 m. liepos 6-24 dienomis, kurioje klausė, ar COVID-19 pandemija paspartino respondentų organizacijų skaitmeninę verslo transformaciją. Apklausoje dalyvavo 2569 respondentai, atsakingi už organizacijose sprendimų priėmimą, užimančius direktoriaus ar aukštesnes pareigas nurodytuose skyriuose: pardavimai ar verslo plėtra, strateginis planavimas, produktų projektavimas ar kūrimas, duomenų analizė, klientų ar techninis aptarnavimas. Remiantis apklausos rezultatais, 68 proc. respondentų nurodė, kad pandemija skaitmeninės transformacijos greitį labai padidino, 29 proc. respondentų – šiek tiek padidino. Likusieji 3 proc. respondentai į klausimą neatsakė arba atsakė nemanantys, jog pandemija turėjo įtakos skaitmenizavimui.

Dėl pandemijos keitėsi auditorių požiūris į audito procesus, testavimo metodus siekiant gauti pakankamus ir tinkamus audito įrodymus. Susidūrus su apribojimais (pavyzdžiui, kelionės apribojimai arba nuotolinio darbo įvedimas) tam tikrais atvejais nebuvo galimybės dalyvauti fizinėse inventorizacijose, pradžioje kilo sunkumų gaunant dokumentus bei atliekant testavimą stebėjimo (angl. *observation*) būdu vidaus kontrolės sistemų vertinimui. Vis dėlto, prisitaikius prie naujų aplinkybių, auditoriai pastebėjo teigiamą pandemijos poveikį – laiko sutaupymą, efektyvumo išaugimą (Mchedlishvili, Zazadze, 2021), tendencingą aukštesnio užtikrinimo lygio testavimo metodų taikymo didėjimą (Berghout ir kt., 2023). Pagal Farcane'ą ir kt. (2022), technologijos tapo svarbiausiu elementu COVID-19 sąlygoto spartesnio skaitmeninio transformavimo etape, o audito procesai niekada negrįš į priešpandeminį lygį.

1.3. Tarptautinių audito standartų aktualijos audituojant skaitmenizuotas verslo aplinkas

Finansinės atskaitomybės aplinka ir sistemos tampa vis sudėtingesnės, o technologijos atlieka vis svarbesnį vaidmenį įmonių kontrolės aplinkoje. Tokie pokyčiai reikalauja griežtesnių ir pažangesnių procesų rizikos nustatyme bei vertinime (Stafford, 2022).

Reaguojant į 2013 m. atlikto Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdybos (angl. *IAASB*) TAS įgyvendinimo stebėsenos projekto pagrindines išvadas 2016 m. pradžioje pradėtas 315-ojo (Reikšmingo iškraipymo rizikos nustatymas ir vertinimas) TAS persvarstymo peržiūros projektas. Minėtame TAS įgyvendinimo stebėsenos projekte nurodomos tokios išvados dėl 315-ojo TAS (IAASB, 2022b):

- neatitikimai su praktikoje aptinkamų reikšmingų rizikų pobūdžiu ir kiekiu;
- praktikoje buvo sudėtinga įgyti vidaus kontrolės sistemos supratimą;
- standarte nepakankamai atsižvelgta į informacinių technologijų (IT) rizikas.

Taip pat, TAS įgyvendinimo stebėsenos išryškino 315-ojo TAS įgyvendinimo sunkumus atliekant auditą mažoms ir vidutinėms įmonėms (IAASB, 2022b).

Anksčiau standartuose nebuvo nurodomos automatizuotos priemonės ir metodai. Siekiant išspręsti ankstesniojo 315-ojo TAS standarto iššūkius ir problemas, suteikti aiškesnes gaires auditoriams, gerinti rizikos vertinimą ir skatinti profesinį skepticizmą išleistas 2019 m. persvarstyta standarto versija (Stafford, 2022).

Atnaujintas standartas galioja 2021 m. gruodžio 15 d. arba vėliau prasidedančių laikotarpių finansinių ataskaitų auditui (IAASB, 2019). Vadinasi, standartas efektyvus nuo 2022 m. finansinių metų.

315-asis TAS (2019 m. persvarstytas) apėmė tokius esminius pokyčius (IAASB, 2022b):

- reikalavimas įgyti išsamų IT aplinkos supratimą ir įvertinti IT procesų kontroles, veikiančias sistemų perduodamą informaciją bei IT aplinką. Būtina patikrinti su finansine atskaitomybe susijusių IT kontrolių dizainą (ar kontrolės suprojektuotos taip, kad tinkamai atsakytų į rizikas ir pasiektų nustatytus tikslus) ir įgyvendinimą (ar kontrolės įgyvendinamos taip kaip numatyta projektavimo metu);
- reikalavimas įvertinti IT aplikacijas ir IT infrastruktūrą, naudojamą verslo operacijoms palaikyti ir strategijai įgyvendinti. Būtina įvertinti rizikas kylančias iš šių IT elementų. Standarte IT aplikacijos apibrėžiamos kaip programa ar jų rinkinys, naudojamas inicijavimui, apdorojimui, registravimui ir pateikimui finansinėje atskaitomybėje. IT infrastruktūrą sudaro: tinklas, operacinė sistema, duomenų bazės ir susijusi techninė įranga bei programinė įranga. Tuo tarpu IT procesai traktuojami kaip procesai, skirti valdyti prieigą prie programų, IT aplinkos pakeitimų ar IT operacijų;
- didesnis dėmesys profesiniam skepticizmui, reikalavimas apsvarstyti visus rizikos vertinimo metu gautus įrodymus nepaisant to, ar jie prieštarauja tarpusavyje;
- reikalavimas atskirti įgimtos ir kontrolės rizikų vertinimus.

Taip pat, atnaujintame standarte pristatyti nauji įgimtos rizikos (angl. *inherent risk*) veiksniai siekiant atkreipti auditorių dėmesį į finansinių ataskaitų jautrumą reikšmingiems iškraipymams tvirtinimo (angl. *assertion*) lygmenyje. Išskirti toliau nurodyti veiksniai (IAASB, 2019; Inflosoftware, 2022):

1. sudėtingumas - atsiranda dėl informacijos pobūdžio arba jos rengimo būdo kompleksiskumo. Pavyzdžiui, atidėjinių tiekėjų nuolaidoms skaičiavimas gali būti laikomas sudėtingu atsižvelgiant į daugybę komercinių sąlygų tarp skirtingų tiekėjų arba tarpusavyje susijusių komercinių sąlygų, svarbių nuolaidų apskaičiavimui;
2. subjektyvumas – atsiranda dėl įgimtos rizikos rengiant reikalaujamą informaciją objektyviai. Pavyzdžiui, vadovybei pririnkus pasirinkti tinkamą apskaitos metodą, atsiranda galimybė manipuliuoti metodais, lemiančius skirtingus rezultatus, kurie būtų įtraukti į finansines ataskaitas;
3. pokyčiai – atsiranda dėl įvykių ar sąlygų, darančių poveikį verslui apskaitos, reguliavimo ar kitais aplinkos, kurioje ji veikia, aspektais. Pavyzdžiui, finansinės atskaitomybės standarto pokytis gali turėti įtakos vadovybės prielaidoms ir vertinimams, tame tarpe – vadovybės sprendimams pasirenkant apskaitos politiką, apskaitinių vertinimų metodus ar atskleidimų pateikimą finansinėse ataskaitose;
4. neapibrėžtumas – atsiranda tuomet, kai reikiama informacija negali būti parengta naudojant tik pakankamai tikslus ir išsamius duomenis, kuriuos galima būtų patikrinti. Pavyzdžiui, apskaitinis vertinimas (angl. *estimate*), kurio negalima tiksliai nustatyti iki finansinės atskaitomybės sudarymo dienos (tarkime, atidėjinyje dėl teismo ginčo su nestandartinėmis aplinkybėmis, lemiančiomis tikimybės ir pasireiškimo dydžio neapibrėžtumą);
5. jautrumas netinkamam duomenų tvarkymui dėl vadovybės šališkumo ar apgaulės – atsiranda dėl vadovybės neutralumo stokos, polinkio neteisingai pateikti duomenis ar esant galimybėms apeiti

vidaus kontroles. Pavyzdžiui, turint neapribotą prieigą prie apskaitos sistemos duomenų bazės, paskatos ar spaudimas pasiekti pageidaujama rezultatą (tokį kaip – pelno normos ar kapitalo rodiklio tikslą) lemia sudėtingumą išlaikyti neutralumą, dėl ko atsiranda vadovybės šališkumas ir galimybė apeiti vidaus kontroles.

Šiuos veiksmus auditoriai turėtų įtraukti į rizikos vertinimo bei IT aplinkos supratimo ir vertinimo procedūras siekiant nustatyti, priklausomai nuo jų poveikio, reikšmingo iškraipymo rizikos tikimybę ir pasireiškimo dydį. Tai tapo reikalinga siekiant suprasti mastą, kuriuo šie veiksniai daro įtaką teiginių jautrumui įvairiems iškraipymams (IAASB, 2022b).

1.4. Skaitmenizacijos įtaka finansiniam auditui

Finansinės atskaitomybės aplinka ir sistemos tampa vis sudėtingesnės, o technologijos atlieka vis svarbesnį vaidmenį įmonių kontrolės aplinkoje. Šie pokyčiai keičia auditorių atliekamas funkcijas (Berghout ir kt., 2023).

Tradiciskai auditas, kaip valdymo mechanizmas, atlieka tris vaidmenis (Арабян, 2019):

- stebėjimo vaidmuo leidžia mažinti sąnaudas kontroliuojant apskaitos informacijos kokybę;
- per informacijos vaidmenį auditoriai patikrina informacijos, kurios pagrindu akcininkai ir kitos suinteresuotosios pusės priima sprendimus, patikimumą ir teisingumą;
- užtikrinimo vaidmuo orientuotas į riziką, kurias vadovai gali sąlygoti kitiems subjektams per nuslepiajamą įmonės finansinę padėtį, problemos sprendimą. Tokiu atveju, audito vaidmuo užtikrinti suinteresuotąsias šalis (pavyzdžiui, investuotojus), kad tokios rizikos tinkamai padengtos.

Atliekant šiuos vaidmenis vis labiau naudojamos technologijos informacijos apdorojimui ir žmogiškojo įsikišimo minimizavimui procesuose (Арабян, 2019). Remiantis tuo, technologijų daromas poveikis keičia šiuos vaidmenis. Apskaitos procesams tampant labiau automatizuotiems ir reikalaujantiems mažiau laiko, apskaitininkai ir finansų specialistai daugiau laiko skiria klientams, dažniau teikia konsultavimo paslaugas. Pasitelkus skaitmenizavimą automatizuojami procesai, šalinamos rutininės ir pasikartojančios užduotys, o darbuotojai daugiau dėmesio skiria sudėtingesnėms, nestruktūrizuotoms užduotims, reikalaujančioms kritinio mąstymo ir papildomų įgūdžių.

Kai kurie autoriai teigia, kad atsiranda naujas audito vaidmuo, siejamas su užtikrinimu. Remiantis šiais autoriais, auditas išplečiamas ir apima daugiau įvairių užtikrinimo sričių, kur toks poreikis tampa būtinas suinteresuotosioms šalims (Andon ir kt., 2014; Jeacle, 2017; Shi, 2021; Rosati ir kt., 2022; Berghout ir kt., 2023). Tokiais sričių pavyzdžiais tapo - informacinių sistemų patikimumas, elektroninė prekyba, kibernetinis saugumas, socialinė ir aplinkosauginė atsakomybė. Vis dėlto, tokių sričių auditas priklauso nuo audito profesijos vystymosi ir auditorių gebėjimo įvaldyti naujas technologijas (Manita ir kt., 2020).

Mokslinėje literatūroje dažnai nagrinėjamos technologijų suteikiamos galimybės. Autoriai dažniausiai tokius tyrimus atlieka orientuojantis į specifinę technologiją. Didieji duomenys įprastai siejami su milžiniškomis duomenų apimtimis ir greitu jų apdorojimu (Лосев, Летуца, 2019; Nezhyva, Miniailo, 2020), kas įgalina audito kokybės gerinimą taikant detalesnes procedūras ir testuojant didesnes imtis (Zhang, Wang, 2021). Dirbtinis intelektas dažniausiai nagrinėjamas per procesų automatizavimo (Uglum, 2021), robotizavimo (Christ ir kt., 2021) ir efektyvumo didinimo (Law,

Shen, 2021) perspektyvas. Tuo tarpu blokų grandinės (angl. *blockchain*) didžiausiu privalumu įvardijamas duomenų patikimumas (Dyball, Seethamraju, 2021; Berghout ir kt., 2023).

Vis dėlto, iš technologijų naudojimo kylantys iššūkiai nors ir mažiau, tačiau taip pat tiriami mokslinėje literatūroje, ypač pastaraisiais metais. Didieji duomenys siejami su gebėjimu užtikrinti tinkamą duomenų kokybę (Taleb ir kt., 2021; Boer ir kt., 2023) ir kibernetinį saugumą (Rosati ir kt., 2020; Mohamed, Ali, 2021). Tuo tarpu nagrinėjant dirbtinį intelektą įvardinamos didelės diegimo ir palaikymo sąnaudos (Antonizzi, 2020), gilių IT kompetencijų būtinybė (Thottoli, 2021; Berghout ir kt., 2023). Blokų grandinės atveju susiduriama su panašiais iššūkiais – didelėmis diegimo sąnaudomis bei poreikiu turėti pakankamai specifines kompetencijas šios technologijos naudojimui (Liu ir kt., 2019).

Tad, apskaitos ir audito profesijoms reikalingas naujas modelis, įgalinantis reaguoti į technologinius pokyčius ir skaitmenizavimo procesus. Kaip teigia Tekbas'as (2018), atsiradusi apskaitos inžinerijos sąvoka apibūdina apskaitininko profesijos pertvarkymą technologinių pokyčių kontekste, pavyzdžiui, skaitmenizavimo, dirbtinio intelekto, ar ketvirtosios pramonės revoliucijos. Audito įmonės, dėl technologijų įtakos finansinei atskaitomybei, priklausomos nuo klientų verslo ir technologinės aplinkos. Todėl augant skaitmenizacijai, tampa vis aktualiau į audito procesus įtraukti technologijas.

Pagal Austin'ą ir kt. (2021), nors technologijų aktualumas sparčiai auga, auditoriai lėtai jas įsisavina. Anot autorių, skaitmeninės transformacijos kelias priklauso nuo įmonės savybių, kliento savybių ir individualių auditoriaus savybių. To pavyzdžiais galėtų būti – įmonės dydis, IT ir verslo aplinka, IT kompetencijos (Austin ir kt., 2021). Šie veiksniai daro įtaką skaitmeninės transformacijos įgyvendinimo tempams ir sėkmingumui. Vial'as (2019) išnagrinėjęs 282 mokslinės literatūros šaltinius identifikavo, kad aplinka, kurioje veikia įmonės, tampa vis sudetingesnė dėl galimybių ir iššūkių, kylančių iš skaitmeninių technologijų. Šios technologijos būna įvairių formų, todėl ir jų poveikis pasireiškia skirtingai.

Apibendrinant atliktą analizę galima teigti, kad skaitmenizacija daro reikšmingą poveikį auditui. Vis dėlto, tai ne tik leidžia pasinaudoti technologijų siūlomomis galimybėmis, tačiau tuo pačiu kelia reikšmingų iššūkių. Mokslinėje literatūroje gausu tyrimų, kurie dažniausiai atliekami fokusuojantis į specifinės technologijos teigiamus arba neigiamus aspektus. Taip pat, mokslininkai šioje srityje pastaraisiais metais labiausiai atlieka tyrimus nagrinėjant mokslinę literatūrą arba atliekant interviu. Todėl būtų vertingi kiekybiniai tyrimai, atskleidžiantys platesnį galimybių ir iššūkių mastą skaitmenizacijos poveikio auditui kontekste.

2. Teoriniai skaitmeninių technologijų poveikio auditui aspektai

Finansinių ataskaitų tikslas pateikti suinteresuotosioms šalims informaciją atspindinčią įmonės tikrą finansinę būklę. Ši informacija turi būti tinkama sprendimų priėmimui (Abubakar ir kt., 2022). Technologijoms darant didelį poveikį finansinei atskaitomybei, auditoriams tampa privalu tai įvertinti ir atitinkamai keisti audito procesus ir procedūras. Todėl šiame skyriuje išnagrinėjami technologijų ypatumai ir jų poveikis auditui per galimybių ir iššūkių prizmę.

2.1. Audito įmonės dydžio sąsajos su skaitmeninėmis technologijomis ir audito kokybe

Audito kokybė gali priklausyti nuo audito įmonės dydžio. Laikoma, kad didžiųjų audito įmonių išleidžiamos finansinės ataskaitos yra patikimesnės (Chia, Maia ir Anha, 2021). Tai gali būti susiję su keliais aspektais.

Audito lyderiai greičiau prisitaiko prie technologinės aplinkos pokyčių. Gong'ą ir kt. (2022) atliktame tyrime nustatė, jog COVID-19 pandemijos ribojimų metu įvedus nuotolinį darbą audito kokybė didžiojo ketveto įmonių nepakito, o kitų audito įmonių – sumažėjo. Anot autorių, ne didžiojo ketveto įmonėms sunkiau sekėsi prisitaikyti prie naujų sąlygų ir pereiti į nuotolinį darbą. Tyrimo rezultatai indikuoja, kad didžiojo ketveto įmonėse greičiau prisitaikoma prie pokyčių, virtualios aplinkos bei technologijų. Tai gali būti susiję su tuo, kad, didieji audito lyderiai skiria daugiau resursų darbuotojų apmokymams lyginant su įprastomis įmonėmis (Langli ir kt., 2019)

Didžiojo ketveto įmonės reikšmingai aktyviau taiko skaitmenines technologijas, ypač IT, audito procesuose. Technologijų įsisavinimas padeda įgyti konkurencinį pranašumą, didina gebėjimą priimti ir valdyti riziką, leidžia efektyviau kontroliuoti didelius finansinius išteklius. Didžiojo ketveto klientų portfelio charakteristikos (didesni klientai, kompleksiškos IT aplinkos) lemia poreikį greitai įsisavinti technologijas ir teikti kokybiškas užtikrinimo paslaugas sparčiai kintančioje technologijų aplinkoje (Lowe ir kt., 2018).

Didžiojo ketveto įmonės turi daugiau kompetencijų vidaus kontrolės vertinime ir atliekant kompleksiškus auditus. Finansinės atskaitomybės užtikrinimo paslaugų lyderiai dažniau būna tikrinami ir daugiau dėmesio skiria reputacijos palaikymui, kas lemia aukštą ir gerėjančią paslaugų kokybę. Tokių gigantų portfelyje yra daug didelių kompanijų, kurie pasižymi sudėtingais verslo modeliais, kompleksiška IT aplinka ir vidaus kontrolės sistema. Audito kokybės pokyčiai tarp didžiojo ketveto ir kitų įmonių išryškėja PCAOB audito kontekste (Khurana ir kt., 2021). Viešųjų įmonių apskaitos priežiūros valdybos (angl. *PCAOB*) audito atlikimas labiausiai skiriasi tuo, jog pateikiama nuomonė ne tik apie finansines ataskaitas, tačiau ir finansinės atskaitomybės vidaus kontrolės (PCAOB, 2022). Tuo tarpu Berghout ir kt. (2023) pažymi, kad vidaus kontrolės kardinaliai keičiasi dėl diegiamų ir taikomų technologijų. Todėl atliekant PCAOB auditą, kuomet vertinama vidaus kontrolė, kyla poreikis turėti pakankamas kompetencijas teikti užtikrinimo paslaugas įmonėms, naudojančioms naujausias technologijas (Khurana ir kt., 2021). Vadinasi, technologijoms darant vis didesnę poveikį finansinei atskaitomybei, didžiojo ketveto kompetencijos šioje srityje suteikia reikšmingą konkurencinį pranašumą ir įgalina teikti aukštesnės kokybės paslaugas lyginant su kitomis audito įmonėmis.

2.2. Didžiųjų duomenų analitika

Sparčiai augant interneto naudotojams ir plintant skaitmenizacijai, eksponentiškai auga generuojamų duomenų kiekis. Šis milžiniškas duomenų kiekis vadinamas didžiais duomenimis, kurių neįmanoma apdoroti tradiciniais metodais. Kita vertus, didžiųjų duomenų analitika apima specializuotų priemonių ar metodų naudojimą, siekiant iš didžiųjų duomenų gauti prasmingas išvagas. Tam reikalingi trys komponentai – IT infrastruktūra, patys didieji duomenys ir programinė įranga, skirta šių duomenų apdorojimui.

IT infrastruktūra

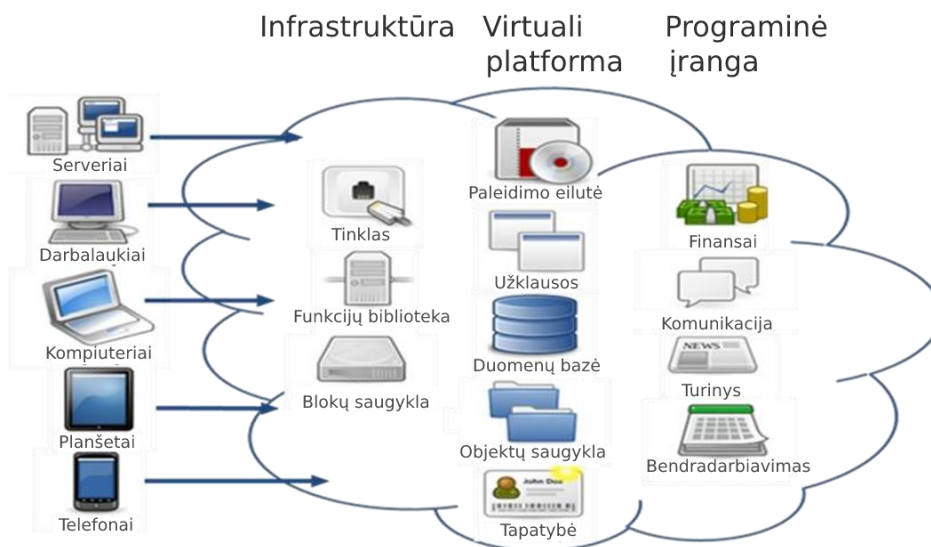
Didieji duomenys negali egzistuoti be IT infrastruktūros. Skaitmeninei transformacijai plačiai plintant įmonėms kyla poreikis išlaikyti duomenis ir dokumentus duomenų centre. Vis dėlto, privataus duomenų centro turėjimas yra rizikinga investicija, ypač įmonėms nedirbančioms IT sektoriuje. Tuo labiau, be nuolatinių duomenų centro palaikymo sąnaudų, pirmiausiai būtų reikalingos reikšmingas kapitalas įsigyjant ir įrengiant tiek fizinę, tiek programinę įrangą. Tuo tarpu pasitelkus IT infrastruktūros nuomą iš trečiosios šalies, įmonės gali sutelkti dėmesį į pagrindinę veiklą, kuomet jos IT rūpinsis tos srities profesionalai. Tokiu būdu ne tik sutaupomos lėšos, bet ir patiriamos mažesnės rizikos (Jiang, Wang, 2022). Tradicinės apskaitos programinės įrangos (tarp jų – apskaitos) perkamos kaip produktai ir instaliuojami į vartotojų kompiuterius. Tačiau atsiradusi debesų kompiuterija paremta apskaita (angl. *cloud accounting*) yra tapusi daugumos įmonių IT dalimi (Khanom, 2017).

Nacionalinis standartų ir technologijų institutas (NIST) debesų kompiuteriją apibrėžia kaip modelį, leidžiantį užtikrinti visur prieinamą, patogią, užsakomojo tinklo prieigą prie serverio bendrai konfigūruojamų išteklių, kurie gali būti greitai suteikiami ir atlaisvinami su minimaliomis valdymo pastangomis ar paslaugos teikėjo sąveika (Brule, Suloway ir Lightman, 2022). Kitaip tariant, debesų kompiuterija yra išteklių teikimo modelis, kuriuo remiantis pagal įmonės poreikį internetu teikiami kompiuteriniai ištekliai, už kurių naudojimąsi reikia mokėti. Vadinasi, pasitelkus šiuos išteklius sudaromos sąlygos kaupti didžiuosius duomenis.

Debesų kompiuterija gali apimti vieną ar kelias (žr. 2 pav.) kombinuotas paslaugas (Mohammed, Zeebaree, 2021):

- programinė įranga kaip paslauga, kuomet platintojas arba teikėjas savo serveriuose talpina programinę įrangą, kuri prieinama klientams internetu be galimybės pasiekti ar modifikuoti pirminį išeities kodą (pavyzdžiai: „Gmail“, „Salesforce“). Tinkama naudoti galutiniams naudotojams;
- virtuali platforma kaip paslauga, skirta internetu platinamoms programinėms įrangoms ir technologijoms kurti, kuomet platintojas arba teikėjas tvarko ir prižiūri platformos fizinę įrangą ir programinę įrangą (įskaitant operacinės sistemos naujinimą, saugyklas, tinklus, duomenų bazių techninį palaikymą). Vartotojai priėję prie platformos gauna atskirą pirminio išeities kodo modifikavimui skirtą naudotojo sąsają, kurioje gali atlikti kodavimo, integravimo, testavimo ar kitus darbus (pavyzdžiai: „Microsoft Azure“, „Google App Engine“). Vadinasi, klientas rūpinasi savo kuriamą programine įranga (turint prieigą prie duomenų bazės, objektų saugyklos, užklausų ir paleidimo eilutės), o visi kiti ištekliai (numatytosios pagalbinės programos, operacinė sistema, tinklas) prižiūrimi paslaugos teikėjo. Tinkama naudoti IT programų vystytojams ir galutiniams naudotojams;

- infrastruktūra kaip paslauga, kuomet teikiama prieiga prie fizinių ir virtualių serverių (tinklo, funkcijų bibliotekos, blokų saugyklos). Šiuo atveju už bazinius išteklius, priklausomai nuo užsakomosios paslaugos, vis dar gali būti atsakingas paslaugos teikėjas, tačiau serverių vykdymo priežiūros darbus (operacinės sistemos konfigūravimą, naujinimą ir priežiūrą, tinklo priežiūrą) atlieka klientas. Tinkama naudoti IT sistemų administratoriams.



2 pav. Debesų kompiuterijos trijų tipų paslaugos (Mohammed, Zeebaree, 2021)

Skirtingi tokios paslaugos tipai leidžia organizacijoms priimti lankstesnius IT sprendimus, pritaikytus jų verslo poreikiams. Didžiausios ir populiariausios sistemos kuriamos atsižvelgiant į geriausias praktikas, standartizuojamos siekiant atitikti daugumos įmonių lūkesčius. Dėl to kyla atotrūkis tarp tokių sistemų ir individualių verslo proceso poreikių. Kadangi verslo procesų pertvarkymas ne visada yra įmanomas dėl pernelyg didelės neigiamos įtakos (pavyzdžiui, didelių investicijų pertvarkymui, poveikio teikiamų prekių ir paslaugų kokybei, efektyvumo sumažėjimo rizikos), klientai linkę modifikuoti sistemas, jog jos atitiktų specifinius verslo procesus (Jiang, Wang, 2022). Todėl vienoms įmonėms užtenka nuomotis programinę įrangą (pavyzdžiui, standartizuotos ERP, finansų ar kt. modulių įsigijimas), antrosioms – virtualią platformą (kurioje atlieka sistemų modifikavimus ar kuria naujas sistemas). Tuo tarpu trečiosios siekia nepriklausyti nuo skirtingų IT paslaugų teikėjų ir visą IT infrastruktūrą nuomojasi vienoje vietoje, visą arba didesnę jo dalies valdymą prisiimant patiems.

Vis dėlto, visais aprašytais atvejais įmonės užsitikrina pakankamą infrastruktūrą įvairioms verslo reikmėms, įskaitant – didžiųjų duomenų ir programinės įrangos talpinimui. Vadinasi, IT infrastruktūra sukuria didžiųjų duomenų analitikai reikalingas sąlygas.

Didieji duomenys

Vien didžiųjų duomenų kaupimas duoda menką naudą, nebent jie transformuojami į verslo vertę. Duomenų valdymas ir analizė yra naudingi organizacijoms, tačiau, vienas didžiausių iššūkių yra tokių duomenų konvertavimas į verslo išvalgas. Duomenys turi būti valdomi tinkamu greičiu ir laiku. Atsiradus galimybei kaupti daugiau duomenų, jų apdorojimas tapo pernelyg sudėtingas naudojant tradicines duomenų valdymo sistemas, kas paskatino didžiųjų duomenų eros evoliuciją (Balusamy, Kadry ir Gandomi, 2021). Didieji duomenys geriausiai apibūdinami penkiomis (angl. 5v) savybėmis (Лосев, Летуца, 2019):

- kiekis, nurodantis generuojamų duomenų apimtį;

- greitis, atskleidžiantis duomenų apdorojimo, kaupimo ir perdavimo trukmę;
- įvairovė, apimanti skirtingas duomenų formas;
- patikimumas, užtikrinantis informacijos tikslumą, pilnumą ir tinkamumą;
- vertė, parodanti kaupiamų ir naudojamų duomenų vertę.

Svarbios visos penkios didžiųjų duomenų savybės. Vis dėlto, įmonės dažnai skiria didesnę dėmesį didžiųjų duomenų vertės suvokimui ir panaudojimui. Pavyzdžiui, tokie gigantai kaip „Google“, „Facebook“, „Netflix“ ir „Amazon“ didžiųjų duomenų vertę integruavo pasitelkiant analitiką jų paslaugose. Amazon analizuoja naudotojus ir jų pirminių informaciją siekiant padidinti pardavimus ir naudotojų pasitenkinimą pateikiant tikslingas produktų rekomendacijas. Tuo tarpu Google gerina „Google Maps“ kokybę renkant vietos duomenis iš „Android“ naudotojų, o „Facebook“ – teikia tikslią reklamą ir draugų rekomendacijas atsižvelgiant į nuolat atliekamą naudotojų veiklos stebėseną (Hariri, 2019). Po COVID-19 pandemijos didžiųjų duomenų kuriamos vertės supratimas ir matavimas tapo dar aktualesnis (Saeudy, Gerged, Albitar, 2022).

Programinė įranga didžiųjų duomenų analitikai

Siekiant apdoroti IT infrastruktūroje sukauptus didžiuosius duomenis reikalinga programinė įranga. Įmonės naudoja skirtingas didžiųjų duomenų analitikos programas (arba dar vadinamus – įrankius).

Didžiajame ketverte šiems tikslams linkstama kurti savo įrankius (pvz. EY „Helix“, PwC „Halo“, Deloitte „Spotlight“) bei sudarant partnerystę (pvz. PwC su „Alteryx“, KPMG su „IBM“) glaudžiai bendradarbiauti su jų kūrėjais. Pavyzdžiu galėtų būti EY tinkle sukurta programinė įranga „Helix“, kurioje išskiriami tokie pagrindiniai ypatumai (EY, 2023) :

- didžiosios knygos įrašų automatinė analizė nepriklausomai nuo jų apimties, kuri gerina audito planavimą, apimties (angl. *scoping*) nustatymą ir verslo supratimą;
- grupės apimties automatinė analizė padeda audito grupėms pateikti ir organizuoti finansinius duomenis, kad galima būtų efektyviau nustatyti ir pateikti audito apimties strategiją;
- atsargų automatinė analizė leidžia geriau suprasti atsargų finansinius ypatumus ir padeda efektyviau atlikti šios srities auditą;
- prekybos mokėtinų sumų automatinė analizė leidžia padidinti šios srities audito efektyvumą;
- pajamų ir prekybos gautinų sumų automatinė analizė surenka ir apdoroja pajamų ir gautinų sumų sandorius, kad galiam būtų efektyviau atlikti išsamų šios srities auditą.

Kitos didžiojo ketveto įmonės naudoja panašaus funkcionalumo alternatyvas – „Halo“ (PwC, 2023a), „IBM Cognos“ (KPMG, 2023), „Spotlight“ (Deloitte, 2023). Tuo tarpu kitose audito įmonėse labiau linkstama prie trečiųjų šalių sukurtos programinės įrangos įsigijimo arba naudojimo mokant licencijos mokestį.

Duomenų vizualizavimo įrankių naudojimas daugumoje įmonių yra plačiai paplitęs. Tokie įrankiai naudotojams leidžia tvarkyti didelius duomenų srautus ir suteikia vertingų įžvalgų. Finansiniame audite naudojami duomenų vizualizavimo įrankiai padeda dirbti su įvairaus formato sudėtingais duomenų rinkiniais. Kas ne mažiau svarbu, tokie įrankiai nereikalauja gilių matematinių, statistinių ar IT žinių siekiant greitai iširti duomenis. Naujausi tyrimai rodo, jog vizualinės analitikos glaudžiau integruojamos į audito procedūras. Tai ne tik papildo analitines procedūras, bet taip pat padeda valdyti įvairias rizikas ir galiausiai pasiekti aukštesnę audito kokybę (Ferdous, Singh ir Rana, 2023).

Vizualizavimo įrankiai gali būti pasitelkti kombinuojant sandorių (angl. *transactions*) analizę su detalizacijomis, kurių turinys pasižymi didžiųjų duomenų charakteristikomis. Tokiu atveju vizualizavimas padeda auditoriams suprasti neįprastas sandorių tendencijas ir identifikuoti rizikingus sandorius. Tuo pačiu lengviau suprantami ir vertinami jų nukrypimai nuo normos (Ferdous ir kt., 2023).

2.2.1. Didžiųjų duomenų analitikos galimybės

Didžiųjų duomenų analitika transformuoja verslo procesus su tuo susijusius audito procesus, didina audito įrodymų procedūrų efektyvumą ir gaunamų rezultatų pagrįstumą (Nezhyva ir Miniailo, 2020). Ypycob'as (2020) taip pat teigia, kad audito įmonių taikomos skaitmeninės technologijos reikšmingai didina audito procedūrų efektyvumą bei gaunamų rezultatų kokybę. Be to, COVID-19 paspartino skaitmenizaciją įvairiose verslo segmentuose, o tai auditoriams suteikė galimybę tokių klientų finansiniams duomenims taikyti išmanesnes procedūras – pasitelkiant didžiųjų duomenų analitiką ir integruojant klientų suskaitmenintus duomenis su audito išmaniosiomis sistemomis. Augant informacinių duomenų apimtis kyla efektyvaus duomenų apdorojimo būtinybė, kad pasiekti aukštą audito kokybę bei įgalinti auditorius fokusuotis į gilesnį rizikos vertinimą bei verslo supratimą (Nezhyva, Miniailo, 2020).

Pagal Zhang'ą ir Wang'ą (2021), didžiais duomenimis paremti audito metodai, lyginant su tradiciniais, lemia didesnę efektyvumą ir gaunamų rezultatų patikimumą dėl galimybių:

- gauti didelės apimties struktūrizuotus duomenis;
- analizuoti nestruktūrizuotus duomenis;
- vykdyti realiu laiku apskaitos duomenų analizę, su mažiau resursų pasiekti didesnes testuojamų audito įrodymų apimtis (tokiu būdu mažinant neaptikimo riziką ir didinant rezultatų pagrįstumą).

Didieji duomenys pasižymi ne tik didelėmis duomenų apimtimis, bet ir didesniu detalumu. Detalesni ir nestruktūrizuoti duomenys padidina audito įrodymų patikimumą, kadangi iš skirtingų šaltinių bei išsamesni duomenys, lyginant su tradiciniais, reikšmingai sumažina vadovybės gebėjimą jais manipuliuoti, taip pat efektyviai ir turiningai gali būti integruojami į sukčiavimo rizikos aptikimo procesus (Tang, Karim, 2019).

Pažangesnis rizikos vertinimas yra viena iš reikšmingiausių didžiųjų duomenų analitikos galimybių finansiniame audite. Naudojantis plačiais duomenimis ir įvairiais duomenų šaltiniais auditoriai gali gauti gilesnių įžvalgų vertinant rizikas. Ši technologija leidžia aptikti dėsningumus, tiksliau prognozuoti ateities tendencijas ir galimus nuokrypius. Tokiu būdu gali būti atskleistos paslėptos rizikos ir numatomos grėsmės finansiniam stabilumui ar veiklos tęstinumui. Atsižvelgiant į didžiųjų duomenų analitikos ypatumus, auditoriams suteikiama galimybė realiu laiku stebėti rizikos rodiklius ir gauti reikalingas įžvalgas. Šis dinaminis rizikos vertinimo metodas padidina finansinių auditų operatyvumą ir užtikrina, kad potencialios rizikos bus padengtos laiku. Savalaikis rizikų identifikavimas reikšmingai prisideda prie audito kokybės (Rana ir kt., 2023)

Pasitelkiant didžiuosius duomenis skaitmeninės priemonės auditoriams suteikia galimybę tikrinti visos populiacijos duomenis, nenaudojant atrankos metodo. Pasitelkus didžiųjų duomenų analitiką auditoriai gali išplėsti analitinių procedūrų ir detaliųjų testų tikrinimo mastą, apimant visą sandorių populiaciją, o ne imtį. Tokiu būdu atskleidžiamos rizikingesnės sritys, kurias verta nagrinėti nuodugniau (Santis, D'Onza, 2021). Įtraukus į procedūras dideles duomenų apimtis, tampa lengviau

nustatyti anomalijas ir išryškinti problemų sprendimus (Manita ir kt., 2020). Didelių populiacijų tikrinimas tradiciniais metodais nebėra pakankamai veiksmingas ir tikslus, o kartais – neatitinka pageidaujamo užtikrinimo lygio (angl. *level of assurance*). Esant didelėms populiacijoms taikomi tradiciniai atrankos metodai gali neužtikrinti gautų rezultatų reprezentatyvumo. Didžiųjų duomenų analitikos priemonės gali reikšmingai prisidėti siekiant pakankamai tikslų ir patikimų išvadų, kurios visais reikšmingais atvejais atspindėtų pilnas populiacijas (Handoko ir kt., 2020).

Supaprastinta duomenų integracija yra dar viena galimybė, atsirandanti dėl didžiųjų duomenų analitikos. Atliekant finansinius auditus tradiciniais metodais dažnai vykdomas duomenų konsolidavimas ar integravimas iš skirtingų šaltinių. Šiais šaltiniais galėtų būti: apskaitos sistemos, finansinių ataskaitų sudarymo sistemos, tiekėjų ar kitos rinkos išorinės duomenų bazės. Tokiais atvejais duomenų integravimo procesai gali būti sudėtingi ir užimantys daug laiko. Pavyzdžiui, tradiciniais būdais duomenų importavimas iš skirtingų sistemų ir kokybės problemų šalinimas (duomenų dubliavimas, skirtingų formatų suvienodinimas) reikalautų reikšmingų resursų. Be to, rankiniu būdu atliekamas duomenų apdorojimas pagal prigimtį sukelia įvairias rizikas, tokias kaip klaidų atsiradimas dėl žmogiškosios klaidos ar apgaulės schemų. Tuo tarpu didžiųjų duomenų analitikos priemonės įgalina minėtų procesų automatizavimą. Tai leidžia ne tik su mažiau resursų išvengti daugumos įgimtų rizikų, bet taip pat pasiekti didesnę duomenų tikslumą ir patikimumą (Rana ir kt., 2023).

2.2.2. Didžiųjų duomenų analitikos iššūkiai

Daugelį metų duomenų generavimas auga eksponentiškai ir tikimasi, kad tai tik didžiųjų duomenų eros pradžia (Rawat, Doku ir Garuba, 2019). Augant duomenų apimtims bei jų ypatumams (nestruktūrizuoti duomenys, duomenų perdavimo greičio poreikiai ir pan.), keičiasi IT infrastruktūra, kurioje vyksta šie procesai. Tai lemia sparčiai kintančius IT infrastruktūros kibernetinio saugumo reikalavimus (ypač finansinius duomenis apdorojančioms sistemoms), augančias rizikas dėl duomenų praradimo, informacijos nutekėjimo ar pinigų netekimo dėl kibernetinių incidentų (Rosati, Gogolin ir Lynn, 2020; Mohamed, Ali, 2021).

Iš didžiųjų duomenų analitikos kylančios rizikos dažnai siejamos su didžiųjų duomenų saugojimu, informacijos saugumu, reputacijos rizika ir įvairiais reguliavimo reikalavimais, tarp jų ir privatumo aspektais. Rusu (2022) išskiria tokias pagrindines didžiųjų duomenų analitikos rizikas:

- kaštai: tokiems duomenims kaupti ir naudoti reikalingos IT infrastruktūros sukūrimo sąnaudos yra didelės, apimančios fizinės ir programinės įrangos įsigijimą bei sukūrimą;
- reguliavimas: kai kuriose šalyse priimti griežti įstatymai reglamentuojantys informacijos rinkimą, saugojimą ir naudojimą. Įstatymų nesilaikymas gali lemti dideles pasekmes tiek dėl žalos reputacijai, tiek dėl finansinių baudių;
- neteisingi duomenys: turimi neteisingi ar pasenę duomenys gali lemti neteisingas išvadas ir klaidingus sprendimus;
- duomenų praradimas arba vagystė: prie anksčiau minėtų teisės aktų pažeidimo pasekmių įmonėms gali būti iškeltos civilinės bylos tais atvejais, kai dėl duomenų praradimo ar vagystės nukentėtų tretieji asmenys.

Pagal Ridzuan'ą ir Zainon'ą (2019), duomenų kokybė yra pagrindinė problema daugelyje organizacijų. Kadangi duomenys vis labiau naudojami priimant sprendimus, prasta duomenų kokybė gali lemti neigiamą poveikį tiek verslo procesų efektyvumui, tiek ištekliams, tiek rezultatams. Šią

problema dažnai sąlygoja netinkama duomenų bazės priežiūra arba duomenų kaupimo metodų pasirinkimas.

Didžiulis duomenų kiekio kaupimas neužtikrina vertingų įžvalgų ar sprendimų. Kartais daug duomenų gali apsunkinti įmonės procesus ir padidinti sąnaudas. Įdiegus naujas sistemas arba atnaujinus esamas ir pradėjus kaupti didžiuosius duomenis, susiduriama jų apdorojimo iššūkiais. Neretai įmonėms tenka skirti papildomų išteklių, perdaryti prieš tai naudotus analizės algoritmus ir procesus siekiant atitiktų didžiųjų duomenų reikalavimus. Įprastai pirminiai surenkami duomenys nebūna tinkami galutinėms verslo analizėms atlikti. Prieš tai duomenys apdorojami keliais etapais, įskaitant valymą ir pirminį apdorojimą. Tokiems veiksmams atlikti dažnai pasitelkiami duomenų analitikai arba programuotojai, gebantys sugeneruoti techninius duomenis apdoroti taip, kad galima būtų perduoti kitų skyrių (finansų, marketingo, gamybos ir pan.) darbuotojams. Vis dažniau pirminio duomenų apdorojimo procedūros automatizuojamos ir integruojamos į sistemas, kad įvairių skyrių darbuotojai galėtų iš karto ištraukti naujausius duomenis tinkamu formatu tolimesniam naudojimui. Todėl duomenų kokybė ir jos valdymas yra kritiškai svarbūs ketinantiems kaupti ir naudoti didelius duomenų srautus. Didžiųjų duomenų kokybė turėtų būti užtikrinama ir vertinama visuose didžiųjų duomenų gyvavimo ciklo etapuose – nuo jų sukūrimo ir pirminio apdorojimo, iki panaudojimo analitikos priemonėse siekiant priimti duomenimis pagrįstus sprendimus (Taleb ir kt., 2021).

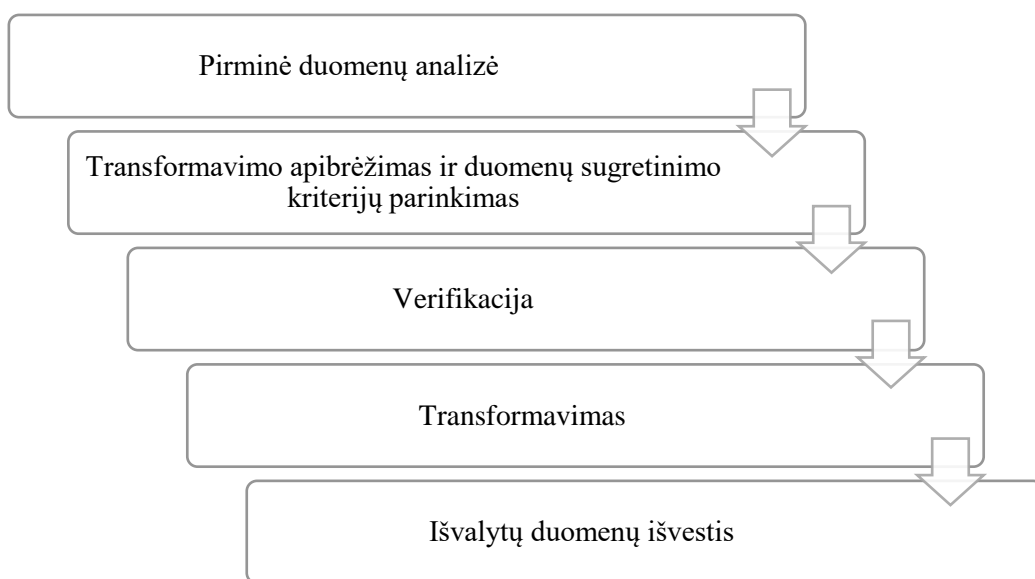
Didžiųjų duomenų kompleksiskumas ir panaudojimo ypatumai lemia pasikartojančius trūkumus. Todėl būtina suprasti potencialius trūkumus ir laiku priimti sprendimus jų šalinimui. Papildomus reikšmingus iššūkius duomenų kokybei kelia jų surinkimui bei apdorojimui naudojamų skirtingų programinių įrangų sąveika. Dažniausiai programų įvestis ir išvestis stipriai skiriasi, kadangi jos sukurtos skirtingiems tikslams. Siekiant sudaryti galimybę analizei panaudoti visus duomenis (pavyzdžiui, gamybos ir finansų bendrai ataskaitai), turi būti užtikrinama tinkama sąveika tarp skirtingų programinės įrangos aplikacijų. Taip sudaroma nauja išvesties duomenų struktūra, kuri apima visas aplikacijas ir leidžia pateikti standartizuoto formato, kuris tiktų tolesnėms analizėms, duomenis (Staegemann, 2019). Pavyzdžiu galėtų būti produkto ataskaita, generuojama iš skirtingų sistemų – gamybos, pardavimų, marketingo. Tokia ataskaita vienoje duomenų bazės eilutėje (tačiau skirtinguose stulpeliuose) sukauptų standartizuotus duomenis produkto lygmenyje: gamybos apimtis, gamyboje patirtų kaštų sumą, pardavimo apimtis, reklamos sąnaudas, vidutinio atsipirkimo gražą, pelną ir pelningumą per laikotarpį. Be techninių aspektų, pagrindinį vaidmenį nustatant gautų rezultatų kokybę atlieka žmonės, įvertinantys įvestyje naudotų duomenų kokybę ir apdorojimo teisingumą (Liu ir kt., 2016; Ridzuan, Zainon, 2019).

Auditoriams svarbu gebėti analizuoti duomenis ir jų tinkamumą, kad būtų laiku identifikuojamos duomenų šališkumo ar netinkamos kokybės problemos (Boer, Beer ir Praat, 2023). Didieji duomenys pasižymi heterogeniškumu ir neišsamumu. Tokie duomenys gali būti integruoti iš daugelio šaltinių, todėl turi būti kruopščiai apdoroti – struktūrizuoti ir pateikti homogenišku pavidalu, kad galėtų būti naudojami tolimesnėms analizėms ar audito testavimams (Balusamy ir kt., 2021).

Vienas didžiausių iššūkių yra specialistų, turinčių pakankamai žinių ir įgūdžių naudotis šiomis priemonėmis, trūkumas. Tokių specialistų paklausos augimas indikuoja švietimo įstaigoms ir suinteresuotosioms įmonėms poreikį modifikuoti mokymo programas, taip pat kurti naujas. Nepaisant to, kad audito įmonės surenka daug duomenų iš klientų, dėl apdorojimo sudėtingumo ne visi iš jų būna išanalizuojami ir panaudojami audito įrodymų dokumentavime (Rezaee, Wang, 2019; Balios ir kt., 2020). Dažnai taip įvyksta dėl to, jog duomenys nebūna tinkamai apdoroti, dėl ko negali

būti iš karto panaudoti. Todėl gebėjimas tinkamai apdoroti duomenis tampa vienu iš fundamentalių įgūdžių auditoriams.

Duomenų apdorojimas įprastai prasideda nuo proceso vadinamu „valymu“, kuris tam tikrais atvejais gali būti sudėtingas. Pagal Ridzuan'ą ir Zainon'ą (2019), duomenų valymo procesą sudaro penki etapai (žr. 3 pav.). Pirmajame etape atliekama pirminė duomenų analizė, kurios metu siekiama nustatyti duomenų bazėje atsiradusius neatitikimus ir klaidas. Šioje stadijoje aptinkamos įvairių rūšių anomalijos ir metaduomenų charakteristikų problemos. Antras žingsnis orientuotas į aptiktų anomalijų apdorojimą ir eliminavimo sekos sukūrimą. Iš pradžių išnagrinėjamos anomalijų techninės savybės – charakteristikos. Tai reikalinga tam, kad vietoje anomalijų šalinimo iš duomenų bazės, su jais susiję duomenys būtų koreguojami eliminuojant anomaliją apibūdinančias charakteristikas. Tokiu būdu pagal skirtingas anomalijas parenkami transformavimo metodai ir sukuriama ištaisymo veiksmų seka. Šio proceso intensyvumas priklauso nuo anomalijas atitinkančių duomenų charakteristikų paplitimo, heterogeniškumo laipsnio ir bendros duomenų kokybės. Trečias etapas apima verifikacijos procedūras. Šioje stadijoje siekiama įvertinti prieš tai buvusio etapo teisingumą ir veiksmingumą. Atliekant daugybines iteracijas tikrinama, ar pasitelkus gautą anomalijų eliminavimo seką visos klaidos transformavimo metu būtų ištaisytos. Po verifikavimo patvirtinamas transformavimo tinkamumas, todėl sekančiame etape atliekamas pats transformavimo procesas. Galiausiai, apdorojus visus duomenis, patvirtinus ir sėkmingai atlikus anomalijų eliminavimą, originalūs duomenys pakeičiami išvalytais.



3 pav. Duomenų valymo proceso etapai (Ridzuan, Zainon, 2019)

Ne mažiau iššūkių kelia didžiųjų duomenų nepakankamas reglamentavimas audito standartuose. Didžiųjų duomenų pripažinimo nematerialiuoju turtu reglamentavimo ir privalomos visuotinai pripažintos sistemos nebuvimas yra viena esminių kritikuojamų problemų. Teigiama, kad tokių duomenų apskaita turėtų būti tvarkoma panašiu principu kaip ir kito nematerialaus turto, tokio kaip prestižo, patentų, autorių teisių ar intelektualios nuosavybės. Vis dėlto, šiuos aspektus riboja tam tikros kliūtys, pavyzdžiui, didžiųjų duomenų kiekybinio vertinimo (matavimo) ir apibrėžtumo teisiniuose aktuose stoka (Saeudy ir kt., 2022).

2.3. Dirbtinis intelektas

Kompiuterinių sistemų atsiradimas ir nuolatinis vystymasis prisidėjo prie apskaitos plėtros. Nuo popierinių registrų ir žurnalų apskaitos sistemose integruoti skaičiavimo mechanizmai, sukurtos ir įmonės vertei didinti aktyviai naudojamos didžiulės duomenų bazės, įgalinančios saugoti ir analizuoti daugiau apskaitos duomenų. Vis dėlto, dauguma įmonių susidūrė su iššūkiais apdoroti turimus duomenis bei savalaikiai naudoti sprendimų priėmimui. Šių ir panašių problemų sprendimui pradėtas diegti ir vystyti dirbtinis intelektas, kuris galėtų atlikti žmonių iki tol atliekamas užduotis, tokias kaip planavimas, mokymasis, sprendimų priėmimas (Mohammad ir kt., 2020).

2.3.1. Dirbtinio intelekto galimybės

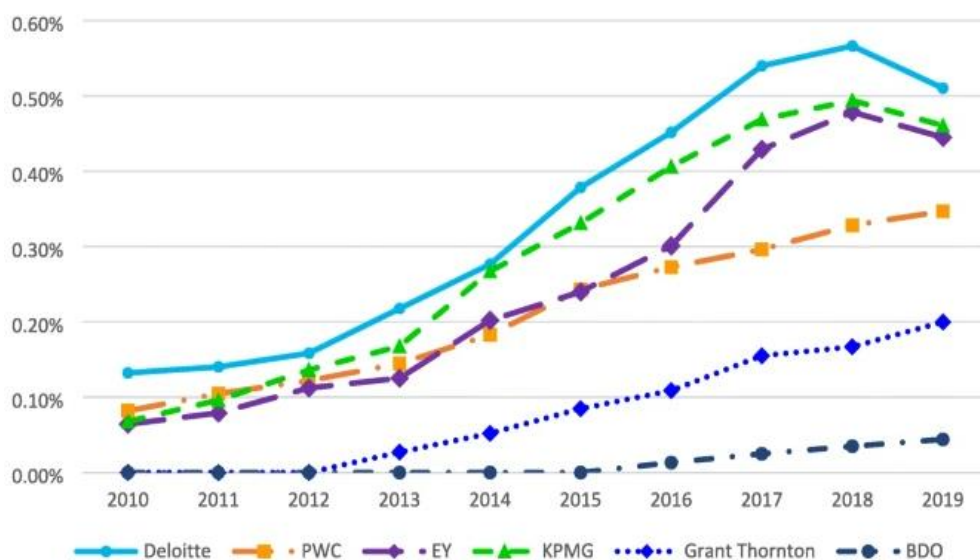
Dažnai manoma, kad dirbtinis intelektas yra išimtinai kompleksinės ir daugiafunkcės sistemos, galinčios apdoroti didžiuosius duomenis ir autonomiškai vykdyti veiksmus, pateikti sprendimus. Vis dėlto, egzistuoja trijų tipų dirbtinis intelektas, iš kurių kiekvienas turi skirtingą poveikį auditui (Uglum, 2021):

- pagalbinis dirbtinis intelektas (angl. *assisted AI*), kuris per paprastų procesų ir užduočių automatizavimą padeda vartotojui priimti sprendimus bei sutelkti dėmesį į sudėtingesnių užduočių vykdymą;
- papildytas dirbtinis intelektas (angl. *augmented AI*), kuris nesiremia vien paprastų sąsajų aptikimu ir iš anksto numatytų sprendimų tipų pateikimu. Tokio pobūdžio dirbtinis intelektas yra pažangesnis už pagalbinį dirbtinį intelektą, kadangi suteikia galimybę automatizuoti vidutinio sudėtingumo procesus ir užduotis, priimti nedidelius sprendimus (leidžiančius pateikti detalesnės analizės rezultatus, iš anksto nenumatytus sprendimų tipus). Vis dėlto, tokių sistemų panaudojimo lygį nustato vartotojas, kuris vertina gautus rezultatus ir pagal tai priima tolesnius sprendimus;
- autonominis dirbtinis intelektas (angl. *autonomous AI*), kuris atskleidžia pažangiausią dirbtinio intelekto formą, įgalinančią išmaniuosius įrenginius, robotus ir sistemas veikti savarankiškai, nepriklausomai nuo žmogaus įsikišimo. Toks dirbtinis intelektas sugeba prisitaikyti prie besikeičiančios aplinkos sąlygų ir savarankiškai atlikti užduotis, ko padaryti žmogui kartais būtų neįmanoma arba neefektyvu. Pavyzdžiui, bepiločiai orlaiviai (dronai) gali būti naudojami didelių žemės ūkių, anglių, kasybos atsargų inventorizacijai, taip pat atokiose vietose, kur auditoriai neturi tiesiogiai prieigos arba negali fiziškai atlikti tikrinimo (Munoko ir kt., 2020). Efektyvumo pavyzdžiu galėtų būti Christ'o ir kt. (2021) atliktas tyrimas, kuriame autoriai nustatė, kad bepiločiai orlaiviai sutrumpino inventorizacijoms skirtą auditorių laiką nuo 681 iki 19 valandų ir sumažino inventorius skaičiavimo klaidas nuo 0,15 proc. iki 0,03 proc., tuo pačiu – užtikrino aukštą dokumentavimo kokybę. Didžiojo ketverto tinklai, kaip EY ar PwC, ne pirmus metus naudojami dronais inventorizacijų kontrolių vertinimui (EY, 2022a; PwC, 2021; Deloitte, 2016; KPMG, 2021).

Cooper'is, Holderness'as, Sorensen'as ir Wood'as (2019) nagrinėjo kaip dirbtinis intelektas keičia auditorių profesiją. Tyrime buvo atliktas pusiau struktūrizuotas individualus interviu su 14 apskaitos specialistų, tarp jų bent po 2 už automatizavimą atsakingais vadovais iš kiekvieno didžiojo ketverto apskaitos tinklo. Remiantis autorių rezultatais, įmonės siekia kuo labiau automatizuoti audito procesus ir eliminuoti pasikartojančias užduotis. Tačiau tai neturėtų būti laikoma darbuotojų pakeitimo programine įranga priežastimi. Veikiau manoma, jog automatizavimo sprendimai turėtų įgalinti personalą atlikti didesnę vertę kuriančias veiklas, taip padidinant klientams teikiamų paslaugų

kokybę. Vienas iš tyrimo dalyvių išreiškė nuomonę, jog automatizavimas padės kurti naujas darbo vietas, o ne jas pakeisti. Tuo tarpu kiti dalyviai nurodė tikintis, kad taikant šią technologiją pasiektas efektyvumo augimas gali lemti didesnę darbuotojų darbo ir asmeninio gyvenimo pusiausvyrą, pasitenkinimą darbu (Cooper ir kt., 2019).

Pagal Law'ą ir Shen'ą (2021), dirbtinis intelektas negali pakeisti darbuotojų, tačiau keičia audito užduotims reikalingus įgūdžius. Pavyzdžiui, ši technologija padeda pastebėti neįprastas sąsajas ir anomalijas apskaitos įrašuose, nurodant auditoriams atlikti identifikuotų sričių detalesnę analizę ir priimti profesinius sprendimus. Tokiu būdu pasitelkus dirbtinį intelektą kaip pagalbinį įrankį efektyviau ir detaliau nustatomi galimi iškraipymai finansinėse duomenyse, kas didina audito kokybę. Toks auditoriaus rolės ir užduočių pasikeitimas lemia šiam darbui reikalingų įgūdžių keitimąsi, o darbuotojams įvaldžiusiems dirbtinį intelektą – didesnę konkurencingumą. Dirbtinio intelekto įgūdžiai apibrėžiami kaip dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi, natūralios kalbos apdorojimo ar duomenų apdorojimo įgūdžiai (Law, Shen, 2021; Fedyk ir kt., 2022).



4 pav. Turinčių dirbtinio intelekto įgūdžius darbuotojų dalies dinamika 2010-2019 m. (Fedyk ir kt., 2022)

Fedyk'as ir kt. (2022) atliko tyrimą, kuriame išnagrinėjo didžiojo ketverto (PwC, EY, Deloitte, KPMG) ir kitų pasirinktų didžiausių apskaitos ir audito įmonių (Grant Thornton, BDO) dirbtinio intelekto įgūdžių paplitimą tarp darbuotojų per 2010-2019 m. periodą. Pagal pateiktą grafiką (žr. 3 pav.) pastebima, kad visose nagrinėtose įmonėse tendencingai augo dalis darbuotojų, turinčių dirbtinio intelekto įgūdžius. Šios tendencijos nukrypimai įžvelgiami tik 2019 m. trijose iš didžiojo ketverto įmonių – EY, Deloitte, KPMG. Felski (2023) savo atliktame tyrime apklausė 56 respondentus iš įvairių apskaitos ir audito įmonių bei nustatė technologijų atžvilgiu labiausiai naudingus auditorių įgūdžius:

- duomenų valymas ir paruošimas;
- gebėjimas suprasti duomenis ir išvesties (angl. *output*) rezultatus;
- gebėjimas naudoti duomenų analitikos priemones;
- gebėjimas naudoti duomenų vizualizavimo įrankius;
- gebėjimas taikyti profesinį skepticizmą nagrinėjant duomenis.

Albawwat'ą ir Frijat'ą (2021) atliktas tyrimas parodė, kad dirbtinio intelekto sistemos reikšmingai gerina audito procesus. Remiantis autorių atlikto tyrimo rezultatais, pagalbinio bei papildytojo

dirbtinio intelekto tipai yra lengviausiai naudojami auditorių bei suteikia galimybę užduotis vykdyti greičiau, optimizuoti jų vykdymo eigą, didinti atliekamų procedūrų rezultatų patikimumą, įgalina atlikti kompleksinius testavimus, pastebėti sistemų automatiškai aptinkamas rizikingas sritis ir pagrįsti priimamus sprendimus. Taip pat, dirbtinio intelekto sistemų naudojimas atliekant auditą leidžia pasiekti aukštesnę audito kokybę tolesniais aspektais – atlikti sudėtingus perskaičiavimus ir modeliavimus, pagilinti supratimą apie kliento verslą, atlikti nuolatinį rizikos vertinimą viso audito proceso metu, pagerinti procedūrų nuoseklumą ir profesinį skepticizmą, efektyviai atlikti didelių populiacijų stratifikavimą (Albawwat, Frijat, 2021).

Tuo tarpu Munoko, Brown-Liburd'as ir Vasarhelyi'is (2020) atliktame tyrime atskleidė, kad papildytasis ir autonominis dirbtinis intelektas leidžia automatizuoti pasikartojančias bei patikimai nuspėjamos išvesties užduotis, suteikia gilesnes įžvalgas iš apdorojamų duomenų, įgalina sudėtingų kontrolės patikrinimų vykdymą. Al-Sayyed'as, Al-Aroud'as ir Zayed'as (2021) atliktame tyrime tarp rekomendacijų išskyrė poreikį auditoriams fokusuotis į dirbtinio intelekto galimybes, ypač audito įrodymų surinkimo gerinimui.

Pasak Jan'o (2021), dirbtinio intelekto giliojo mokymosi algoritmai gali būti efektyviai naudojami finansinės informacijos asimetrijos ir verslo finansinių sunkumų numatymui. Dėl finansinės informacijos asimetrijos įmonės finansinė padėtis ir informacija yra nepakankamai skaidri. Tokiu atveju suinteresuotosios šalys (tame tarpe: akcininkai, bankai, investuotojai, reguliavimo institucijos) dažnai nežino tikrosios finansinės būklės, kol neatsiranda pernelyg reikšmingų finansinių sunkumų ir oficialaus problemų pripažinimo iš vadovybės. Finansinių sunkumų prognozavimas gali padėti suinteresuotosioms šalims priimti geresnius sprendimus. Todėl tokio prognozavimo modeliai dažnai naudojami įmonių veiklos vertinimui. Jan'as (2021) atliktame tyrime sukūrė modelį su 94,23 proc. tikslumu, į jį įtraukiant daugiausiai finansinių rodiklių kintamuosius ir integruojant dirbtinį intelektą. Anot autoriaus, dirbtinis intelektas su giliojo mokymosi algoritmais gali būti naudojamas veiksmingų ir labai tikslų finansinių sunkumų identifikavimo modeliams kurti.

Pagal Hasan'o (2021), dirbtinis intelektas apskaitoje ir audite suteikia tokias naudas:

- didesnis produktyvumas;
- geresnis klientų aptarnavimas;
- didesnis tikslumas;
- lankstus darbo stilius;
- darbo jėgos taupymas;
- rizikos valdymas;
- meta duomenų analizė;
- mažesnis dėmesys pasikartojančioms, daug laiko reikalaujančioms ir taisyklėmis grįstomis užduotims;
- sutaupyto laiko perskirstymas teikiant prioritetą sudėtingesnėms ir didesnę vertę kuriančioms užduotims.

Auditoriai gauna milžiniškus kiekius informacijos atliekant auditą. Kognityvinis šališkumas atsiranda įtraukiant procedūrai nereikšmingą (angl. *irrelevant*) informaciją, tokiu būdu mažinant reikšmingos informacijos įtaką profesiniam sprendimui ir atlikto darbo kokybei. Toks elgesys vadinamas praskiedimo efektu (angl. *dilution effect*) ir neigiamai veikia audito kokybę (Nickell, Brasel, Millar, 2022). Kitaip tariant, šis efektas gali būti apibūdinamas kaip vertinimo šališkumas, atsirandantis sprendimų priėmėjams įtraukiant nereikšmingą informaciją išvadų darymo metu, kuri paveikia

galutinius rezultatus. Turint daug informacijos asmenys linkę manyti, jog visa informacija yra vienaip ar kitaip susijusi. Tokiu būdu nepakankamai įvertinama kokia informacija yra tinkama naudoti konkrečiai procedūrai, tarkim – rizikos vertinimui. Lombardi'is, Brown-Liburd'as ir Munoko (2023) atliktame tyrime ištyrė poveikį auditoriaus sprendimui (angl. *auditor judgment*) atliekant sudėtingas audito užduotis pasitelkus dirbtinio intelekto technologiją. Autoriai nustatė, kad naudojant dirbtinį intelektą su interaktyviomis ir struktūrizuotomis informacijos apdorojimo funkcijomis sumažėja praskiedimo efektas, auditorių atliekamas sukčiavimo rizikos vertinimas tampa kokybiškesnis (Lombardi, Brown-Liburd, Munoko, 2023).

Dirbtinio intelekto pavyzdžiu galėtų būti 2022 m. lapkričio 30 d. startavęs pokalbių robotas (angl. *chat bot*) „ChatGPT“. Šią technologiją sukūrė įmonė „OpenAI“, užsiimanti dirbtinio intelekto tyrimais ir diegimu. Vienas iš jos bendra-įkūrėjų Elonas Muskas, esantis „SpaceX“ įkūrėjas ir „Tesla Motors“ vadovas, socialiniame tinkle „Twitter“ parašė: „ChatGPT yra gąsdinančiai geras. Mes esame netoli pavojingai stipraus DI“ (Heilman, 2022). Pokalbių robotas dialogo formatu atsako į užduodamus klausimus, geba pripažinti savo klaidas, užginčyti neteisingas prielaidas (Haque, 2022; Openai, 2022). Priešingai nei kitų alternatyvų, šio dirbtinio intelekto pateikiama informacija aiški ir nuosekli. Gaunami atsakymai – generuojami algoritmo apdorotų duomenų, o ne ištraukiami iš interneto ar vidinių šaltinių ir nukopijuojami. Komunikuojant robotas įsitema pokalbio metu gautą informaciją, kas leidžia konstruktyviai ir struktūrizuotai pateikti atsakymus net į sudėtingus klausimus, pateikti problemos sprendimo būdus, parašyti programinį kodą pagal užduotus pageidavimus ar atlikti kitas užduotis. Dėl šių privalumų „ChatGPT“ per pirmąją paleidimo savaitę pritraukė daugiau nei 1 mln. naudotojų. Įmonė prognozuoja 200 mln. USD pajamas per 2023 m. bei 1 mlrd. USD pajamas per 2024 metus (Ruby, 2022).

Dirbtinio intelekto pagrindu sukurtas „ChatGPT“ gali būti naudojamas atliekant finansinį auditą. Toliau pateikiamas pavyzdys kaip ši technologija gali būti naudojama pradiname rizikų vertinimo etape. Remiantis 315-uju Tarptautiniu Audito Standartu (angl. *ISA 315*), privaloma identifikuoti ir įvertinti reikšmingo iškraipymo rizikas atsižvelgiant į kliento aplinkos, vidinės kontrolės ir finansinės atskaitomybės supratimą (IAASB, 2019). Tarkime, kad įmonė taiko procentinio įvykdymo (angl. *percentage of completion*) apskaitos metodą, kuris įvertina kaip ir kokiais periodais pajamos turėtų būti apskaitomos iš ilgalaikių projektų ar sutarčių. Toks pajamų pripažinimo būdas atitinka TFAS 15-ąją, kuriame nurodoma, jog per tam tikrą laikotarpį pripažintos pajamos turėtų būti grindžiamos sutartiniais įsipareigojimais (IFRS, 2018), šiuo atveju – užbaigtumo procentais. Vadinasi, pajamos ir sąnaudos turėtų būti pripažįstamos proporcingai pagal sutartinio projekto užbaigtumo dalį. Paklausus (žr. 1 priedą) „ChatGPT“ pokalbių roboto kokios yra apgaulės rizikos atliekant finansinį auditą klientui naudojančiam procentinio įvykdymo metodą, gauti sekantys atsakymai:

1. projekto eigos apgaulė: rizika egzistuoja tuo atveju, jeigu organizacija sąmoningai klaidina informaciją apie projekto įvykdymo statusą, siekiant apgauti interesų grupių narius arba vengti reguliavimo reikalavimų;
2. projekto lėšų piktnaudžiavimas: rizika egzistuoja tuo atveju, jei organizacija naudoja projekto lėšas ne pagal paskirtį;
3. neteisingas sąskaitų išrašymas: rizika egzistuoja tuo atveju, jeigu organizacija išrašo neteisingas sąskaitas arba išrašo sąskaitas už dar neįvykdytą darbą;
4. korupcija ir kyšininkavimas: rizika egzistuoja tuo atveju, jeigu organizacija moka neteisėtas ar netinkamas sumas, siekiant daryti įtaką verslo sprendimams arba užsitikrinant pranašumą;

5. turtinės naudos iškraipymas: rizika egzistuoja tuo atveju, jeigu organizacijos turtas yra vagiamas arba naudojamas neteisėtai.

Pastebima, kad pirmos trys identifikuotos rizikos yra susijusios su procentinio įvykdymo metodu, o likusios – bendrojo (įgimto) pobūdžio. Už panašaus kompleksiško rizikų vertinimą įprastai atsakingi tik patyrę, užimantys vyresniojo auditoriaus padėjėjo pareigas, asmenys. Taip pat, dirbtinis intelektas pateikė ne tik šių rizikų sąrašą, tačiau ir akcentavo jų padengimo svarbą. Dirbtinis intelektas nurodė (žr. 1 priedą), jog organizacijoms svarbu turėti pakankamas kontroles, galinčias užkirsti kelią bei aptikti tokius apgaulės atvejus ir tinkamai padengti šias rizikas, o auditoriai turėtų būti budrūs identifikuojant ir pranešant apie bet kokius galimus sukčiavimo atvejus. Vadinasi, jei anksčiau jaunesniems auditoriams panašius patarimus ir išvalgas pagal klientų specifiką galėjo pateikti tik informaciją išnagrinėję patyrę kolegos, nuo šiol dirbtinis intelektas suteikė galimybę gauti panašius atsakymus per kelias sekundes. Žinoma, visada būtina laikytis audito etikos principų ir skeptiškai vertinti gautus atsakymus, naudoti panašias technologijas tik kaip pagalbinius įrankius.

Siekiant didinti įmonės vertę ir tapti rinkos lyderiais, įvairiose rinkose į verslo modelius integruojamos skaitmeninės sistemos. Todėl viena iš esminių priemonių keisti verslą tapo IT. Atitinkamai, įmonėms ir auditoriams atsirado poreikis turėti pakankamas kompetencijas ir žinias IT taikymo srityje. Skaitmenizacijos sprendimai lėmė vis didesnę IT elementų poveikį finansinei atskaitomybei. Todėl IT auditas tapo būtina kai kurių įmonių audito dalimi. Vis dėlto, IT audito rolė priklauso nuo įmonės verslo ir IT aplinkos (Aditya, Hartanto, Nugroho, 2018). IT audito objektu gali būti: duomenų bazė, informacinė sistema, debesų kompiuterija, informacinės sistemos valdymo sistema (ERP), operacinė sistema, IT projektas (Aditya, Ferdiana, Santosa, 2018).

Dirbtinio intelekto algoritmo auditui taikomos tos pačios testavimo procedūros kaip ir įprastam IT auditui. Priklausomai nuo algoritmo savybių ir jo naudojimo finansinėje atskaitomybėje, kai kurios procedūrų rūšys gali būti mažiau taikytinos ar įmanomos. Dažniausiai taikomos penkių rūšių, neskaitant jų derinimo tarpusavyje, testavimo procedūros siekiant patikrinti algoritmo dizainą ir įgyvendinimą (Boer, Beer, Praat, 2023):

- **patikrinamoji peržiūra** (angl. *inspection*) gali būti naudojamas tuomet, kai algoritmų vystymo procesai įmonėje yra formalūs ir išsamiai dokumentuojami. Kaip ir įprastame IT audite, peržiūrima visa tiriamai sričiai aktuali dokumentacija, apimanti tiek dirbtinio intelekto technines specifikacijas, tiek veikimo konceptualizavimą. Pastaroji apima naudojamus duomenis, pagrindinius požymius nustatančių funkcijų ir hiperparametrų konfigūracijos aprašymus, kitą techninę dokumentaciją;
- **pakartotinis atlikimas** (angl. *reperformance*) gali būti naudingas siekiant užtikrinti, jog įmonėje taikomas dirbtinis intelektas nėra manipuliuojamas iškraipant jo projektuotą dizainą. Pavyzdžiui, mokymosi algoritmą galima patikrinti pakartotiniu atlikimo būdu naudojant tą patį mokymosi duomenų rinkinį ir tuos pačius parametrus kaip algoritmo kūrėjai, siekiant nustatyti ar gaunami tokie patys ar panašūs (nereikšmingi nuokrypiai gali atsirasti dėl techninių atsitiktinių apdorojimo ypatumų) rezultatai. Tokio tipo testavimui auditoriams reikalingos specialios žinios ir audituojamo subjekto sutikimas suteikti prieigą prie originalių duomenų bei virtualios aplinkos, kurioje veikia algoritmas;
- **kodo peržiūra** (angl. *code review*) - vien kodo peržiūra nėra pakankama procedūra algoritmo patikimumui užtikrinti. Todėl šis metodas visais atvejais turėtų būti taikomas kartu su kitomis tikrinimo procedūromis. Pridėtinė kodo peržiūros vertė dažnai tampa diskusijų objektu,

- kadangi mašininio mokymosi algoritmai yra kompleksiški ir kurti individualiu stiliumi, kas lemia didelius iššūkius kodo įskaitomumui ir išvadų sudarymui;
- **nepriklausomas testavimas** (angl. *independent testing*) pasitelkiamas naudojant nepriklausomą auditoriaus sukurtą duomenų rinkinį. Nepriklausomo testavimo atlikimui auditorius turi turėti galias žinias ir supratimą apie konkrečias technologines algoritmo detales. Auditoriaus sukurtas duomenų rinkinys turi būti reprezentatyvus duomenų rinkiniui, kuris naudotas algoritmo kūrimo stadijoje arba vėlesnių vystymosi stadijų metu. Tad, tai kelia didelių iššūkių ir reikalauja daug įdirbio. Toks testavimas puikiai tinka tais atvejais, kai algoritmo poveikis finansinėje atskaitomybėje yra didelis, kas lemia audituojamam subjektui didelio užtikrinimo komforto (angl. *comfort on level of assurance*);
 - **funktionalumo atkartojimas** (angl. *replicating functionality*) yra panašus į nepriklausomą testavimą, tačiau auditorius vietoje duomenų rinkinio yra atsakingas už algoritmo funkcionalumo atkartojimą. Todėl tai reikalauja gilių duomenų mokslo ir modeliavimo žinių. Taikant tokį metodą kuriamas panašus arba paprastesnis algoritmas, kurio veikimo principas vėliau palyginamas su faktiniu audituojamu algoritmu. Metodo taikymo galimybė priklauso nuo algoritmo sudėtingumo ir savybių. Dažnai funkcionalumo atkartojimas yra neįmanomas arba ekonomiškai neefektyvus. Kaip ir pakartotinio atlikimo ar nepriklausomo testavimo atvejais, toks testavimas reikalauja prieigos prie algoritmo originalių mokymosi duomenų bei, tam tikrais atvejais, prie IT aplinkos kurioje jis veikia.

Standartuose reikalaujama, kad kiekvienas kompiuterio priimtas sprendimas galėtų būti suprantamas remiantis turima dokumentacija. Tai taip pat nustato Europos privatumo teisės aktų reikalavimai duomenų ir algoritmų srityje, kadangi vientisumas ir atsekamumas yra labai svarbūs. Vis dėlto, kuo sistema tampa labiau savarankiškai besimokančios, tuo labiau artėjama prie momento, kai žmonės negalės paaiškinti jų veikimo (Berghout ir kt., 2023).

2.3.2. Dirbtinio intelekto iššūkiai

Cooper'is ir kt. (2019) tyrime dalyvaujantys didžiojo ketverto vadovai išreiškė susirūpinimą dėl dirbtinio intelekto sąsajų su darbuotojų įgūdžių ir audito kokybės sumažėjimu. Anot respondentų, automatizavimo sprendimai mažina darbams atlikti reikalingų žmogiškųjų išteklių poreikį. Kai kurios įmonės tai vertina ne kaip galimybę perskirstyti resursus didesnę vertę kuriančioms veikloms, o veikiau kaip būdą sumažinti kaštus samdant mažiau darbuotojų (Cooper ir kt., 2019). Vadinasi, linkstama labiau pasitikėti sistemomis mažiau dėmesio skiriant rezultatų tikrinimui ir audito kokybei.

Dirbtinis intelektas dėl savo privalumų ilgalaikėje perspektyvoje taip pat kelia iššūkių etikos principų laikymuisi. Ši technologija įprastai naudoja praėjusių laikotarpių duomenų populiacijas, arba dar vadinamus „treniruočių duomenis“, tada pagal informacijos visumą (įskaitant priėjimą prie tam tikrų išvadų pagal konkrečių duomenų tarpusavio sąsajas) ir iš anksto suprogramuotas taisykles apdoroja naujus duomenis. Tokiu būdu galima prieiti prie tam tikrų išvadų bei rezultatų pagal istorinių duomenų logiką, taip pat identifikuoti anomalijas. Vis dėlto, iššūkių kyla susiduriant su sistemų klaidingai (angl. *false positives*) interpretuotais duomenimis (Uglum, 2021), ypač tada, kai jų sąryšiai paremti ne tik kiekybiniais duomenimis, bet ir kokybine sistemose tiesiogiai neatskleista informacija (pavyzdžiui, individualūs gautinų sumų vertinimai ne tik pagal jų pradelsimo laikotarpį, bet taip pat išorinę informaciją, tokią kaip egzistuojantys klientų teisiniai ginčai / bankroto procedūros, finansiniai sunkumai ar pan.). Tokiu atveju algoritmui sugeneravus klaidingą išvados aptikimą (angl. *false positive*), jeigu vartotojas, peržiūrintis algoritmo rezultatus, neturės pakankamos patirties ir žinių

suprasti, kaip būtent gauti tokie rezultatai, neidentifikuos šios problemos ir atitinkamai nenumatys tolesnių veiksmų jai išspręsti (Uglum, 2021). Šiuo atveju taip pat būtų pažeistas profesinės kompetencijos etikos ir elgesio kodekso principas, kadangi darbuotojas vykdytų užduotį, kuriai iki galo atlikti neturi reikiamų kompetencijų. Tai pasitaiko ypač tada, kai vyresnio rango auditoriai bendroje apžvalgoje neįžvelgia reikšmingų rizikų ir paskiria žemesnio rango darbuotojui atlikti užduotis, kurioms jis neturi reikiamos kompetencijos visiems veiksniams, ne tik pagrindiniams, įvertinti.

Tyrimai rodo, jog dirbtinio intelekto sistemas naudojančys auditoriai linkę prasčiau atpažinti vidaus kontrolės ir detaliųjų testų trūkumus. Taip yra dėl jų didelio pasiklovimo sistemų teikiamomis rekomendacijomis ir išvadomis (Seow, 2011). Ši problema tampa didesnė vykstant technologijų plėtrai. Manoma, kad naudojant pažangesnes technologijos formas didėja pasitikėjimas jomis. Pavyzdžiui, pažangaus dirbtinio intelekto naudojimas gali lemti auditoriaus susitelkimą tik į sistemos rezultatus, neatsižvelgiant ir nesvarstant sistemų neidentifikuotų veiksnių ar rizikų. Tokiu būdu dėl ribotų žinių ir pernelyg didelio pasitikėjimo naudojamomis technologijomis kyla vartotojo autonomijos rizika objektyvumui (Munoko ir kt., 2020). Pagal Kleinman'ą ir kt. (2020), dėl skaitmeninių technologijų, tokių kaip dirbtinis intelektas, klientų sukčiavimo schemos tampa kompleksiškesnės. Nesupratus algoritmo veikimo principo ir kodėl dirbtinis intelektas pateikia būtent tokius rezultatus, paveikiamas auditoriaus profesinis sprendimas. Todėl naudojant dirbtinį intelektą auditoriui svarbu turėti pakankamą patirtį ir žinias, kad gebėti tinkamai sąveikauti su sistema, suprasti jos veikimo principą. Tik tuomet galima pakankamai pagrįstai ir patikimai interpretuoti gautus rezultatus (Munoko ir kt., 2020).

Be to, dirbtinio intelekto poveikis audito trukmei yra dvejopas ir nebūtinai visais aspektais turėtų būti vertinamas teigiamai. Iš vienos pusės, technologijos žymiai pagreitino audito užduočių vykdymą. Tačiau iš kitos pusės, darbuotojams gali būti mažiau laiko skiriama užduotims. Atsižvelgiant į tai, kad pasitelkiant šią technologiją darbai vykdomi greičiau, audito komandų vadovai planuoja mažiau darbo valandų auditui atlikti. Tokiais atvejais darbuotojams tenka mažiau laiko susikoncentruoti į tikrinamas sritis ir jas detalai išanalizuoti. Neretai tai turi neigiamą poveikį darbuotojų kritiniam mąstymui ir atidumui. Todėl ateityje atliekant tyrimus būtų galima nagrinėti skaitmeninių technologijų, tame tarpe – dirbtinio intelekto, poveikį auditorių profesiniam skepticizmui (Abdennadher ir kt. 2021).

Pagal Rawat'ą ir kt. (2019), didžiaisiais duomenimis paremtas dirbtinio intelekto gilusis mokymasis (angl. *deep learning*) kelia pažeidžiamumo rizikų. Visų pirma, audituojamų įmonių vadovybė ar darbuotojai gali išnaudoti mašininio mokymosi modeliais grįstas vidines kontroles bei išorinių auditorių tikrinimus per sistemų įvesties (procese importuojamų duomenų) bei algoritmo manipuliacijas. Suprantant dirbtinio intelekto algoritmą galima rasti programinių spragų, leidžiančių sukklaidinti sistemas. Įprastai dirbtinio intelekto sistemos su integruotu giliuoju mokymusi, dar vadinamu savarankišku mokymusi pagal treniruočių duomenis, pasižymi kompleksiniu algoritmu su tūkstančiais programinių funkcijų. Programuotojams neatsižvelgus į kažkuriuos veiksnius (ar tiems veiksniams kintant po algoritmo sukūrimo) arba funkcijų tarpusavio sąsajas, atsiranda spragų, kuriomis gali būti pasinaudojama. Tokiu atveju dėl sudėtingų IT algoritmų bei didelės apdorojamų duomenų apimties identifikuoti sukčiavimus tampa itin sudėtinga, o generuojami sistemų rezultatai iškraipo tikrąjį vaizdą. Antra, rezultatų tikslumas ir patikimumas gali būti iškraipomas dirbtinio intelekto „treniruočių duomenų“ populiacijoje esančių klaidų ar klaidingomis tokių duomenų interpretacijomis, remiantis tik statistiniais vertinimais. Trečia, su neautorizuotais prisijungimais ir

įsilaužimais susijusios IT rizikos kelia grėsmę sutrikdyti dirbtinio intelekto (per treniruočių duomenų ar sistemos programinio kodo modifikavimą, kenksmingos papildomos programinės įrangos įdiegimą) veikimą siekiant iškraipyti finansinius duomenis.

Su dirbtinio intelekto sistemomis atliekamas auditas taip pat gali kelti iššūkių susijusių su duomenų saugumu ir konfidencialumu. Pagal tarptautinį buhalterijų profesionalų etikos kodeksą būtina laikytis konfidencialumo principo. Auditoriai gauna milžiniškus kiekius duomenų, kurių konfidencialumą turi užtikrinti. Jeigu kliento duomenys naudojami dirbtinio intelekto sistemose, audito įmonė turi būti užtikrinta, kad duomenys būtų saugūs tiek kliento, tiek pačios audito įmonės atžvilgiu. Iš vienos pusės, auditoriai turi būti tikri, kad duomenys yra apsaugoti nuo saugumo pažeidimų, galinčių neigiamai paveikti apskaitinius įrašus. Iš kitos pusės, auditoriai dažnu atveju negali patys detaliam išnagrinėti kliento taikomo dirbtinio intelekto. Todėl gali būti pasitelkiamos trečiųjų šalių platformos arba eksportuota iš kliento sistemų informacija apdorojama ne tik pagal standartinius tinkamumo tikrinimus, bet ir palyginama (tais atvejais, kai dirbtinis intelektas naudoja išorinius šaltinius, tokius kaip – pramonės šakos duomenys, konkurentų duomenys) su trečiųjų šalių šaltiniais (Munoko ir kt., 2020). Pavyzdžiui, jeigu auditorius norėtų įsitikinti kliento dirbtinio intelekto sprendimu, paremtu prekių ar paslaugų kainos korekcijomis remiantis realiu laiku automatiškai lyginamomis kainomis su konkurentų svetainėse pateikiama informacija, kiltų poreikis analizuoti išorinę informaciją, siekiant gauti pakankamą užtikrinimą kliento autonominių sistemų sprendimų pagrįstumu. Priešingu atveju būtų ignoruojamos tam tikros rizikos, kaip – saugumo pažeidimai, apgaulės rizika, techninių IT klaidų rizika, ir jų poveikis apskaitinių sistemų įrašams. Bet kokiu atveju, naudojant tiek išorines platformas, tiek patiems tikrinant su vidiniais ar išoriniais šaltiniais, kyla grėsmė pažeisti konfidencialumą ir duomenų saugumą.

Įmonėms skaitmenizuojant verslo procesus daugėja kibernetinių incidentų, siejamų su finansiniais duomenimis. Calderon'as ir Gao'is (2021) atliktas tyrimas atskleidė, kad egzistuoja tiesioginis stiprus ryšys tarp audito mokesčių ir finansinėse ataskaitose atskleidžiama informacija apie kibernetinio saugumo rizikas. Atsižvelgiant į kibernetinio saugumo rizikų vertinimą, auditoriai koreguoja audito strategijas ir procedūras, kadangi aukštesnė rizika privalo būti padengiama atitinkamomis audito procedūromis ir audito įrodymais. Todėl siekiant paspartinti audito procesą ir potencialiai sumažinti audito mokesčius, kai kuriose įmonėse linkstama neatskleisti auditoriams visos kibernetinio saugumo informacijos, ypač jei nėra susidurta su reikšmingais kibernetiniais incidentais (Calderon, Gao, 2021).

Kiti iššūkiai, susiję su konfidencialumo ir objektyvumo principais, gali atsirasti audito įmonėms pasitelkiant savo kurtą, ar pagal licencijas naudojamą, dirbtinį intelektą procedūroms atlikti. Kaip nustatyta anksčiau nagrinėtų autorių, dirbtinis intelektas vystosi savarankiškai pagal „treniruočių duomenis“, arba kitaip tariant – analizuodamas kitus duomenis ir pritaikant „išmoktas pamokas“ (duomenų kombinacijų vedimą prie konkrečių išvadų / rezultatų) naujų duomenų analizei. Osoba ir Welser'is (2017) teigia, dirbtinis intelektas yra tiek tinkamas, kiek geri ir tinkami (kokybiški) yra duomenys, iš kurių jis savarankiškai vystėsi po bazinių funkcijų įdiegimo. Kuomet profesiniam sprendimui priimti ir pagrįsti naudojamas dirbtinis intelektas, faktiškai rezultatų tikslumą ir patikimumą gali iškraipyti sistemos „treniruočių duomenų“ populiacijoje buvusios klaidos ar klaidingos interpretacijos tokių duomenų, atsižvelgiant tik į statistinį vertinimą. Todėl sistemų algoritmus pratestavęs ir jais pasitikintis auditorius gali pažeisti objektyvumo principą, kuomet nuolat atsinaujinantys „treniruočių duomenys“ nebūna įvertinti. Be to, kadangi audito įmonės neturi tiek duomenų kaip „Google“ ar „Facebook“, o viešai prieinami duomenys ne visada tinkami specifinių klientų duomenų analizei, neretai kyla poreikis remtis panašių buvusių ar esamų klientų informacija.

Tokiais atvejais kyla klausimas kokius (ir kokiais atvejais) duomenis galima naudoti audito įmonės dirbtinio intelekto „treniravimui“ (veikimo gerinimui) ir ar tai nesukels konfidencialumo pažeidimų. Kadangi tokiais algoritmais paremtų ir sparčiai besikeičiančių technologijų taikymas nėra pakankamai detalai apibrėžtas teisės aktuose ir audito standartuose, kylanti etinė dilemos neturi vienareikšmiškai teisingo sprendimo (Munoko ir kt., 2020).

Mokslinėje literatūroje kai kurie autoriai akcentuoja teisinius iššūkius naudojant dirbtinį intelektą. Ši technologija negali pati atsinaujinti reaguojant į įstatymų, standartų ar kitų teisės aktų pokyčius. Pagal Hasan'ą (2021), dažni pokyčiai teisinėje aplinkoje gali trukdyti šios technologijos panaudojimo procesus. Dirbtinio intelekto autonomija lemia neapibrėžtumą teisinės atsakomybės kontekste (Buiten, 2019; Munoko ir kt., 2020). Naudojant šią technologiją gali būti svarstoma atsakomybę paskirstyti įvairiai – pradinių algoritmų programuotojams, prieigą prie „treniruočių duomenų“ suteikiantiems asmenims (kuomet sistema išmoko tai, ko nebuvo tikėtasi dėl anomalijų treniruočių duomenyse), o kartais pačiam dirbtiniam intelektui. Laikoma, kad audito srityje ši technologija turėtų būti naudojama kaip pagalbinis įrankis. Auditorius turi suprasti naudojamų įrankių veikimo principą, įvertinti gaunamų rezultatų pagrįstumą ir tinkamumą. Todėl nepaisant to, jog audito standartai ir teisiniai aktai neišskiria ir neapibrėžia dirbtinio intelekto atsakomybės, naudojant šią technologiją ji įprastai tenka auditoriams (Rai, 2022).

Daug priežasčių gali lemti organizacijoje nenorą diegti naujas technologijas, pagrindinė iš jų – sąnaudos. Pernelyg didelės su technologijų diegimu ar naujinimu susijusios išlaidos tampa esmine priežastimi vengiant skaitmeninės transformacijos (Antonizzi, 2020). Įmonėms taip pat iššūkių kelia didelės sąnaudos dirbtinio intelekto palaikymui ir tobulinimui. Ši technologija reikalauja nuolatinės priežiūros. Aptiktos iš pirmo žvilgsnio nesudėtingos klaidos ar algoritmo trūkumai gali lemti dideles investicijas jų ištaisymui. Todėl šios technologijos naudojimas siejamas su ilgalaikiu įsipareigojimu skirti pakankamai lėšų jos priežiūrai ir naujinimui (Hasan, 2021).

Dirbtinis intelektas stipriai priklausomas nuo įmonės IT aplinkos. Pavyzdžiu galėtų būti šios technologijos sąsajos su IT tinklu. Tinklo konfigūracija apibrėžiama kaip tinklo politikų, srautų ir kontrolės mechanizmų nustatymo organizacijos tinklo infrastruktūroje procesas. Šiuo svarbiu žingsniu užtikrinama tinkamas sistemų tinkle veikimas ir saugumas (Putters, Hashemi, Yavuz, 2023). Egzistuoja įvairios rizikos ir kontrolės (žr. 1 lent.) šių procesų valdymui.

1 lent. IT aplinkos rizikos ir kontrolės jų valdymui (sudaryta pagal Kure, Islam, 2019; Putters ir kt., 2023; Berghout ir kt., 2023)

Rizikos	Kontrolės
Neautorizuoti sistemų ar tinklo pakeitimai	Reguliari prieigos teisių peržiūra, specialiosios sistemų IT priežiūros darbuotojų grupės ir automatizuota tvirtinimų sistema pagal pareigybių atskyrimą
Prieigos teises turi netinkami asmenys	Pakeitimų registravimo ir stebėjimo sistema, nuolatinė prieigos teisių peržiūra, prieigos teisių šalinimo procedūros (atleidus darbuotoją, pasikeitus pareigoms ar pan.)
Paskyros su silpnu autentiškumo tikrinimu (pvz. silpnas slaptažodis)	Sistemos automatinės kontrolės įgalinančios kurti paskyrą ir keisti slaptažodį tik pagal nustatytus kriterijus (slaptažodžio ilgis, simbolių naudojimas, didžiosios ir mažosios raidės naudojimas)

Rizikos	Kontrolės
Naudojamosi išorinėmis sistemomis, kurios neatitinka įmonės duomenų tvarkymo ar kitų teisinių reikalavimų	Būsimų sistemų politikos peržiūros ir patvirtinamos (teisininkų, valdybos, IT skyriaus) prieš jų diegimą ar pirkimą, naudojamų išorinių sistemų politikos pokyčių stebėseną ir atsakomųjų priemonių parengimo procedūros
Naudojamosi išorinėmis sistemomis, kurios nepadengia visų rizikų	Rizikų stebėsenos ir valdymo procedūros, reguliarūs patikrinimai ir atnaujinimai
Naudojamosi pasenusiomis sistemų versijomis, kurios yra pažeidžiamos (angl. <i>vulnerable</i>)	Reguliarus atnaujinimų vykdymas, atnaujinimų stebėsenos ir valdymo sistema
Pažeidžiamumo rizikų buvimas sistemų projektavimo arba naudojimo metu	Pažeidžiamumo rizikų valdymo procedūros, reguliari stebėseną ir vertinimas
Sistemos nenauginamos reguliariai	IT skyriaus procedūros ir reguliarios naujinimo veiklos, atnaujinimų atsiuntimo ir diegimo automatizavimas bei stebėsenos sistema
Sistemų naudojami duomenų įvesties šaltinių pažeidžiamumas	Naudojamų duomenų įvesties šaltinių reguliari peržiūra, įvesties duomenų srauto stebėsenos (pvz. pranešančios apie aptiktas anomalijas) ir valdymo sistemos
Kibernetinės atakos	Kibernetinių atakų valdymo procedūros ir stebėsenos sistemos
Nepakankamos IT kompetencijos kibernetinio saugumo užtikrinimui	IT skyriaus kompetencijos kėlimo programos, išorinis IT auditas, kibernetinio saugumo lyderių paslaugų naudojimas (angl. <i>outsourcing</i>)
Duomenų praradimo rizika	Reguliarios automatinės duomenų kopijos ir atkūrimo procedūros
Algoritmas neveikia kaip planuota	Struktūrinių tikrinimų suprojektavimas teisingo veikimo stebėsenai
Algoritmų hiper parametrai nustatyti atsitiktinai ar pasirinkti neteisingai	Keturių akių principo įdiegimas, kuomet vienas asmuo atsakingas už hiper parametrų nustatymą, o kitas – už tvirtinimą

Remiantis tuo, kad įmonės kompiuterines sistemas naudoja labai plačiai, auditoriai turi būti kompetentingi šioje srityje. IT kompetencijos ir jas lavinantys mokymai yra būtini auditoriams šiuolaikinio verslo auditui atlikti (Thottoli, 2021). Nors yra galimybė pritraukti IT specialistus, tačiau dėl to didėja reikšmingo iškraipymo neaptikimo rizika bei audito kaina. Neturint reikiamų žinių auditorius gali ne iki galo arba netinkamai suprasti ir interpretuoti IT sistemų informaciją. Tokiu būdu gali būti abejojama auditoriaus kompetencija ir gautomis išvadomis (Nezhyva, Miniailo, 2020). Dėl to kartais pastebimas pasipriešinimas skaitmeninėms technologijoms, kuomet prie tradicinių metodų įpratę auditoriai jaučia IT kompetencijų trūkumą ir nepageidauja pereiti prie naujų metodų (Rana ir kt., 2023). Brender'is, Gauthier'is, Morin'as ir Salihi'į (2018) atliktame tyrime apklausė 34 auditorius, iš kurių 82 proc. teigė, kad finansinių auditorių IT žinios yra nepakankamos ir jų turėtų būti daugiau. Taip pat, 53 proc. apklaustųjų tikisi, jog audito įmonės artimiausiu metu samdys daugiau specializuotų IT auditorių negu finansinių auditorių. Autorių teigimu, blokų grandinės ir kitų naujų technologijų naudojimas lemia naujų, ypač – į IT orientuotų, įgūdžių poreikį ir būtinybę integruoti finansines žinias su IT.

Westermann'as, Bedard'as ir Earley'is (2015) atliktas tyrimas iškelia į IT orientuotų technologijų neigiamą poveikį auditorių įgūdžiams. Šie autoriai atliko „mokymosi darbo metu“ analizę, kurioje 2008 m. pabaigoje – 2009 m. pradžioje apklausė 30 audito partnerių vienoje iš „Big4“ įmonių. Pasirinkti partneriai skirtingų „kartų“ – 14 patyrusių partnerių (vidutiniškai 33 metų patirtis audite)

ir 16 mažiau patyrusių partnerių (vidutiniškai 15 metų patirtis audite), kas įgalina apibendrinti kelių dešimtmečių sukauptas patirtis įvairiais aspektais. Visi apklausti partneriai sutiko, kad nauji audito konsultantai / asistentai yra labiau orientuoti į informacines technologijas ir joms yra pasirengę. Dauguma partnerių pabrėžė augantį IT naudojimo poreikį audito užduotims ir darbuotojų mokymuisi, techninių žinių įsisavinimui. Iš vienos pusės, technologijų taikymas padeda greičiau atlikti užduotis ir tuo pačiu pasiekti geresnius rezultatus, supaprastina dokumentavimo bei atliktų darbų peržiūros procesus. Iš kitos pusės, partneriai susirūpinę, kad technologijos nors pagerino audito efektyvumą, tačiau taip pat mažina darbuotojų kritinį mąstymą ir didina neatidumą / blaškymąsi. Anot apklaustųjų, darbuotojai vis labiau pasitiki ir remiasi informacinėmis technologijomis atliekant užduotis, mažiau komunikuoja su klientais. Apklausos duomenimis, partneriai skatina IT siūlomus standartizavimo sprendimus. Taip yra todėl, kad tai leidžia darbuotojams sėkmingai taikyti geriausias praktikas pagal konkrečias gaires, numatančias teisinius ir praktinius reikalavimus (pavyzdžiui, sistema gali neleisti darbuotojui pažymėti užduoties kaip baigtos, jeigu neužpildyti ir tinkamai nesudokumentuoti visi pagrindiniai procedūros etapai pagal iš anksto numatytas standartizuotas formas). Tokiu būdu dažnai mažėja individualaus auditoriaus atsakomybė už kritinių sprendimų priėmimą (išimtis: aukštesnio rango auditorių sprendimai, susiję su audito struktūros ir procedūrų parinkimu, IT sistemų nustatymais tolesnėms darbuotojų užduotims). Todėl dauguma apklaustųjų partnerių išreiškė susirūpinimą technologijų suteikiamo standartizavimo neigiamu poveikiu profesiniam skepticizmui, tinkamam atidumui ir profesionalumui (Westermann ir kt. 2015). Diegiant naujas technologijas kyla grėsmės dėl auditoriaus per didelio pasiklovimo jomis, kas kenkia profesiniam tobulėjimui ir profesinio sprendimo priėmimui (McGregor, Carpenter, 2020).

Apibendrinant galima teigti, kad dirbtinis intelektas aktyviai naudojamas automatizavimo sprendimams. Technologijų naudojimas turi būti suderintas su audito strategija, būtina laikytis teisės reikalavimų. Svarbu orientotis ne tik į šios technologijos suteikiamas galimybes, bet taip pat į žmones. Dirbtinis intelektas turėtų būti naudojamas kaip pagalbinė priemonė, o auditą atliekantys asmenys turėtų patys priimti sprendimus.

2.4. Bloką grandinė

Bloką grandinės (angl. *blockchain*) technologija apibrėžiama kaip atvira įrašų knyga, kuri registruoja ir tikrina sandorius be centrinės institucijos. Tokie įrašai sudedami ir saugomi duomenų bloku pavidalu, išdėstyti chronologiškai vienas šalia kito. Todėl šie įrašai dažnai vadinami blokais, o pati technologija – bloką grandine (Sastry, Lee ir Teoh, 2021).

2.4.1. Bloką grandinės galimybės

Bloką grandinės technologija padėjo pasiekti proveržį, kadangi įgalino tarp anoniminių vartotojų realiu laiku atlikti internetinius sandorius ir juos patvirtinti be trečiųjų šalių (tarpininkų, tokių kaip bankai) pagalbos. Tokiu atveju gali būti vykdomas tęstinis auditas, kadangi duomenys auditoriams yra lengvai pasiekiami realiu laiku (Liu, Wu ir Xu, 2019). Pagal Abdennadher'ą, Grassa'ą, Abdulla'ą ir Alfalasi'į (2021), bloką grandinės technologija turi poveikį apskaitos įrašų fiksavimui, įrodymų kaupimui bei sudaro saugią aplinką verslo sandoriams. Anot autorių atlikto tyrimo rezultatų, šie aspektai lemia audito procesų ir strategijos pokyčius, kadangi pasiekiamas labai aukštas duomenų saugumo laipsnis – bloką grandinėje esantys duomenys yra šifruojami, realiu laiku lengvai prieinami ir patikrinami, jie negali būti šalinami, modifikuojami ar kitaip manipuluojami.

Blokų grandine pagrįstas finansinių sandorių apdorojimas daro poveikį apskaitos aplinkai. Pagal Berghout ir kt. (2023), ši technologija veikia finansinį auditą tokiais teigiamais kokybiniais aspektais:

- vientisumas: po sandorių patvirtinimo jie nuolatos užšifruojami tinkle ir nėra techninių galimybių jų modifikuoti. Tokie duomenys tampa nekeičiamais ir saugiais nuo manipuliacijų;
- prieinamumas: sandoriai paskirstomi visiems blokų grandinės mazgams. Tokiu būdu apskaitos žurnalai tampa identiški kiekviename mazge ir gali būti pildomi naujomis patvirtintomis operacijomis. Taip tarp šią technologiją naudojančių įmonių pasiekiamas skaidrumas ir prieinamumas;
- tęstinumas: atskiri mazgai gali sugesti arba būti pažeisti. Dėl decentralizuoto blokų grandinės pobūdžio replikuoti mazgai gali būti aktyvuojami atkuriant visus istorinius duomenis;
- atsekamumas: visi grandinės blokai turi ankstesnių blokų nuorodos kodą. Atsižvelgiant į tai, kad šis principas taikomas visuose grandinės blokuose, visą istoriją galima atsekti nuo pradinio sandorio, kas palengvina tokių duomenų auditą;
- patikimumas: sandorio tvirtinamo, lengvai atsekamos ir negali būti modifikuojamos. Šie ypatumai daro blokų grandinės tinklą atsparų klaidoms ar sukčiavimui;
- efektyvumas / veiksmingumas: Didelės sandorių apimtys gali būti greitai apdorojamos be trečiųjų šalių. Blokų grandinės naudojimo mastas užtikrina aukštą duomenų pralaidumo greitį.

Dyball'o ir Seethamraju'aus (2021) atliktas tyrimas taip pat patvirtino, kad blokų grandinės technologija supaprastina duomenų verifikavimo procedūras dėl žemos galimo manipuliavimo rizikos, atitinkamai – leidžia fokusuotis į kitas būtinas audito procedūras (pavyzdžiui, sandorių klasifikavimo tinkamumą, jų įvykdymo pagrįstumą, komercinį tikslą, atitikimą teisės aktams), tokiu būdu pasiekiant aukštesnį efektyvumo laipsnį. Vadinas, auditoriams tokiu atveju reikšmingai mažėja procedūrų kiekis ir jų kompleksškumo pobūdis, siekiant įvertinti tikrinamų duomenų tikrumą, pasiekiamumą ir atitiktį kitų kategorijų finansiniams duomenims.

Elommal'is ir Manita (2022) atliko interviu su 17 auditoriais siekiant nustatyti blokų grandinės teikiamas galimybes auditui. Tyrime dalyvavo 15 asmenų iš didžiojo ketverto tinklų (PwC, EY, Deloitte, KPMG) ir 2 iš didelės tarptautinės audito „Mazars“ įmonės, iš jų – 15 užimantys partnerio pozicijas bei 2 vyresnieji vadovai. Autoriai nustatė tokias blokų grandinės galimybes audito įmonėms (Elommal, Manita, 2022):

- laiko sutaupymai ir aukštesnis audito efektyvumas;
- pirmenybės teikimas visos populiacijos, o ne atrankiu būdu atrinktų vienetų, testavimui;
- audito strategijos fokusavimasis į kontrolės, o ne pasirinktų sandorių, testavimą;
- nuolatinio audito vykdymo procesas turint prieigą prie realaus laiko duomenų ištraukimo;
- labiau strateginės audito rolės skatinimas, konsultacinio pobūdžio paslaugų teikimas ir plėtra.

Atsižvelgiant į aptartus aspektus, galima teigti, jog blokų grandinės technologija turi didelį poveikį duomenų saugumui ir apdorojimui. Tai leidžia minimizuoti verslo ir audito rizikas, pasiekti didesnę procesų efektyvumą ir paslaugų kokybę.

2.4.2. Blokų grandinės iššūkiai

Toliau nagrinėjami blokų grandinės iššūkiai. Liu, Wu ir Xu (2019) atliktame tyrime identifiko, kad blokų grandinė kelia tam tikrus iššūkius verslui bei audito procesams:

- poreikis išmanyti blokų grandinės technologijos ypatumus ir būti kompetentingam jais naudotis;

- aukšti kaštai dėl technologijos instaliavimo bei perėjimo iš esamų sistemų;
- negalėjimas ištaisyti klaidingai įvykdytų apskaitos įrašų (tokiu atveju kuriami pataisomieji papildomi apskaitos įrašai);
- centralizuotos valdžios nebuvimas (atitinkamai – nėra galimybės pasitvirtinti blokų grandinėje esančių daiktų egzistavimo, nuosavybės teisės; nėra į ką kreiptis dėl kibernetinių atakų; sudėtingas rizikos dėl blokų grandinės valdžios turimos galios perrašyti blokų informaciją vertinimas);
- komplikotas duomenų atgavimas praradus blokų grandinės privatų raktą (suteikiančio teisę ir prieigą prie blokų grandinės).

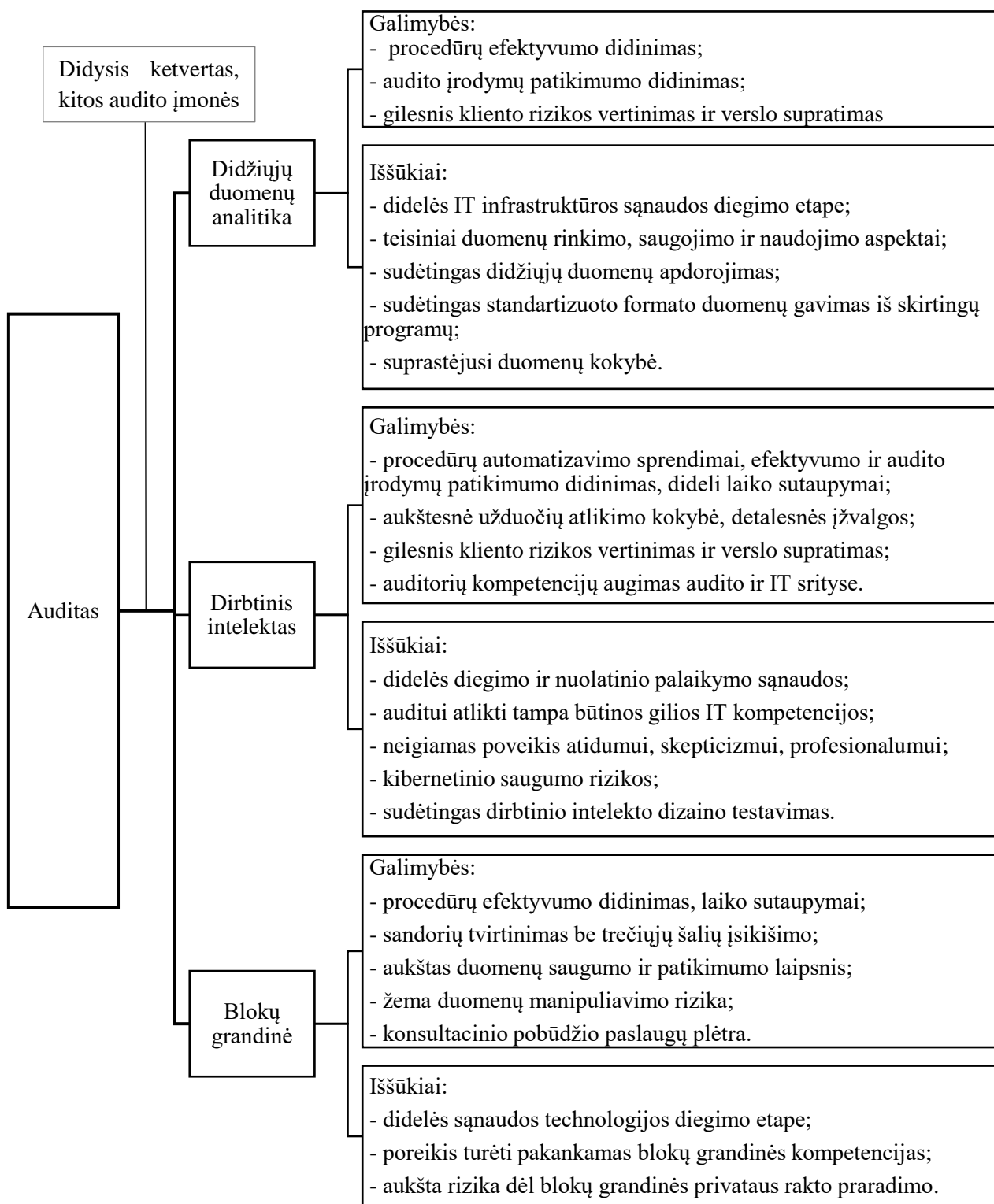
Atsižvelgiant į šios technologijos keliamus iššūkius, auditoriai turi įvertinti, ar yra įdiegtos veiksmingos automatinės kontrolės (pavyzdžiui, pareigų atskyrimo tvirtinimui kontrolė), leidžiančios išvengti neatitaisomų klaidų. Tokioms rizikoms valdyti kontrolių pavyzdžiais galėtų būti: darbuotojų prieigos teisių ribojimai pagal jų užimamą poziciją, pareigų atskyrimo ir tvirtinimų kontrolės, atkūrimo po avarijos procedūros, atsarginių kopijų darymo ir duomenų atstatymo procedūros (Psaila, 2017; Han ir kt., 2021).

2.5. Konceptualus modelis

Po atliktos mokslinės literatūros analizės galima pastebėti, kad skaitmenizacija audito kontekste nagrinėjama per skirtingas technologijas. Skiriasi taip pat autorių įžvelgiamas poveikis auditui. Nors daugiausiai tiriamos technologijų suteikiamos galimybės, egzistuoja ir kiti, pastaraisiais metais vis aktyviau vykdomi, iššūkių ir rizikų nagrinėjimui skirti tyrimai. Technologijų privalumais aktyviai naudojasi verslo įmonės, dėl ko susidaro ne tik poreikis, bet ir būtinybė transformuoti audito procesus taikant naujausius sprendimus.

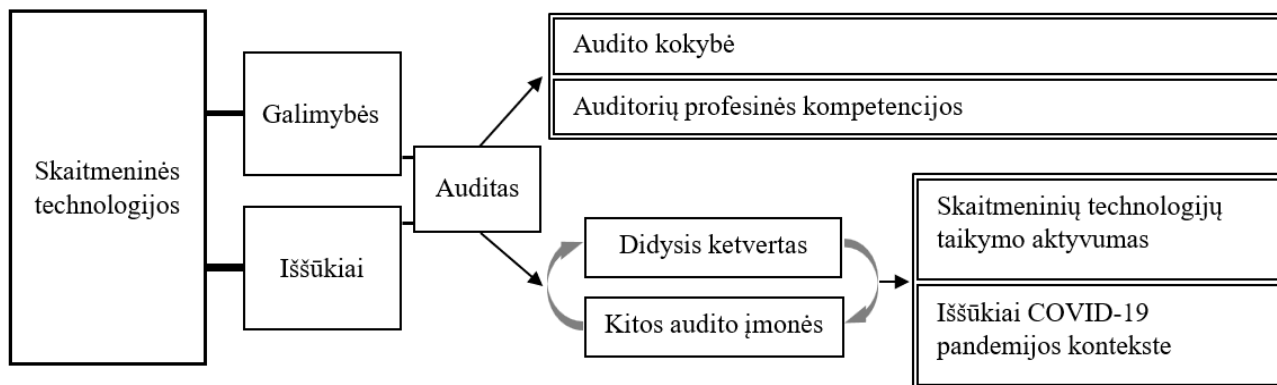
Pastebėta, kad beveik visose analizuotose srityse užsienio autoriai atliko įvairių tyrimų. Daugiausiai literatūroje nagrinėjamos skaitmeninių technologijų galimybės per audito kokybės ir efektyvumo prizmę. Tuo tarpu iš technologijų kylančios rizikos labiau akcentuojamos tik pastaraisiais metais, didesnę dėmesį skiriant nagrinėti auditorių profesines kompetencijas ir aktualiausius, tokius kaip

kibernetinio saugumo, iššūkius. Atsižvelgiant į išanalizuotą mokslinę literatūrą, toliau pateiktame paveiksle (žr. 5 pav.) nurodomos dėl skaitmeninių technologijų kylančios galimybės ir iššūkiai.



5 pav. Technologijų galimybės ir iššūkiai audite (sudaryta autoriaus pagal Kure, Islam, 2019; Liu ir kt., 2019; Tang, Karim, 2019; Nezhyva, Miniailo, 2020; Урысов, 2020; Manita ir kt., 2020; Munoko ir kt., 2020; Zhang, Wang, 2021; Al-Sayyed ir kt., 2021; Hasan, 2021; Law, Shen, 2021; Dyball, Seethamraju, 2021; Albawwat, Frijat, 2021; Fedyk ir kt., 2022, Elommal, Manita, 2022; Rai, 2022; Felski, 2023; Lombardi ir kt., 2023; Boer ir kt., 2023; Berghout, 2023; Putters ir kt., 2023)

Taip pat pastebėtos kai kurios priešpriešos tarp skirtingų autorių, ypač audito kokybės ir darbuotojų įgūdžių kontekste. Pavyzdžiui, vieni autoriai teigia apie teigiamą skaitmeninių technologijų poveikį šiais aspektais, o kiti – akcentuoja neigiamą. Viena iš šių skirtumų lemiančių priežasčių galėtų būti tiriamos skirtingo dydžio įmonės. Manoma, kitos audito įmonės reikšmingai atsilieka nuo didžiojo ketverto skaitmeninių technologijų kontekste. Anot mokslininkų, tai padeda didžiajame ketverte pasiekti aukštesnę audito kokybę. Remiantis moksline literatūra, COVID-19 pandemijos metu skaitmeninė atskirtis išryškino šiuos skirtumus, kuomet didžiojo ketverto įmonės susidūrė su reikšmingai mažiau iššūkių. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, sudarytas konceptualus modelis (žr. 6 pav.)



6 pav. Konceptualus modelis

Pažymima, jog naujausių tyrimų autoriai linkę nagrinėti tik mokslinę literatūrą, todėl trūksta kiekybinių tyrimų. Tyrimai šioje srityje leistų išsiaiškinti mokslininkų tarpusavio prieštaravimus, taip pat suprasti su kokiais iššūkiais ir galimybėmis susiduria auditoriai taikant skaitmenines technologijas audite.

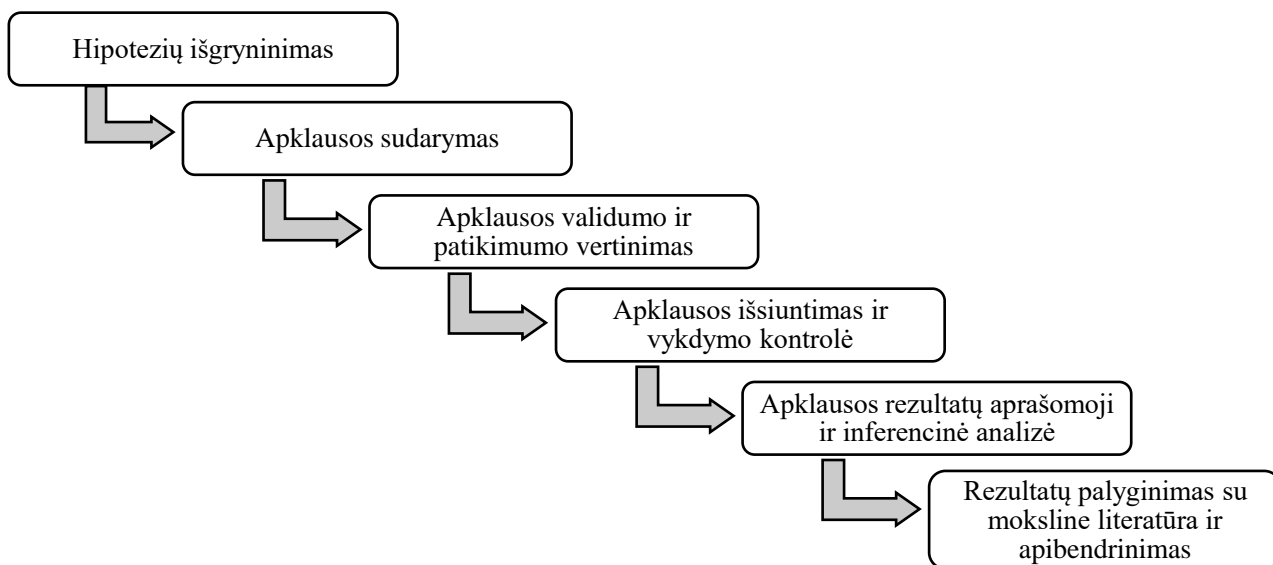
3. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo metodologija

Mokslinėje literatūroje daugumoje atliktų tyrimų pasitelkiama atvejo analizė ar interviu, dažniausiai – koncentruojantis į specifinę technologiją. Todėl būtų vertingi kiekybiniai apklausos tyrimai, galintys parodyti platesnį skaitmenizavimo galimybių ir iššūkių mastą audito kontekste.

Tyrimo problema. Remiantis ankstesnėse darbo dalyse išnagrinėta informacija tapo aišku, kad skaitmeninės technologijos daro reikšmingą poveikį finansiniam auditui. Technologijų pritaikymas audite kasmet suteikia ne tik vis daugiau galimybių, bet ir iššūkių. Mokslinėje literatūroje skaitmenizavimas vertinamas skirtingai ne tik dėl technologijų įvairovės, bet taip pat įmonės dydžio ir individualių autorių požiūrio.

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti su kokiomis skaitmeninių technologijų galimybėmis ir iššūkiais susiduriama Lietuvos didžiojo ketverto ir kitose audito įmonėse.

Tyrimo eiga pavaizduota 6 paveiksle. Pirmiausia, remiantis atlikta mokslinės literatūros analize išgryninamos hipotezės. Tuomet sudaroma apklausa ir vertinamas jos, kaip tyrimo instrumento, validumas ir patikimumas. Įsitikinus, kad apklausa yra tinkama tyrimui atlikti, atliekamas jos išsiuntimas ir stebimi gaunami atsakymai, periodiškai siunčiant priminimus ir plečiant potencialių respondentų sąrašą. Gavus minimalų planuotą atsakymų kiekį bei praėjus planuotam apklausos terminui, atliekama rezultatų aprašomoji ir inferencinė analizė. Galiausiai, gauti rezultatai palyginami su mokslinės literatūros tyrimų rezultatais ir teiginiais, taip pat atliekamas tyrimo apibendrinimas.



7 pav. Empirinio tyrimo vykdymo eiga

Tyrimo hipotezės. Remiantis antro skyriaus rezultatais pateikiamos išgrynintos hipotezės:

- H1. Skaitmeninių technologijų taikymas daro reikšmingą ir teigiamą poveikį audito kokybei;
- H2. Skaitmeninių technologijų taikymas audito įmonėse turi neigiamą poveikį auditorių profesinėms kompetencijoms;
- H3. COVID-19 pandemija didžiojo ketverto įmonėse sukėlė auditoriams mažiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių iššūkių lyginant su kitomis audito įmonėmis;
- H4. Didžiajame ketverte skaitmeninės technologijos taikomos aktyviau nei kitose audito įmonėse.

Laikoma, kad nurodytos hipotezės yra alternatyviosios, o nulinės hipotezės – joms priešingos.

Tyrimo metodas. Pasirinktas duomenų rinkimo metodas – internetinė apklausa.

Tyrimo dalyviai. Atliekant tyrimą apklausiami Lietuvoje dirbantys įvairių pozicijų audito darbuotojai, prisidedantys prie užtikrinimo ir rizikos užtikrinimo (IT užtikrinimo) paslaugų teikimo.

Atrankos metodai. Audito rinkoje dominuoja didžiojo ketverto įmonės – stambiausi audito ir apskaitos konsultacinių paslaugų teikėjai „EY“, „PwC“, „Deloitte“ ir „KPMG“. Todėl priklausymas kategorijai laikomas charakteristika, leidžiančia išskaidyti audito įmonių imtį į dvi subpopuliacijas.

Pagal Campbell'į ir kt. (2020), turint nehomogenišką populiaciją pagal charakteristikas, kurios tyrimo tikslais laikomos reikšmingomis, gali būti naudojama stratifikuota atranka. Priešingai nei atsitiktinė atranka, stratifikacija užtikrina, kad imtis yra reprezentatyvi visos populiacijos atžvilgiu (Mahmud ir kt., 2020). Atliekant stratifikaciją svarbu tinkamai nustatyti reikšmingas charakteristikas, pagal kurias skaidoma imtis ir vertinamas homogeniškumas. Atsižvelgiant į antroje darbo dalyje išnagrinėtą literatūrą, technologijos skirtingai veikia auditą didžiojo ketverto įmonėse (Lowe ir kt., 2018; Langli ir kt., 2019; Chia ir kt., 2021; Khurana ir kt., 2021; Gong ir kt., 2022). Todėl nusprendžiama taikyti stratifikuotos atrankos metodą skaidant imtis į didžiojo ketverto ir ne didžiojo ketverto įmones. Lietuvoje veikia 157 audito įmonės (Lietuvos auditorių rūmai, 2023a). Vadinasi, apklausiamos dvi respondentų kategorijos – vienoje tiriamąją visumą apibrėžiant auditorius iš didžiojo ketverto įmonių (viena strata), o kitoje – likusių 153 Lietuvos audito įmonių (antra strata). Egzistuoja dviejų tipų stratų paskirstymas – kai stratų imtys paskirstomos proporcingai pilnai populiacijai, arba priešingai, kiekvienai stratai turint neproporcingą imtį visoje populiacijoje (Bhardwaj, 2019). Kadangi vykdomame tyrime stratų dydžiai reikšmingai skiriasi, nuspręsta vertinti neproporcingą stratų pasiskirstymą.

Vis dėlto, kadangi oficialiai nėra kaupiama statistika apie audito skyriuose dirbančių auditorių skaičių, nėra galimybės tiksliai apskaičiuoti populiacijos dydį. Tą taip pat raštu patvirtino Lietuvos Auditorių Rūmų prezidentė Ingrida Pūrienė (žr. 2 priedą) ir kokybės kontrolės specialistė Eglė Bogužaitė-Miliauskienė (žr. 3 priedą), atsakant į autoriaus užklausimus. Todėl buvo nuspręsta preliminariai nustatyti stratų dydžius išsiunčiant užklausimus nurodyti audito skyriuose dirbančių asmenų skaičių 21 audito įmonių respondentams. Iš viso atsakė 11 respondentų (žr. 4 priedą). Gauti atsakymai rodo, kad didžiajame ketverte tokių asmenų yra 349 iš 950, svyruojant lyginamajam svoriui darbuotojų struktūroje nuo 22 iki 53 %. Tuo tarpu kitose audito įmonėse vidutiniškai 24 % darbuotojų sudaro asmenys iš audito skyrių. Peržvelgus sudarytą ne didžiojo ketverto įmonių darbuotojų suvestinę (žr. 5 priedą), manoma, kad pastarasis skaičius gali būti naudojamas preliminariam antros stratos nustatymui. Todėl jį padauginus iš kitų audito įmonių bendro 1135 darbuotojų skaičiaus gauta, jog preliminarus audito darbuotojų skaičius antroje stratoje siekia 273. Remiantis šiais duomenimis apskaičiuota, kad pirmos stratos dalis populiacijoje preliminariai siekia 58 %, o antros – 42 %. Tuo tarpu apklausoje sudalyvavo 122 respondentų, kurių pasiskirstymas pagal stratas siekia atitinkamai 66 % ir 34 %. Atsižvelgiant į tai, jog anksčiau minėti skaičiavimai yra preliminarūs, laikoma, jog toks apklausos stratų pasiskirstymas leidžia pateikti pakankamai reprezentatyvius rezultatus.

Toliau įvertinamas imties dydis siekiant suprasti, ar gautų atsakymų užtenka, kad tyrimo rezultatus galima būtų interpretuoti visos populiacijos atžvilgiu. Atsižvelgiant į ankstesnėje analizėje identifikuotą visos populiacijos neapibrėžtumą, skaičiuojant populiaciją nuspręsta naudoti bendrą visų Lietuvos audito įmonių 2085 darbuotojų (visų skyrių) skaičių, tikintis, jog esant 95 % pasitikėjimo lygiui klaidos riba reikšmingai neviršys rekomenduojamos 5 % reikšmės. Įvedus

minėtus duomenis į skaičiuoklę (Checkmarket, 2023) gauta, jog esant 95 % pasitikėjimo lygiui surinkti 122 respondentų atsakymai leidžia pasiekti 8.61 % klaidos ribą. Laikoma, kad gauta klaidos riba yra pakankama dėl kelių priežasčių. Visų pirma, dėl populiacijos neapibrėžtumo pasirinkta konservatyviai naudoti visų audito įmonėse dirbančių asmenų skaičių, kuomet faktinę populiaciją turėtų sudaryti tik audito skyrių darbuotojai. Antra, atsižvelgiama į toliau nurodytus praktinius tyrimo apribojimus: auditoriai sudaro palyginti nedidelę ir specializuotą profesinę bendruomenę, tyrimas vykdytas respondentams intensyviu laikotarpiu – audito sezono metu, ribota apklausos vykdymo trukmė (37 dienos), darbo specifikos sąlygotas didesnis auditorių skepticizmas ir susirūpinimas dėl teikiamos informacijos konfidencialumo. Trečia, sekančiame skyriuje apklausos rezultatams atliekama patikimumo analizė Ketvirta, manoma, jog apklausoje matuojami konstruktai nereikalauja labai aukšto tikslumo lygio ir tyrimo tikslams pasiekti esama klaidos riba yra priimtina. Nepaisant aptartų aspektų, 8.61 % klaidos riba laikoma šio **tyrimo apribojimu**.

Apklausos vykdymas. Respondentų rezultatai buvo renkami nuo 2023 m. kovo 28 d. iki gegužės 4 d. Klausimyno siuntimas prasidėjo nuo el. laiškų išsiuntimo 157 Lietuvos audito įmonėms ir 321 auditoriams, pasinaudojant oficialiai skelbiamais Lietuvos audito įmonių ir auditorių sąrašais (Lietuvos auditorių rūmai, 2023a; Lietuvos auditorių rūmai, 2023b). Toliau naudojantis „LinkedIn“ platforma buvo siunčiami kvietimai dalyvauti apklausoje daugiau nei 200 asmenims, kurių profilyje nurodyta Lietuvos audito įmonės darbovietė ir pareigos. Pažymima, jog šiems asmenims siūsti asmeniniai kvietimai, kreipiantis į kiekvieną respondentą vardu. Analogiški kvietimai siūsti el. paštu daugiau nei 100 darbuotojų, kurių kontaktiniai duomenys nurodyti audito įmonių el. svetainėse. Be to, kas 10 dienų daugumai respondentų siūsti priminimai sudalyvauti apklausoje. Tokia strategija, pasitelkiant priminimus ir asmeninius kvietimus, leido pastebimai padidinti atsako santykį (angl. *response rate*). Iš viso apklausa buvo išsiūsta ne mažiau nei 778 darbuotojams, iš kurių atsakė 122. Vadinas, vykdant tyrimą pasiektas 15.68 % atsako santykis.

Tyrimo analizės metodai. Surinkti duomenys nagrinėjami pasitelkiant aprašomąją ir inferencinę analizę. Aprašomoji analizė taikoma siekiant išsamiai suprasti visus apklausos metu gautus atsakymus. Šiame etape naudoti keli matavimo rodikliai. Pirmas iš jų – standartinis nuokrypis, kuriuo vertinta atsakymų sklaida. Tolesni rodikliai pritaikyti atsižvelgiant į tyrimo pobūdį ir turimų duomenų matavimo skalę. Tradiciniai statistiniai rodikliai, tokie kaip vidurkis, moda ir mediana, gali būti netinkami 5 balų Likerto skalės duomenims, kur skirtumai tarp kategorijų nėra vienodi. Tokiu atveju pastarieji rodikliai galėtų lemti klaidingą duomenų interpretavimą. Iš paminėtų rodiklių mediana yra dažniau naudojama moksliniuose tyrimuose, tačiau jos interpretavimas taip pat nėra vienareikšmis (Dwivedi, 2021). Todėl apskaičiuoti rodikliai, kurie atspindi respondentų sutikimo santykį (bendrą ir pagal atskiras respondentų grupes). Šiems rodikliams žymėti panaudoti trumpiniai „SUT“, „SUT big4“ ir „SUT non-big4“. Kiekvienas iš jų matuoja respondentų, pažymėjusių 4 arba 5 balą („Sutinku“, „Visiškai sutinku“) Likerto skalėje, santykį su visais respondentais. Tai leidžia suprasti kokia respondentų dalis sutinka su konkrečiu atsakyme pateiktu teiginiu. Tuo tarpu inferencinė analizė taikoma siekiant imties rezultatus apibendrinti visai populiacijai ir patikrinti išsikeltas hipotezes. Pažymima, kad apklausos duomenų pasiskirstymas nėra normalusis (angl. *not normally distributed*), kadangi „Shapiro-Wilk“ ir „Kolmogorov-Smirnov“ testų sigma reikšmės visų duomenų atvejais (žr. 6 priedą) yra mažesnės nei 0,05. Tai indikuoja, kaip ir tikėtasi apklausoje dominuojant Likerto skalės klausimams, duomenų nenormalųjį pasiskirstymą. Remiantis tuo, inferencinėje analizėje, apart faktorinės analizės, taikomi tik neparimetriniai statistiniai testai, tokie kaip „Mann-Whitney“, „Binomial“ ir „Clopperio-Pearsono“.

4. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo rezultatai

Šiame skyriuje nagrinėjami ir pateikiami atlikto tyrimo rezultatai. Siekiant pagrįsti empirinio instrumento tinkamumą pradedama nuo sukurtos apklausos validumo ir patikimumo vertinimo. Toliau pasitelkiama aprašomoji ir inferencinė analizė siekiant patvirtinti arba paneigti išsikeltas hipotezes. Galiausiai, atliekamas mokslinės literatūros esminių tyrimų ir teiginių palyginimas su atlikto tyrimo rezultatais, taip pat pateikiami hipotezių apibendrinamieji rezultatai.

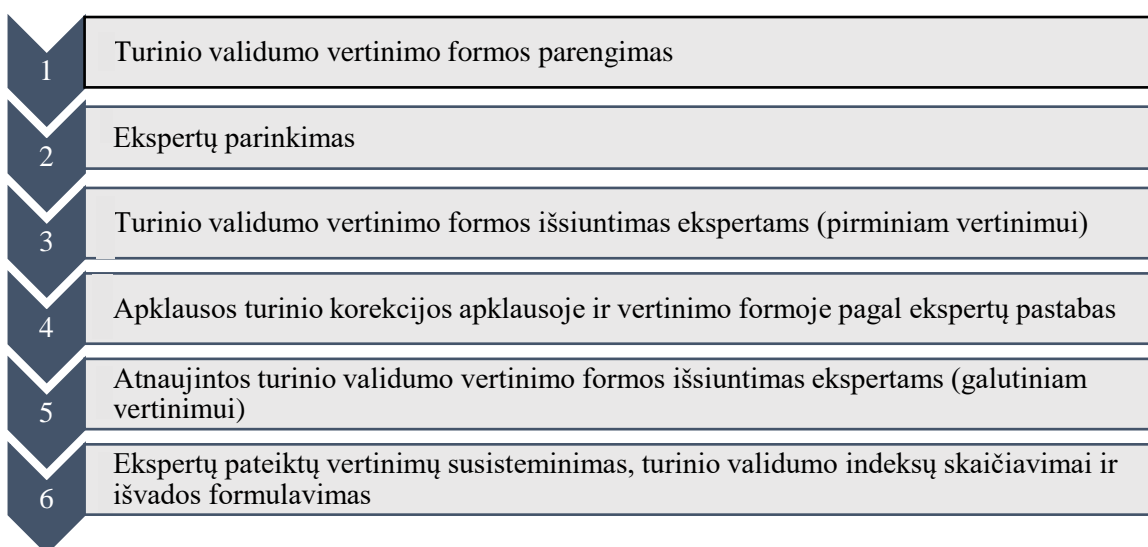
4.1. Apklausos validumo ir patikimumo vertinimas

Šiame poskyryje atliekamas apklausos validumo ir patikimumo vertinimas. Validumas leidžia patikrinti, ar tyrimo instrumentas tiksliai matuoja tiriamus konstruktus. Tuo tarpu patikimumas nurodo, ar tyrimo instrumentas yra empiriškai patikimas ir gautais rezultatais galima pasitikėti.

Apklausos validumas

Šiuolaikinėje validumo teorijoje teigiama, kad validumo procesas suteikia prasmę ne pačiai konstrukto priemonei, o iš jos gautų rezultatų interpretavimui (Cizek, 2020). Turinio validumas yra svarbus apklausos tyrimų aspektas, kadangi padeda sukurti patikimus ir tikslus konstrukto matavimus. Teigiami turinio validumo rezultatai užtikrina, kad apklausos klausimai ir atsakymai yra tinkami, išsamūs ir teisingai suformuluoti. Kaip apklausoje aprėpiami esminiai tiriamo konstrukto aspektai yra vienas iš svarbiausių veiksnių, į kuriuos reikia atsižvelgti atliekant turinio validumo vertinimą. Klausimai turėtų būti pakankamai įvairūs ir aktualūs matuojamai sričiai. Be to, apklausoje esančios formuluotės turi būti aiškios ir nedviprasmiškos, kad būtų išvengta neteisingo ar painaus jų supratimo. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, turinio validumas leidžia sukurti patikimus ir tikslus konstrukto priemonės (Flake ir kt., 2022).

Apklausos turinio validumo tikrinimas atliktas remiantis turinio validumo indeksų metodu (Yusoff, 2019a; Yusoff, 2019b). Toliau pateikiama šio metodo pritaikymo eiga (žr. 8 pav.).



8 pav. Apklausos validumo vertinimo eiga

Pirmas etapas. Turinio validumo vertinimo forma parengta programinėje įrangoje „Microsoft Excel“ pridėdant apačioje apibrėžtus vertinimo kriterijus prie kuriamos apklausos.

Pirmasis kriterijus – aktualumo (angl. *relevance*) laipsnis, kuris įvertinamas nustatant vieną iš pateiktų verčių (Yusoff, 2019a):

- 1 - elementas nėra aktualus matuojamai sričiai ir tyrimo tikslui;
- 2 - elementas šiek tiek aktualus su matuojama sritimi ir tyrimo tikslu;
- 3 - elementas yra gana svarbus matuojamai sričiai ir tyrimo tikslui;
- 4 - elementas yra labai svarbus matuojamai sričiai ir tyrimo tikslui.

Antrasis kriterijus – aiškumo (angl. *clarity*) laipsnis, kuris įvertinamas nustatant vieną iš pateiktų verčių (Yusoff, 2019b):

- 1 - elementas nėra aiškus;
- 2 - elementui reikalingi reikšmingi pataisymai;
- 3 - elementas aiškus, tačiau reikalingi nežymūs pataisymai;
- 4 - elementas labai aiškus.

Antras etapas. Siekiant užtikrinti tyrimo priemonės turinio validumą atrinkti ekspertai, turintys reikiamos patirties ir žinių audito srityje. Iš viso buvo pasirinkti šeši ekspertai. Keturi ekspertai turi daugiau nei 10 metų patirties audito srityje, trys iš jų didžiojo ketverto įmonėse, o vienas – ne didžiojo ketverto įmonėje. Šie asmenys turi daug praktinės patirties ir savo karjeros metu daug kartų susidūrė su įvairiais skaitmeninių technologijų aspektais. Dėl jų gilaus šios srities supratimo ir audito standartų išmanymo užtikrintas išsamus šios apklausos vertinimas iš įvairių perspektyvų. Be patyrusių audito specialistų, į ekspertų sąrašą įtraukti du dėstytojai. Šie asmenys pasirinkti dėl jų audito teorijos žinių ir tvirto akademinio pasirengimo. Jų akademinė perspektyva ir gebėjimas kritiškai įvertinti apklausos instrumentą vertingai papildys praktines įžvalgas. Tad, pasirenkant ekspertus buvo atrinkti tiek patyrę auditoriai, tiek kompetentingi akademikai. Tokiu būdu siekiama, kad validumo tikrinimo procesas būtų visapusiškas ir apimtų tiek teorinius, tiek praktinius šio tyrimo aspektus.

Trečias etapas. Turinio validumo vertinimo formos išsiųstos pasirinktiems ekspertams. Šioje stadijoje siekiama ne patvirtinti galutinį apklausos turinį, o gauti vertingų pastabų ir įžvalgų turinio koregavimams.

Ketvirtas etapas. Gavus ekspertų grįžtamąjį ryšį buvo atlikti apklausos turinio koregavimai. Peržvelgtos kai kurių klausimų formuluotės leido pagerinti jų aiškumą ir suprantamumą. Taip pat šioje stadijoje buvo identifikuotos kai kurių klausimų turinio spragos bei perteklius. Atkreipus dėmesį į ekspertų pasiūlymus atliktos korekcijos, kad apklausos elementai geriau atspindėtų tyrimo tikslus. Tad, ekspertų pateiktos pastabos ir įžvalgos reikšmingai prisidėjo prie apklausos kokybės ir efektyvumo tyrimo tikslams pasiekti.

Penktas etapas. Pagal atliktas korekcijas atnaujinta turinio validumo vertinimo forma išsiųsta ekspertams galutiniam vertinimui. Šioje stadijoje siekiama gauti vertinimus, atskleidžiančius tyrimo priemonės veiksmingumą ir tinkamumą tyrimo tikslams pasiekti.

Šeštasis etapas. Gauti ekspertų galutiniai vertinimai buvo susisteminti ir atliekami turinio validumo indeksų bei jų dedamųjų skaičiavimai. Toliau buvo atlikti mokslinėje literatūroje (Yusoff, 2019a; Yusoff, 2019b) pateikti turinio validumo tikrinimo skaičiavimai:

- teigiami ekspertų įvertinimai nurodo kiek ekspertų įvertino elementą teigiamai (ne žemesniu nei 3 balu);
- elemento lygmens turinio validumo indeksas (I-CVI) nurodo elemento ekspertų teigiamų įvertinimų santykį su visų ekspertų vertinimais;
- skalės lygmens turinio validumo indeksas (S-CVI) nurodo I-CVI indekso aritmetinį vidurkį;
- universalus susitarimo balas (UA) priskiriamas 1 reikšmei tik tuo atveju, jei visi ekspertai elementą įvertino teigiamai (ne žemesniu nei 3 balu);
- skalės lygmens turinio validumo indeksas (S-UA) nurodo UA aritmetinį vidurkį;
- santykinis aktualumas / aiškumas (PR) nurodo matuojamos srities eksperto įvertinimų aritmetinį vidurkį;
- santykinio aktualumo / aiškumo indeksas (S-PR) nurodo matuojamos srities visų ekspertų PR aritmetinį vidurkį.

Atlikti skaičiavimai pateikti 8 priede, o indeksų suvestinė matuojamos srities lygmeniu 2 lentelėje.

2 lent. Apklausoje validumo indeksų suvestinė

Klausimų kategorija (matuojama sritis)	Aktualumo kriterijus			Aiškumo kriterijus		
	S-CVI	S-UA	S-PER	S-CVI	S-UA	S-PER
Bendra informacija apie respondentus	1.00	1.00	1.00	0.97	0.88	0.97
Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	1.00	1.00	1.00	0.99	0.95	0.99
Skaitmeninių technologijų galimybės audite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Skaitmeninių technologijų iššūkiai audite	0.99	0.92	0.99	0.99	0.95	0.99
Audito ateitis skaitmeninių technologijų kontekste	0.97	0.83	0.97	1.00	1.00	1.00
Respondentų grįžtamasis ryšys	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Remiantis moksline literatūra, pasitelkus 6 ekspertus turinio validumo indeksai turi būti ne žemesni nei 0.83, kad būtų vertinami teigiamai ir patvirtintų turinio validumą (Polit ir kt., 2007). Pastebima, kad visų kategorijų indeksai viršija priimtina lygį. Šie rezultatai patvirtina apklausoje turinio validumą. Vadinasi, tyrimo instrumentas sėkmingai užfiksuoja turinį, kurį siekiama tirti. Tai sukuria tvirtą tyrimo pagrindą ir užtikrina, kad sukurtas instrumentas tiksliai matuoja tiriamus konstruktus.

Apklausoje patikimumas

Patikimumo analizė atlikta pasitelkiant Kronbacho alfa (angl. *Cronbach's Alpha*) koeficientą, kuris yra plačiausiai pripažintas vidinio nuoseklumo matas (Cizek, 2020). Pažymima, kad vidinis nuoseklumas nėra matuojamas tiems elementams, kurie yra bendrinio pobūdžio (bendra informacija apie respondentus ir respondentų grįžtamasis ryšys) arba kurių skalės tipas yra kitas nei Likerto skalė. Kronbacho alfa metodo viena iš esminių prielaidų numato, kad elementai matuoja tą patį pagrindinį konstruktą, kuris gali būti paaiškintas vertinant vidinį nuoseklumą remiantis elementų tarpusavio koreliacijomis. Todėl ne Likerto skalės elementams, kurie iš esmės skiriasi savo prigimtimi, Kronbacho alfa taikymas būtų konceptualiai klaidingas ir pakenktų patikimumo analizės vientisumui (Cizek, 2020). Remiantis nusistovėjusia mokslinių tyrimų praktika ir apklausoje sudėtimi, buvo nuspręsta netaikyti šios analizės ne Likerto skalės elementams. Todėl laikoma, kad hipotezėse

naudojamų kintamųjų, kurių elementai nėra iki galo matuojami pagal Likerto skalę, 4.3 poskyryje gautų rezultatų tinkamumui ir patikimumui įvertinti naudotų statistinių testų yra pakankama.

3 lent. Apklauso patikimumo rezultatų suvestinė

Klausimų kategorija	Cronbach's Alpha	Klausimų kiekis	Teiginių kiekis
Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	0.862	2	9
Skaitmeninių technologijų galimybės audite	0.941	2	19
Skaitmeninių technologijų iššūkiai audite	0.863	3	21
Audito ateitis skaitmeninių technologijų kontekste	0.752	1	5

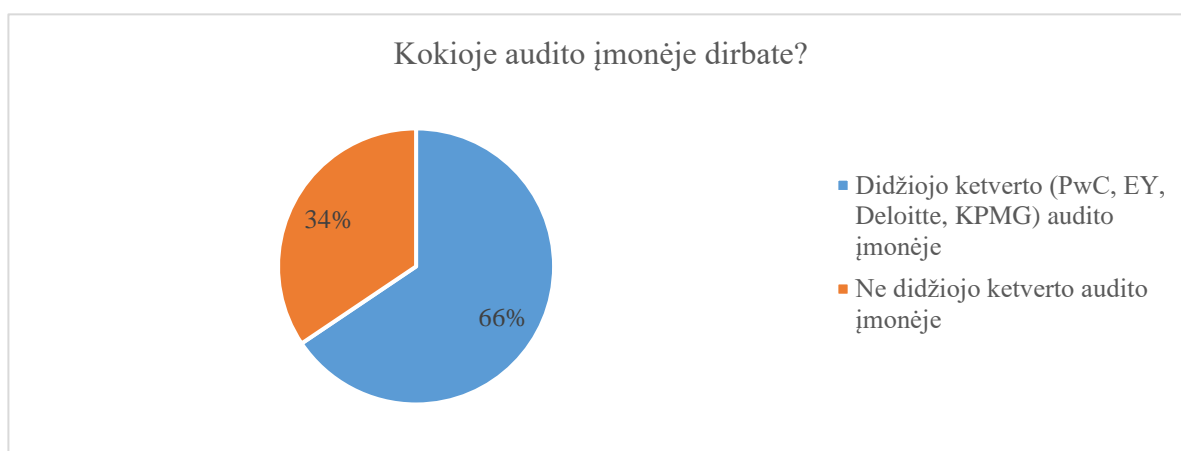
Gauti rezultatai (žr. 3 lent.) atskleidė, kad visos klausimų kategorijos viršijo rekomenduojamą 0.7 ribą. Tai indikuoja apie kategorijose esančių elementų aukštą vidinio nuoseklumo ir patikimumo lygį. Vadinasi, šie klausimai sudaro tikslų ir patikimą matavimo instrumentą, o gauti rezultatai laikomi empiriškai patikimais.

4.2. Apklauso rezultatų aprašomoji analizė

Šiame skyriuje nagrinėjami klausimai iš skirtingų apklauso kategorijų. Kiekviena kategorija pateikiama ir analizuojama atskirai.

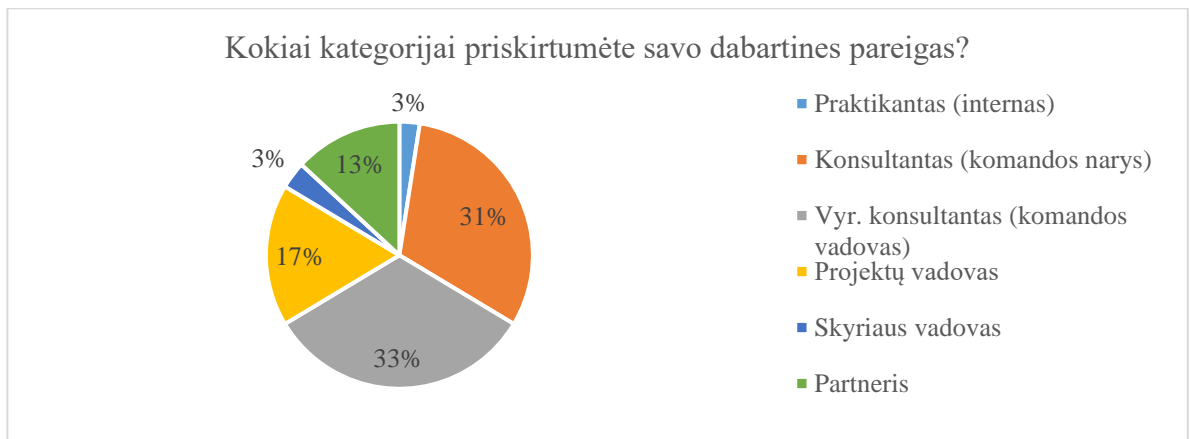
4.2.1. Informacija apie respondentus

Pirmoje apklauso kategorijoje peržvelgiama informacija apie respondentus.



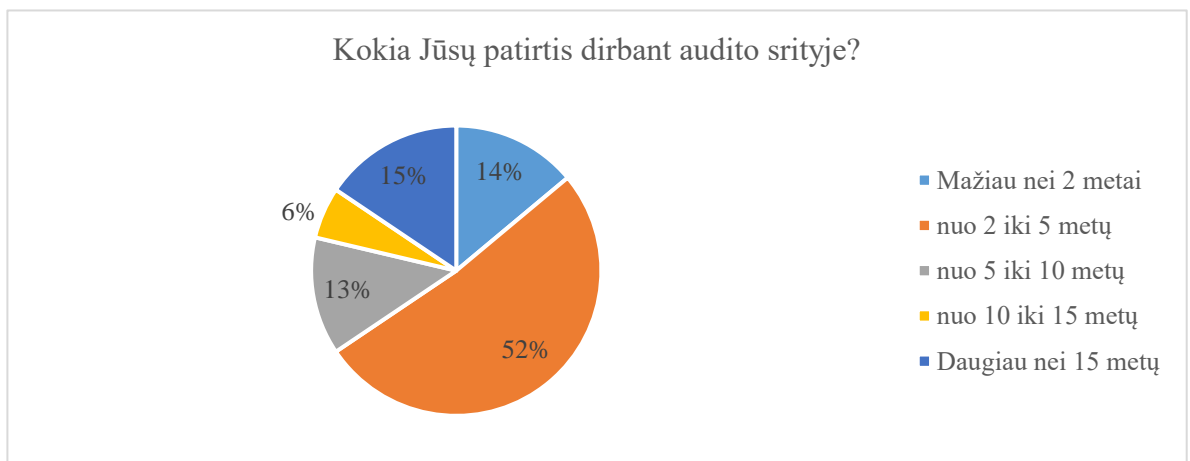
9 pav. Apklauso klausimo rezultatai – kokioje audito įmonėje dirba respondentas

Respondentų buvo paprašyta nurodyti ar jie dirba didžiojo ketveto įmonėje. Pagal gautus rezultatus pastebima, kad respondentų struktūroje dominuoja didžiojo ketveto įmonių auditoriai. Daugiau nei pusė (66 proc., arba 80 asmenų) apklaustųjų nurodė dirbantys įmonėje, kuri priklauso didžiajam ketvertui. Atitinkamai kiek daugiau nei trečdalis (34 proc., arba 42 asmenų) apklaustųjų dirba kitose audito įmonėse. Imties struktūros pasiskirstymas yra panašus į metodologijos skyriuje visos populiacijos identifikuotų stratų struktūrą. Todėl laikoma, kad apklauso imtis yra pakankamai reprezentatyvi.



10 pav. Apklausoje klausimo rezultatai – respondentų dabartinės pareigos

Toliau buvo siekiama suprasti respondentų užimamas pareigas įmonėse. Atsižvelgiant į tai, kad audito įmonėse pareigų lygiai ir pavadinimai reikšmingai skiriasi, buvo nuspręsta respondentų paprašyti nurodyti kokias iš nurodytų kategorijų jie priskirtų savo dabartinės pareigas. Taip pat, kai kuriuose atsakymų variantuose pridėti pareigų patikslinimai skliaustuose. Taip padaryta siekiant suteikti daugiau aiškumo ir gauti labiau standartizuotus atsakymus.



11 pav. Apklausoje klausimo rezultatai – respondentų patirtis audito srityje

Paskutiniame informacijos apie respondentus kategorijos klausime siekiama suprasti respondentų profesinę patirtį audito srityje. Rezultatai atskleidžia, kad apklausoje dalyvavo auditoriai su įvairia darbo patirtimi. Dauguma apklaustųjų (52 proc., arba 63 asmenys) nurodė turintys nuo 2 iki 5 metų patirtį. Tai rodo, kad dominuojanti dalis respondentų yra ankstyvosios karjeros specialistai. Ši grupė yra glaudžiai susipažinusi su skaitmeninėmis technologijomis ir gali pateikti išsamius atsakymus iš naujausių perspektyvų. Apklausoje nemažą dalį (17 proc., arba 17 asmenų) sudarė jauniausi audito profesinėje karjeroje respondentai, kurių patirtis mažesnė nei 2 metai. Šią grupę atstovauja asmenys, kurie palyginti nauji finansinio audito srityje. Tokie respondentai gali padėti suprasti skaitmeninių technologijų iššūkius, su kuriais susiduria į šią sritį ateinantys asmenys. Tuo tarpu didelę audito patirtį turintys respondentai taip pat sudarė reikšmingą dalį dalyvių struktūros. Šių asmenų atsakymai gali suteikti vertingų įžvalgų apie skaitmeninių technologijų raidą finansiniame audite. Todėl laikoma, kad tokia respondentų profesinės patirties įvairovė padės visapusiškai išnagrinėti nagrinėjamą temą.

4.2.2. Skaitmeninių technologijų aktualumas audite

Šioje apklausos kategorijoje nagrinėjamas skaitmeninių technologijų aktualumas audite.

4 lent. Apklausos klausimo rezultatai – teiginiai dėl COVID-19 poveikio skaitmenizacijai

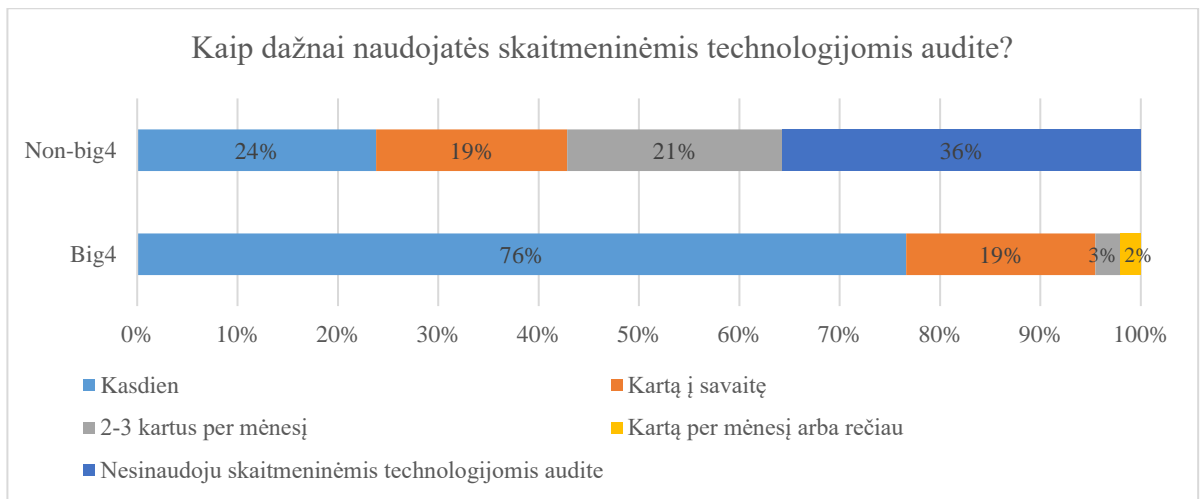
Teiginiai apie skaitmeninių technologijų aktualumą audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) COVID-19 pandemija paspartino audito klientų skaitmenizacijos tempus	0.61	0.96	0.98	0.93
2) COVID-19 pandemija paspartino audito įmonių skaitmenizacijos tempus	0.75	0.91	0.93	0.88
3) COVID-19 pandemija lėmė daugiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių apmokymų	1.10	0.73	0.79	0.62
4) Popandeminiu laikotarpiu skaitmenizacijos aktualumas išlieka išaugęs	0.53	0.98	0.98	0.98

Pateiktos lentelės (žr. 4 lent.) duomenys rodo, kad beveik visi respondentai sutinka ($SUT > 0.90$), jog COVID-19 pandemija paspartino audito klientų, audito įmonių skaitmenizavimo tempus ir popandeminiu laikotarpiu skaitmenizavimo aktualumas išlieka išaugęs. Be to, dauguma respondentų sutinka ($SUT = 0.73$), kad pandemija lėmė daugiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių apmokymų. Vis dėlto, respondentų nuomonė vertinant šį teiginį reikšmingai skiriasi ($S = 1.10$). Pastebima, kad didžiojo ketverto įmonėse dirbantys respondentai buvo linkę dažniau sutikti su šiuo teiginiu ($SUT\ big4 = 0.79$) nei kitų įmonių atstovai ($SUT\ non-big4 = 0.62$).

5 lent. Apklausos klausimo rezultatai – respondentų naudojamos skaitmeninės technologijos

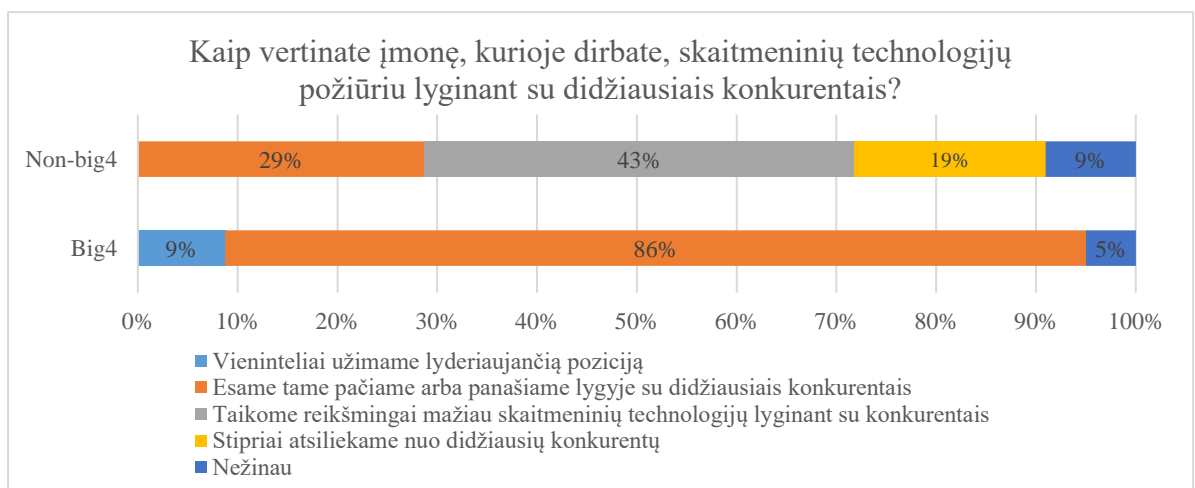
Taikomos technologijos	Viso pasirinkusių	Big4	Non-big4
Didžiųjų duomenų analitika	80%	94%	52%
Dirbtinis intelektas (paprastų procesų automatizavimui)	62%	85%	18%
Dirbtinis intelektas (vidutinio sudėtingumo procesų automatizavimui)	38%	51%	11%
Dirbtinis intelektas (sudėtingų procesų automatizavimui)	7%	11%	0%
Blokų grandinė	0%	0%	0%
Netaikomos visai	12%	0%	34%
Kita [įrašyti]	0%	0%	0%

Pagal 5 lentelėje pateiktus duomenis pastebima, kad 80 proc. respondentų nurodė, jog jų įmonėse taikoma didžiųjų duomenų analitika. Vis dėlto, šie atsakymai reikšmingai skiriasi vertinant skirtingas respondentų grupes ($Big4 = 94\%$, $Non-big4 = 52\%$). Nagrinėjant dirbtinio intelekto technologijas skirtumai dar labiau išryškėja. Dauguma didžiojo ketverto respondentų nurodė, jog jų įmonėse taikomas dirbtinis intelektas paprastų ($Big4 = 85\%$) ir vidutinio ($Big4 = 51\%$) sudėtingumo procesų automatizavimui. Kitų audito įmonių respondentų atsakymai šiais aspektais reikšmingai skiriasi (siekia atitinkamai 18% ir 11%). Sudėtingų procesų automatizavimui naudojamą dirbtinį intelektą didžiojo ketverto įmonėse pasirinko mažuma ($Big4 = 11\%$), o kitose audito įmonėse – niekas ($Non-big4 = 0\%$). Dar prastesni rezultatai išvelgiami blokų grandinės atveju, kadangi nei vienas respondentas ($Big4 = 0\%$, $Non-big4 = 0\%$) nenurodė, jog ši technologija taikoma jo darbovietėje. Apie tai, jog įmonėje netaikomos skaitmeninės technologijos, apklausoje pažymėjo 12% respondentų, iš kurių visi priklauso ne didžiojo ketverto įmonėms. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, didžiojo ketverto įmonėse skaitmeninių technologijų taikymas paplitęs žymiai labiau ir aprėpia įvairesnius jų tipus.



12 pav. Apklauso klausimo rezultatai – skaitmeninių technologijų naudojimo dažnis

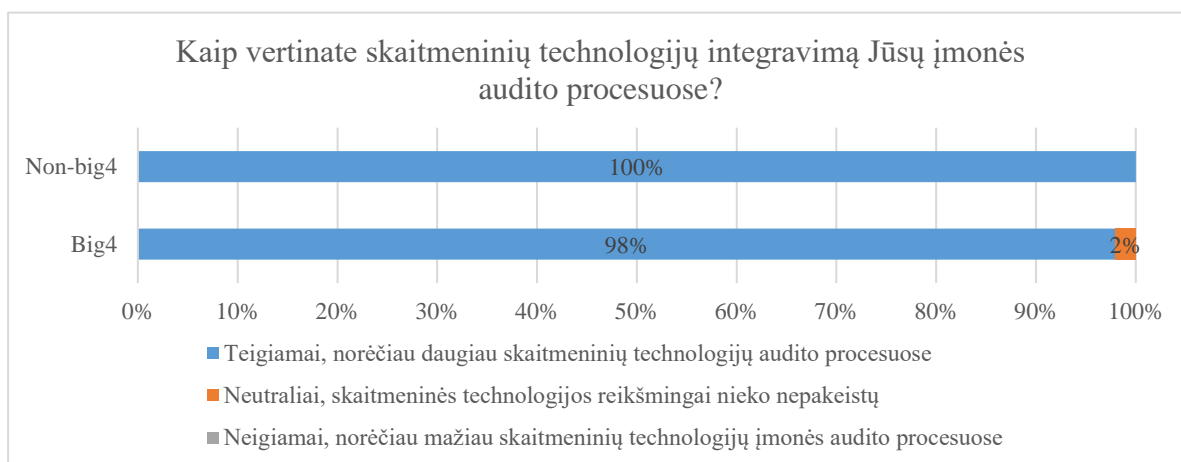
Pateikto grafiko duomenys (žr. 12 pav.) atskleidžia, kad didžiojo ketverto įmonės respondentai naudoja skaitmenines technologijas žymiai dažniau nei kitų audito įmonių atstovai. Didžiajame ketverte 76 % respondentų tai daro kasdien, kuomet kitose audito įmonėse tokia respondentų dalis siekia 24 %. Kartą į savaitę skaitmeninėmis technologijomis naudojasi santykinai tiek pat respondentų abiejose grupėse – po 19 %. Tuo tarpu retesnis naudojimas didžiajame ketverte siekia bendrai 5 %, kuomet kitose audito įmonėse 21 % respondentų tai daro 2-3 kartus per mėnesį. Be to, kitose audito įmonėse daugiau nei trečdalis (Non-big4 = 36 %) respondentų nurodė, jog atliekant auditą nenaudoja skaitmeninių technologijų. Vadinas, remiantis gautais respondentų duomenimis, galima teigti, kad didžiajame ketverte skaitmeninių technologijų taikymas audito praktikoje yra žymiai plačiau paplitęs nei kitose audito įmonėse.



13 pav. Apklauso klausimo rezultatai – respondentų įmonės lyginimas su konkurentais

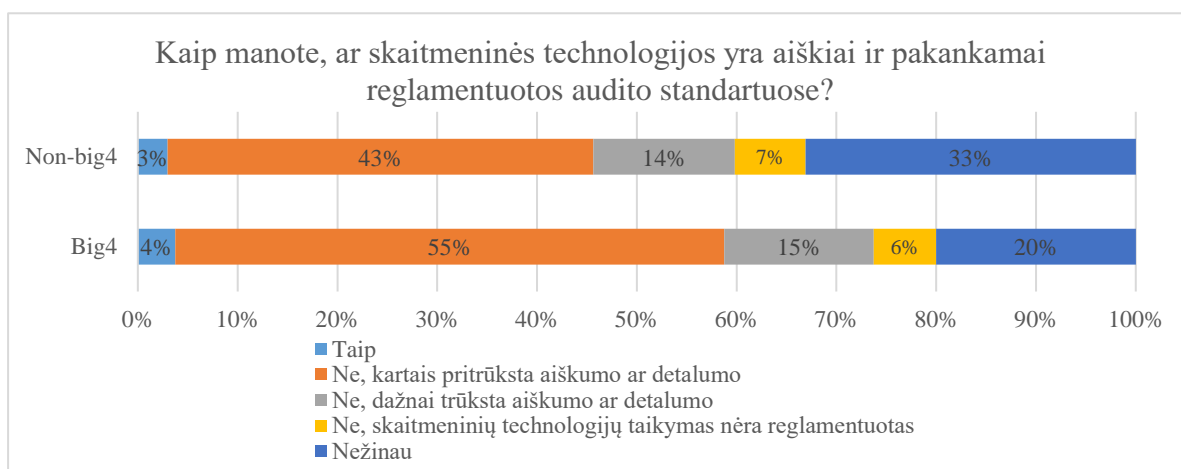
Grafiko duomenys (žr. 13 pav.) rodo, kad dominuojanti dalis (Big4 = 86 %) didžiojo ketverto respondentų mano, jog skaitmeninių technologijų požiūriu jų įmonės yra tame pačiame arba panašiam lygyje lyginant su didžiausiais konkurentais. Kitose audito įmonėse tokių respondentų dalis žymiai mažesnė (Non-big4 = 29 %). Įžvelgiama, jog kitose audito įmonėse likusieji atsakymai yra pasiskirstę įvairiai. Iš jų 43 % nurodė apie jų įmonėje, reikšmingai mažiau taikomas skaitmenines technologijas, 19 % - apie stiprų atsilikimą nuo didžiausių konkurentų. Abiejose apklauso dalyvių grupėse buvo asmenų, nežinojusių kaip atsakyti į šį klausimą (Big4 = 5 %, Non-big4 = 9 %).

Atsižvelgiant į aptartus aspektus, galima teigti, jog rinkoje lyderiaujančių įmonių atstovai laiko savo darbovietes vertina palankiau iš skaitmeninių technologijų perspektyvos.



14 pav. Apklauskos klausimo rezultatai – respondentų nuomonė dėl skaitmeninių technologijų integravimo

Pateikto grafiko duomenys (žr. 14 pav.) rodo, kad abiejų apklauskos dalyvių grupės rezultatai labai panašūs ir indikuoja apie respondentų norą turėti daugiau skaitmeninių technologijų audito procesuose. Didžiojo ketverto įmonėse nedidelė dalis respondentų (2 %) nurodė, jog vertina skaitmeninių technologijų integravimą savo darbovietėje neutraliai, kadangi tai reikšmingai nieko nepakeistų. Išvelgiama, kad nei vienas respondentas nenurodė, jog norėtų mažiau skaitmeninių technologijų audito procesuose.



15 pav. Apklauskos klausimo rezultatai – skaitmeninių technologijų reglamentavimas

Pagal pateikto grafiko (žr. 15 pav.) duomenis pastebima, kad dauguma respondentų mano, jog skaitmeninės technologijos nėra aiškiai ir pakankamai reglamentuotos audito standartuose. Daugiausia respondentų abiejose grupėse (Big4 = 55 %, Non-big4 = 43 %) linkę manyti, jog audito standartuose šiuo atžvilgiu kartais trūksta aiškumo ar detalumo. Išvelgiama, kad beveik ketvirtadalis respondentų (30 asmenų) nežinojo kaip atsakyti į šį klausimą. Pažymima, kad beveik visi iš jų (29 asmenys) turi žemesnę nei 5 metų patirtį. Todėl galima teigti, kad tokiems respondentams pritrūko patirties atsakant į šį klausimą. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, galima teigti, jog daugumos apklaustųjų nuomone, skaitmeninės technologijos nėra aiškiai ir pakankamai reglamentuotos audito standartuose. Todėl sekančiame klausime papildomai siekiama suprasti respondentų nuomonę apie pervartyto 315-TAS poveikį audite.

6 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie 315-ojo TAS pokyčių poveikį

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų aktualumą audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesnį supratimą apie klientų IT aplinką	0.65	0.92	0.90	0.95
2) Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesnį supratimą apie klientų kontrolės aplinką	0.92	0.80	0.88	0.64
3) Persvarstytas standartas lėmė daugiau su technologijomis susijusių apmokymų	1.34	0.64	0.78	0.38
4) Persvarstytas standartas lėmė detalesnį audito rizikų vertinimą	1.07	0.68	0.81	0.43
5) Persvarstytas standartas lėmė išaugusį profesinį skepticizmą	1.01	0.57	0.69	0.33

Remiantis pateikta lentelė (žr. 6 lent.) įžvelgiama, kad beveik visi respondentai (SUT = 0.92) sutinka, jog persvarstytas ISA315 standartas lėmė papildomas procedūras įgyjant didesnį supratimą apie klientų IT aplinką. Kiek mažesnė respondentų dalis sutinka (SUT = 0.80), jog tai lėmė papildomas procedūras įgyjant didesnį supratimą apie klientų kontrolės aplinką. Taip pat, dauguma didžiojo ketveto respondentų sutinka (SUT big4 > 0.50), jog persvarstytas standartas lėmė daugiau su technologijomis susijusių apmokymų, detalesnį audito rizikų vertinimą ir išaugusį profesinį skepticizmą. Tuo tarpu ne didžiojo ketveto įmonių respondentai dažniau linkę nesutikti su pastaraisiais teiginiais (SUT non-big4 < 0.50).

4.2.3. Skaitmeninių technologijų galimybės

Šioje apklauso kategorijoje nagrinėjamos skaitmeninių technologijų galimybės jų poveikio auditui ir auditoriams kontekste. Pažymima, kad teiginiai suformuoti remiantis mokslinės literatūros analizės rezultatais.

7 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie teigiamą poveikį auditui

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų galimybes audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Didina audito procedūrų efektyvumą	0.52	0.98	0.99	0.95
2) Didina audito įrodymų patikimumą	0.79	0.82	0.85	0.76
3) Didina audito dokumentavimo kokybę	0.70	0.91	0.89	0.93
4) Leidžia automatizuoti kai kurias atliekamas užduotis	0.59	0.96	0.98	0.93
5) Leidžia reikšmingai sutaupyti laiko	0.74	0.91	0.91	0.90
6) Leidžia įgyti gilesnį supratimą apie kliento verslą	1.01	0.75	0.75	0.74
7) Leidžia atlikti gilesnį audito rizikų vertinimą	0.78	0.88	0.88	0.88
8) Leidžia užtikrinti aukštą duomenų saugumo laipsnį	0.92	0.74	0.74	0.74
9) Palengvina kliento kontrolių (kontrolės aplinkos) testavimą	0.76	0.87	0.86	0.88
10) Pasunkina galimybes manipuluoti ar klastoti duomenis klientams	0.88	0.83	0.86	0.76
11) Didina galimų teikti paslaugų spektrą (pvz. IT įrankių pardavimai, konsultacijos dėl IT kontrolių)	1.06	0.70	0.83	0.45

Pagal pateiktą lentelę (žr. 7 lent.) pastebima, kad beveik visi respondentai (SUT > 0.90) sutinka, jog skaitmeninių technologijų taikymas didina audito procedūrų efektyvumą, dokumentavimo kokybę, leidžia automatizuoti kai kurias atliekamas užduotis ir reikšmingai sutaupyti laiko. Su likusiais teiginiais apie skaitmeninių technologijų teigiamą poveikį auditui sutinka mažiau respondentų, tačiau tai vis tiek sudaro dominuojančią dalį (SUT > 0.50). Vis dėlto, galima pastebėti, kad apklaustųjų nuomonės reikšmingai išsiskiria (S > 1) vertinant teiginius, kad skaitmeninės technologijos leidžia įgyti gilesnį supratimą apie kliento verslą ir didinti galimų teiktų paslaugų spektrą (pvz. IT įrankių pardavimai, konsultacijos dėl IT kontrolių). Be to, įžvelgiama, kad didžiojo ketveto įmonėse

dauguma respondentų sutinka (SUT big4 = 0.83), jog skaitmeninės technologijos didina galimų teiktų paslaugų spektrą. Tuo tarpu ne didžiojo ketverto įmonėse linkstama dažniau nesutikti (SUT non-big4 = 0.45) su šiuo teiginiu. Labiausiai tikėtinas šio skirtumo paaiškinimas – kai kuriose didžiojo ketverto įmonėse vykdomi skaitmeninių įrankių pardavimai klientams. Pavyzdžiui, „PwC“ tinkle teikiant antrame skyriuje išnagrinėtą virtualios platformos kaip paslaugą klientams siūloma prieiga prie įmonės specialistų sukurtų įrankių, pasiekiamų per „Alteryx“ analitikos platformą (PwC, 2023b).

8 lent. Apklauskos klausimo rezultatai – teiginiai apie teigiamą poveikį auditoriams

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų galimybes audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Dėl laiko sutaupymų leidžia daugiau dėmesio skirti sudėtingoms sritims	0.70	0.93	0.93	0.93
2) Dėl atliekamų aukštesnės kvalifikacijos užduočių lemia sparčiau augančius atlyginimus	1.03	0.69	0.69	0.69
3) Lemia didesnį pasitenkinimą darbu, aukštesnę motyvaciją	0.84	0.81	0.85	0.74
4) Lemia gilesnes IT žinias	0.68	0.89	0.89	0.90
5) Gerina gebėjimą analizuoti duomenis	0.72	0.93	0.93	0.93
6) Gerina gebėjimą atlikti sudėtingesnes užduotis	0.71	0.92	0.93	0.90
7) Gerina rizikos nustatymo ir vertinimo įgūdžius	0.87	0.82	0.85	0.76
8) Gerina komunikavimo įgūdžius	1.12	0.38	0.40	0.33

Pagal 8 lentelės pateiktus duomenis pastebima, kad beveik visi respondentai (SUT > 0.90) sutinka, jog skaitmeninių technologijų taikymas dėl laiko sutaupymų leidžia daugiau dėmesio skirti sudėtingoms sritims, gerina duomenų analizės ir sudėtingesnių užduočių atlikimo gebėjimus. Kiek mažesnė respondentų dalis sutinka (SUT > 0.80), kad skaitmeninių technologijų taikymas lemia didesnį pasitenkinimą darbu, aukštesnę motyvaciją, gilesnes IT žinias, gerina rizikos nustatymo ir vertinimo įgūdžius. Taip pat, dauguma respondentų (SUT = 0.69) sutinka, jog skaitmeninės technologijos dėl atliekamų aukštesnės kvalifikacijos užduočių lemia sparčiau augančius atlyginimus. Tuo tarpu mažiausiai respondentų sutinka (SUT = 0.38), jog skaitmeninių technologijų taikymas gerina komunikavimo įgūdžius. Pastarojo teiginio SUT reikšmė žemiausia šiame klausime ir indikuoja, kad dominuojanti dalis respondentų su juo nesutinka. Galima pastebėti, kad apklaustųjų nuomonės reikšmingai svyruoja vertinant poveikį atlyginimui (S = 1.03) ir komunikavimo įgūdžiams (S = 1.12). Pažymima, kad visi paminėti teiginiai vertinami panašiai nepriklausomai nuo to, ar respondentas priklauso didžiojo ketverto įmonei (skirtumai tarp SUT big4 ir SUT non-big4 nereikšmingi).

4.2.4. Skaitmeninių technologijų iššūkiai

Šioje apklauskos kategorijoje analizuojami skaitmeninių technologijų iššūkiai. Šie iššūkiai nagrinėjami iš skirtingų perspektyvų – auditui, auditoriams ir pandemijos kontekste.

9 lent. Apklauskos klausimo rezultatai – teiginiai apie COVID iššūkius

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų iššūkius audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Perėjimas prie nuotolinio darbo nebuvo sklandus	1.43	0.33	0.18	0.62
2) Klientai, anksčiau teikę didžiąją dalį informacijos fiziškai, vėlavo teikti informaciją nuotoliniu būdu	1.26	0.30	0.23	0.45
3) Sudėtingiau tikrinti klientų nuotoliniu būdu siunčiamos informacijos patikimumą	1.28	0.22	0.18	0.31
4) Atliekant daugiau darbo nuotoliniu būdu išaugo darbo krūvis	1.44	0.36	0.20	0.67

Iš pateiktų duomenų (žr. 9 lent.) pastebima, kad dauguma respondentų nesutinka ($SUT < 0.50$) su nurodytais teiginiais apie skaitmeninių technologijų iššūkius COVID-19 pandemijos metu. Be to, respondentų nuomonės dėl šių teiginių reikšmingai išsiskiria ($S > 1$). Pandemijos metu susidūrę su šiais iššūkiu nurodė mažiau nei ketvirtadalis ($SUT_{big4} < 0.25$) didžiojo ketveto respondentų. Tuo tarpu kitų audito įmonių atstovų atsakymai svyruoja priklausomai nuo teiginio. Išvelgiama, kad pastarųjų dauguma ($SUT_{non-big4} > 0.50$) nurodė, jog pandemijos metu perėjimas prie nuotolinio darbo nebuvo sklandus ir dėl tokio režimo išaugo darbo krūvis. Su likusiais iššūkiu (klientų nuotoliniu būdu pateikiamos informacijos vėlavimų ir tokių duomenų sudėtingesnio tikrinimo) kitose audito įmonėse susidūrė mažiau respondentų ($SUT_{non-big4} < 0.50$). Vadinasi, dominuojanti visų respondentų dalis pandemijos metu nesusidūrė su lentelėje pateiktais iššūkiu. Pažymima, kad rezultatai reikšmingai skiriasi ne didžiojo ketveto įmonėse, kur santykinai daugiau apklaustųjų susidūrė su kiekvienu iš aptartų iššūkių.

10 lent. Apklaustos klausimo rezultatai – teiginiai apie iššūkius audite

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų iššūkius audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4	N
1) Klientų sukčiavimo schemas tampa sudėtingesnės įtraukiant skaitmenines technologijas į verslo procesus	0.85	0.84	0.83	0.86	0.03
2) Sudėtinga tinkamai padengti augančias kibernetinio saugumo rizikas	0.87	0.85	0.81	0.93	0.02
3) Sudėtingas didžiųjų duomenų apdorojimas	1.46	0.48	0.28	0.88	0.00
4) Sudėtingas standartizuoto formato duomenų gavimas iš klientų	1.12	0.65	0.58	0.79	0.01
5) Suprastėjusi iš klientų gaunamų duomenų kokybė	1.29	0.60	0.63	0.55	0.02
6) Reikalingos gilesnės IT kompetencijos	0.68	0.91	0.91	0.90	0.00
7) Reikalingos pakankamos dirbtinio intelekto kompetencijos	1.07	0.70	0.73	0.64	0.13
8) Reikalingos pakankamos blokų grandinės kompetencijos	1.22	0.17	0.20	0.12	0.71
9) Komandos narių, įpratusių prie tradicinių audito metodų, nenoras keistis	1.30	0.70	0.64	0.81	0.02
10) Komandos narių pernelyg didelis pasitikėjimas skaitmeninėmis technologijomis (tame tarpe - automatizuotai gaunamais rezultatais)	1.05	0.77	0.81	0.69	0.00
11) Didelės technologijų diegimo sąnaudos	0.99	0.70	0.68	0.76	0.17
12) Didelės technologijų palaikymo sąnaudos	1.08	0.65	0.64	0.67	0.17

Kaip galima pastebėti iš 10 lentelės, daugiausia respondentų pagrindinius skaitmeninių technologijų iššūkius įvardina gilesnių IT kompetencijų poreikį ($SUT = 0.91$), sudėtingumus tinkamai padengiant augančias kibernetinio saugumo rizikas ($SUT = 0.85$) ir sudėtingesnes klientų sukčiavimo schemas ($SUT = 0.84$). Kiek mažiau respondentų, bet vis dar dominuojanti jų dalis, nurodė sutinkantys ($SUT > 0.50$) su visais likusiais teiginiais, išskyrus dėl iššūkių apdorojant didžiuosius duomenis ($SUT = 0.48$) ir poreikiu turėti pakankamas blokų grandinės kompetencijas ($SUT = 0.17$). Išvelgiama, kad respondentų nuomonės labiausiai išsiskiria ($S = 1.46$) vertinant iššūkį dėl didžiųjų duomenų apdorojimo. Šio teiginio rezultatai kardinaliai skiriasi vertinant skirtingas respondentų grupes. Didžiojo ketveto įmonėse labiau linkstama ($SUT_{big4} = 0.28$) nesutikti šiuo teiginiu, o kitose audito įmonėse atvirkščiai – sutikti ($SUT_{non-big4} = 0.88$). Tai paaiškina mokslinėje literatūroje nagrinėtus aspektus, nurodančius, jog didžiojo ketveto įmonėse aktyviau naudojami didieji duomenys ir tam pasitelkiama pažangi programinė įranga. Prie šių tendencijų prisideda ir klientų portfelių struktūra, kuri didžiojo ketveto įmonėse susidaro iš santykinai didesnės dalies didelių ir pažangių, vertinant iš IT perspektyvos, įmonių. Tuo tarpu blokų grandinės kompetencijų poreikio žemą sutikimo santykį

(SUT = 0.17) lėmė tai, jog dauguma respondentų (N = 0.71) nurodė su tuo nesusidūrę. Pažymima, kad atsižvelgiant į šio klausimo specifiką, buvo įtrauktas papildomas pasirinkimas „Nesusidūriau“.

11 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie poveikį auditoriaus kompetencijoms

Teiginiai apie skaitmeninių technologijų iššūkius audite	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Mažina objektyvumą	0.89	0.57	0.59	0.52
2) Mažina profesinį skepticizmą	0.99	0.64	0.63	0.67
3) Mažina atidumą	0.98	0.72	0.73	0.71
4) Mažina gebėjimą priimti profesinį sprendimą	1.13	0.36	0.33	0.43
5) Mažina bendravimą su klientais	0.89	0.77	0.79	0.74

Pagal 11 lentelės pateiktus duomenis pastebima, kad dauguma respondentų (SUT > 0.50) sutinka, jog skaitmeninių technologijų taikymas mažina auditorių objektyvumą, profesinį skepticizmą, atidumą ir bendravimą su klientais. Labiausiai apklaustieji išskyrė neigiamą poveikį bendravimui su klientais (SUT = 0.79) ir atidumui (SUT = 0.72). Tuo tarpu dėl neigiamo poveikio gebėjimui priimti profesinį sprendimą dominuojanti respondentų dalis nesutinka (SUT = 0.36). Galima pastebėti, jog vertinant pastarąjį teiginį respondentų nuomonės labiausiai skyrėsi (S = 1.13). To priežastimi tapo nuomonių išsiskyrimas tarp skirtingų apklauso dalyvių grupių. Didžiojo ketverto įmonės respondentai dažniau nesutiko (SUT big4 = 0.33) su šiuo teiginiu, lyginant su kitų audito įmonių atstovais (SUT non-big4 = 0.43).

4.2.5. Audito ateitis skaitmeninių technologijų kontekste

Šioje apklauso kategorijoje nagrinėjama respondentų nuomonė apie audito ateitį skaitmeninių technologijų kontekste.

12 lent. Apklauso klausimo rezultatai – teiginiai apie skaitmeninių technologijų ateitį audite

Teiginiai apie audito ateitį skaitmeninių technologijų kontekste	S	SUT	SUT big4	SUT non-big4
1) Skaitmeninės technologijos bus plačiau taikomos ir glaudžiau integruotos į audito procesus	0.54	0.97	0.99	0.93
2) Dėl skaitmeninių technologijų bendras audito darbuotojų poreikis kardinaliai sumažės	1.15	0.54	0.46	0.69
3) Dėl skaitmeninių technologijų auditorių atliekamos funkcijos (vaidmuo) reikšmingai pasikeis	0.82	0.85	0.84	0.88
4) Dėl skaitmeninių technologijų trūks darbuotojų, turinčių reikiamą kvalifikaciją	0.90	0.83	0.80	0.88
5) Audito klientai taps labiau skaitmenizuoti, kas lems audito apimties (angl. <i>audit scope</i>) išaugimą (pvz. dėl IT sistemų testavimo)	0.84	0.85	0.85	0.86

Pagal pateiktą lentelę (žr. 12 lent.) pastebima, kad beveik visi respondentai (SUT = 0.97) sutinka, jog skaitmeninės technologijos per artimiausius 10 metų bus plačiau taikomos ir glaudžiau integruotos į audito procesus. Kiek mažiau respondentų sutinka, kad skaitmeninių technologijų sąlygotas klientų skaitmenizavimas lems audito apimties išaugimą (pvz. dėl IT sistemų testavimo) (SUT = 0.85), auditorių atliekamos funkcijos reikšmingai keisis (SUT = 0.85) ir trūks darbuotojų, turinčių reikiamą kvalifikaciją (SUT = 0.83). Tuo tarpu vertinant bendro audito darbuotojų poreikio kardinalų sumažėjimą rezultatai reikšmingai išsiskyrė (S = 1.15). Matoma, kad tai susiję su vyraujančiomis skirtingomis nuomonėmis tarp atskirų dalyvių grupių. Ne didžiojo ketverto įmonėse dominuojanti respondentų dalis (SUT non-big4 = 0.69) sutinka su šiuo teiginiu, priešingai nei dauguma didžiojo ketverto atstovų (SUT big4 = 0.46).

4.3. Inferencinė analizė hipotezių tikrinimui

Šiame skyriuje atliekamas hipotezių tikrinimas. Pažymima, jog šioje analizėje pasitelkiami statistiniai testai. Siekiama patvirtinti arba paneigti kiekvieną iš nustatytų hipotezių.

H1. Skaitmeninių technologijų taikymas daro reikšmingą ir teigiamą poveikį audito kokybei

Pirmiausia svarbu apibrėžti kaip bus matuojama hipotezėje minima audito kokybė. Sudarant apklausą, remiantis moksline literatūra, buvo identifikuota 11 esminių teiginių, kurie gali nurodyti skaitmeninių technologijų teigiamą poveikį auditui. Šie teiginiai buvo susisteminti ir pateikti apklausos klausime nr. 12, kuris labiausiai tinkamas šios hipotezės tikrinimui. Vis dėlto, klausimą sudarė įvairūs teiginiai, apimantys platų teigiamo skaitmeninių technologijų poveikio auditui spektrą. Todėl analizės etape tapo akivaizdu, kad įtraukus visus nurodytus teiginius jų pradine forma, gali pritrūkti konkretumo ir tikslumo tikrinant hipotezę. Taip yra todėl, kad klausime matuojamas platesnis konstruktas – poveikis auditui.

Siekiant tiksliau išmatuoti skaitmeninių technologijų poveikį audito kokybei ir patikrinti hipotezę atliekamas konstrukto operacionalizavimas, padedantis užtikrinti matavimų patikimumą ir pagrįstumą. Operacionalizavimas apibūdinamas kaip procesas, kurio metu abstraktūs konstruktai paverčiami išmatuojamais kintamaisiais, kuriuos galima kiekybiškai įvertinti (Klimas, 2021). Nors apklausos turinio validumas ir patikimumas buvo patikrintas, šiame etape svarbu pasitelkiant turimus duomenis sukurti audito kokybę atspindintį kintamąjį, kurį galima būtų empiriškai panaudoti hipotezės testavimui.

Audito kokybės operacionalizavimas atliekamas pasitelkiant SPSS programinės įrangos dimensijų mažinimo (angl. *dimension reduction*) mažinimo faktoringę analizę. Vis dėlto, prieš pradėdant faktoringę analizę, svarbu įsitikinti, kad surinkti tyrimo duomenys tinkami šiai analizei. Šiam tikslui pasitelkiami KMO (angl. *Kaiser-Meyer-Olkin*) ir Bartlett'o sferiškumo (angl. *Bartlett's Test of Sphericity*) testai. KMO testas įvertina kiek faktoriai gali paaiškinti į analizę įtrauktų kintamųjų ir jų duomenų rinkinio variaciją. Šio testo rezultatą atspindi jo vykdymo metu sugeneruotas KMO koeficientas, kuris gali svyruoti tarp 0 ir 1. Kuo koeficiento reikšmė artimesnė vienetui, tuo kintamieji tarpusavyje yra labiau susiję. Laikoma, kad KMO koeficiento didesnė nei 0.8 reikšmė atitinka pageidaujamą lygį, o esant nuo 100 iki 200 imties dydžiui – nuo 0.5 reikšmė yra priimtina (Shrestha, 2021). Atlikus šį testą (žr. 16 pav.) gauta KMO koeficiento reikšmė yra 0.853, kas atitinka pageidaujamą lygį. Tai indikuoja apie aukštą kintamųjų tarpusavio ryšį ir duomenų rinkinio pakankumą tolimesnei analizei. Todėl galima teigti, kad faktoringės analizės atlikimas turėtų būti prasmingas ir patikimas. Vis dėlto, ne mažiau svarbus Bartlett'o sferiškumo testas, kuris atspindi kintamųjų tarpusavio ryšio reikšmingumą ir tinkamumą faktorių struktūros aptikimui (Shrestha, 2021). Atlikus šį testą (žr. 16 pav.) gauta sigma reikšmė 0.000, kuri yra mažesnė nei 0.05 ir indikuoja apie reikšmingą kintamųjų ryšį. Vadinas, įvykdyti testai patvirtino, kad remiantis turimais duomenimis faktoringę analizę gali būti naudojama, o jos rezultatai turėtų būti prasmingi ir patikimi.

→ Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.853
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1011.097
	df	55
	Sig.	.000

16 pav. Faktorinės analizės H1 hipotezei tikrinti KMO ir Bartlett'o testo rezultatai

Tolimesniame etape svarbu parinkti tinkamus SPSS programinės įrangos nustatymus dimensijų mažinimo faktorinei analizei. Tinkamai pasirinkti rotacijos ir išskyrimo metodai turi tiesioginę įtaką analizės rezultatų tikslumui, patikimumui ir teisingam interpretavimui.

Pirmiausia, nustatomas rotacijos metodas. Rotacija padeda padidinti faktorių struktūros rezultatų aiškumą ir paprastumą. Buvo nuspręsta taikyti vieną plačiausiai naudojamų rotacijos metodų – Varimax, kuris minimizuoja kintamųjų, turinčių dideles apkrovas kiekvienam faktoriui, skaičių (Shrestha, 2021). Kitaip tariant, šis metodas atskiria esminius faktorius (kintamųjų grupavimą į grupes – faktorius) tokiu būdu, kad būtų užtikrintas maksimalus atstumas tarp faktorių sklaidos, tačiau minimalus atstumas tarp faktoriuose esančių kintamųjų. Taip pasiekama optimali ir aiški faktorių struktūra, kuri leidžia lengviau interpretuoti pagrindines dimensijas.

Iš įvairių faktorinės analizės išskyrimo (angl. *extraction*) metodų šiai analizei nuspręsta taikyti pagrindinės ašies faktorizavimą (angl. *Principal Axis Factoring*). Šis metodas tinkamas pasirinktos hipotezės tikrinimui atsižvelgiant į kelis veiksnius. Visų pirma, metodu siekiama užfiksuoti bendrą kintamųjų dispersiją ir nustatyti pagrindines dimensijas, kurių faktorius reprezentuotų konstrukta. Antra, metodas tinkamas vidutinės ir didelės imties tyrimams. Trečia, metodas yra atsparus nukrypimams nuo normalumo ir gali apdoroti kintamuosius, kurių duomenys neatitinka normalaus pasiskirstymo. Ketvirta, metodas pateikia tokius rezultatus, kur kiekvienas kintamasis turėtų didelį krūvį vienam ar keliems faktoriams ir nereikšmingą krūvį likusiems faktoriams, kas užtikrina faktorinės analizės struktūros paprastumą (author). Be to, šis faktorinės analizės išskyrimo metodas taikomas panašaus pobūdžio tyrimuose. Remiantis antro skyriaus darbo rezultatais, nors tokių tyrimų nėra daug, mokslinėje literatūroje ši tema nagrinėjama siauresniu aspektu, koncentruojantis į specifinės technologijos poveikį auditui. Pavyzdžiui, Karmańska (2022) taip pat panaudojo pagrindinės ašies faktorizavimo metodą, kuomet pasitelkus apklausą tyrė dirbtinio intelekto poveikį auditui.

Patvirtinus kintamųjų ir duomenų rinkinio tinkamumą faktorinei analizei bei parinkus tyrimui aktualius nustatymus, buvo sugeneruoti faktorinės analizės rezultatai (žr. 17 pav.). Pastebima, kad kintamieji aiškiai buvo išskirti į du faktorius.

Rotated Factor Matrix ^a		
	Factor	
	1	2
[Q12] Didina audito proceduru efektyvuma	.625	.436
[Q12] Didina audito irodymu patikimuma	.793	.289
[Q12] Didina audito dokumentavimo kokybe	.627	.582
[Q12] Leidžia automatizuoti kai kurias atliekamas uzduotis	.177	.924
[Q12] Leidžia reikšmingai sutaupyti laiko	.344	.713
[Q12] Leidžia igauti gilesni supratima apie kliento versla	.852	.258
[Q12] Leidžia atlikti gilesni audito riziku vertinima	.719	.310
[Q12] Leidžia uztikrinti auksta duomenu saugumo laipsni	.629	.304
[Q12] Palengvina kliento kontroliu (kontrolės aplinkos) testavima	.671	.498
[Q12] Pasunkina galimybes manipuluoti ar klastoti duomenis klientams	.813	.351
[Q12] Didina galimu teikti paslaugu spektra (pvz. IT įrankių pardavimai, konsultacijos dėl IT kontrolių)	.191	.279
Extraction Method: Principal Axis Factoring.		
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.		
a. Rotation converged in 3 iterations.		

17 pav. Pasuktoji dimensijų mažinimo faktorių matrica audito kokybės faktoriaus nustatymui

Pirmasis faktorius atrodo statistiškai patikimesnis, kadangi jame daugiau kintamųjų koncentruojasi su didesnėmis apkrovos (angl. *loadings*) vertėmis. Nors mokslinėje literatūroje apkrovos vertės ribos interpretavimas nėra tiksliai apibrėžtas ir rekomenduojama vertinti individualiai pagal tyrimo specifiką, praktikoje dažnai pasirenkama tarp 0.5 ir 0.7. Atsižvelgiant į tai, kad pirmame faktoriuje nėra nuo 0.4 iki 0.6 apkrovą turinčių kintamųjų, gautiems rezultatams interpretuoti pasirinkta 0.6 riba. Remiantis tuo manoma, kad naujajį kintamąjį, kuris atspindės audito kokybę, turėtų sudaryti kintamieji su didesne nei 0.6 apkrova pirmame faktoriuje. Vadinasi, iš pirmojo faktoriaus šalinami šie kintamieji: „Leidžia automatizuoti kai kurias atliekamas užduotis“, „Leidžia reikšmingai sutaupyti laiko“, „Didina galimų teikti paslaugų spektrą (pvz. IT įrankių pardavimai, konsultacijos dėl IT kontrolių)“. Pastebima, kad pašalinti kintamieji iš teorinės perspektyvos labiau susiję su apklausos klausime nagrinėtu poveikiu platesniam konstruktui - auditui, o ne audito kokybei. Remiantis tuo, faktoriaus sumažinimas neprieštarauja mokslinės literatūros rezultatams ir yra tinkamas. Todėl likę nepašalinti pirmojo faktoriaus kintamieji laikomi tinkamais matuoti audito kokybę. Tuo tarpu antrasis faktorius detaliau nenagrinėjamas, kadangi jame dominuoja tik du kintamieji su didesne nei 0.6 apkrova, kurie nėra tiesiogiai susiję su audito kokybe.

Atsižvelgiant į atliktą analizę nuspręsta, kad naujajį kintamąjį sudarys tik iš pirmojo faktoriaus kintamieji su didesne nei 0.6 apkrovos verte. Toliau testas pakartojamas su likusiais kintamaisiais siekiant įvertinti ar dimensijų mažinimas buvo sėkmingas. Gauta (žr. 9 priedą), kad visų kintamųjų apkrovos vertės viršija 0.6 lygį ir tai sudaro vieną faktorių. Be to, šis faktorius paaiškina 64,30 proc. kintamųjų variacijos (žr. 9 priedą), kas atitinka literatūroje rekomenduojamą 50 proc. ribą (Shrestha, 2021) ir laikoma priimtiniu lygiu. Todėl pagal šį faktorių bus kuriamas naujas kintamasis, kuris atspindės audito kokybės konstrukta.

Remiantis antrame skyriuje išnagrinėta mokslinė literatūra audito kokybę atspindi įvairios charakteristikos, kurios vienodai svarbios. Todėl naujas kintamasis kuriamas pasitelkiant ne svertinį, o aritmetinį vidurkį. Rezultatai išsaugomi dviejų skaičių po kablelio tikslumu. Šio kintamojo reikšmių ribos nors ir išliko penkių balų Likerto skalėje, tačiau reikšmių kiekis išaugo dėl jų pateikimo dviejų skaičių po kablelio (žr. 10 priedą) tikslumu. Skaičių apvalinimas galėtų lemti papildomas paklaidas ir atliekamoje analizėje nėra būtinas. Nagrinėjamos hipotezės atveju svarbu išsiaiškinti, kiek respondentų sutinka arba visiškai sutinka su skaitmeninių technologijų teigiamu poveikiu audito

kokybei. Šiam tikslui kintamojo reikšmės perkoduojamos suteikiant vieną iš dviejų reikšmių: 0 esant respondento originalaus naujo kintamojo reikšmei iki 4, bei 1 esant 4 arba daugiau. Pagal perkoduotą kintamąjį atliktas Binominis testas, kuriuo siekiama išsiaiškinti, ar daugiau nei pusė respondentų sutinka arba visiškai sutinka su skaitmeninių technologijų teigiamu poveikiu audito kokybei. Siekiant gauti tikslius rezultatus tarp šio testo nustatymų papildomai nuspręsta tikrinti Clopperio-Pearsono tikslųjį pasikliautinąjį intervalą (angl. *Clopper-Pearson exact confidence interval*). Tai yra vienas iš efektyviausių metodų pasikliautinąjo intervalo nustatymui, kuris užtikrina tikrosios vertės patekimą į intervalą atsižvelgiant į įvairius tikėtinus scenarijus ir neapibrėžtumus. Nepaisant šiam metodui būdingo aukšto intervalo diapazono, tokie rezultatai yra reikšmingai tikslesni ir patikimesni (DuBose, 2022).

One-Sample Binomial Test Summary		Confidence Interval Summary				
Total N	122	Confidence Interval Type	Parameter	Estimate	95.0% Confidence Interval	
Test Statistic: Group Sutinku (4-5)	88.000				Lower	Upper
Standard Error	5.523	One-Sample Binomial Success Rate (Clopper-Pearson)	Probability(Audit Quality Factor (Recoded to 0;1 for binomial test) =Sutinku (4-5)).	.721	.633	.799
Standardized Test Statistic	4.798					
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.000					

18 pav. Binomial ir Clopperio-Pearsono testų rezultatai H₁ hipotezei tikrinti

Pagal gautus duomenis (žr. 18 pav.) pastebima, kad 88 iš 122 (arba 72,13 proc.) respondentų vertinimas buvo ne mažesnis nei „Sutinku“. Žemesnė nei 0,05 sigma rodo, kad rezultatai statistiškai reikšmingi. Toliau atliekamas Clopperio-Pearsono testas siekiant patikrinti 95 proc. pasikliautinąjo intervalo reikšmės, leidžiančias gautus rezultatus taikyti visai populiacijai (Lietuvos audito įmonėse su auditu dirbantiems asmenims). Atsižvelgiant į pateiktus duomenis (žr. 18 pav.) galima teigti, kad nuo 63,30 proc. iki 79,30 proc. auditorių sutiktų, jog skaitmeninės technologijos daro teigiamą poveikį audito kokybei. Vadinasi, nulinė hipotezė atmetama ir priimama alternatyvioji H₁ hipotezė.

H₂. Skaitmeninių technologijų taikymas audito įmonėse turi neigiamą poveikį auditorių profesinėms kompetencijoms

Pirmiausia svarbu apibrėžti kaip bus matuojamas hipotezėje minimas poveikis auditorių profesinėms kompetencijoms. Antrame darbo skyriuje atlikta analizė leido išskirti keturias pagrindines, susijusias su auditorių etikos principais, kompetencijas, kurias skaitmeninės technologijos gali neigiamai paveikti: objektyvumas, profesinis skepticizmas, atidumas, gebėjimas priimti profesinį sprendimą. Apklausos sudarymo metu šios kompetencijos pateko į neigiamo poveikio auditoriams matavimo sritį (klausimą nr. 15). Vis dėlto, ši matavimo sritis yra platesnė ir papildomai apėmė teiginį dėl poveikio bendravimui su klientas, kas nėra priskiriama prie esminių auditoriaus profesinių kompetencijų. Todėl pastarasis teiginys šalinamas. Pažymima, kad likusieji klausimo nr. 15 teiginiai tiesiogiai susiję su hipotezėje tikrinamu konstruktu. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, laikoma, kad nėra poreikio atlikti dimensijų mažinimo faktorinę analizę ir pasirinkti kintamieji atspindi H₂ konstrukta. Todėl atkartojama prieš tai nagrinėtos hipotezės tolimesnė tikrinimo seka.

Pagal pasirinktų kintamųjų aritmetinį vidurkį sukurtas matuojamą konstrukta atspindintis naujas kintamasis, kurio reikšmės perkoduojamos Binominio testo atlikimui. Tuo pačiu tikrinamas Clopperio-Pearsono tikslusis pasikliautinis intervalas.

One-Sample Binomial Test Summary		Confidence Interval Summary				
Total N	122	Confidence Interval Type	Parameter	Estimate	95.0% Confidence Interval	
Test Statistic: Group Sutinku (4-5)	75.000				Lower	Upper
Standard Error	5.523					
Standardized Test Statistic	2.444					
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.015					
		One-Sample Binomial Success Rate (Clopper-Pearson)	Probability(H2 kompetencijos (Recoded to 0;1 for binomial test) =Sutinku (4-5)).	.615	.522	.701

19 pav. Binomial ir Clopperio-Pearsono testų rezultatai H2 hipotezei tikrinti

Pagal gautus duomenis (žr. 19 pav.) pastebima, kad 75 iš 122 (arba 61,48 proc.) respondentų vertinimas buvo ne mažesnis nei „Sutinku“. Žemesnė nei 0.05 sigma rodo, kad rezultatai statistiškai reikšmingi. Siekiant patikrinti 95 proc. pasikliautinąjį intervalo reikšmės atliekamas Clopperio-Pearsono testas, indikuojantis apie tai, ar gautus rezultatus galima taikyti visai populiacijai. Gauta (žr. 19 pav.), kad nuo 52,20 % iki 70,10 % auditorių sutiktų, jog skaitmeninės technologijos daro neigiamą poveikį auditorių profesinėms kompetencijoms. Atsižvelgiant į tai, nulinė hipotezė atmetama ir priimama alternatyvioji H2 hipotezė.

H3. COVID-19 pandemija didžiojo ketverto įmonėse sukėlė auditoriams mažiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių iššūkių lyginant su kitomis audito įmonėmis

Remiantis ankstesnėse darbo dalyse atliktomis analizėmis, apklausos sudarymo metu šios hipotezės konstruktui matuoti buvo sukurtas klausimas nr. 5 (žr. 7 priedą), apimantis 4 teiginius. Laikoma, kad šie teiginiai apibendrina ir išskiria esminius auditoriams iškilusius su skaitmeninėmis technologijomis susijusius iššūkius, kuriuos lėmė COVID-19 pandemija.

Sub-Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of [H3 A1] Perejimas prie nuotolinio darbo nebuvo sklandus is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of [H3 A2] Klientai, anksčiau teikė didžiąją dalį informacijos fiziskai, velavo teikti informacija nuotoliniu budu is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.017	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of [H3 A3] Sudetingiau tikrinti klientu nuotoliniu budu siunciamos informacijos patikimuma is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.001	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of [H3 A4] Atliekant daugiau darbo nuotoliniu budu isaugo darbo kruvis is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .050.

20 pav. Mann-Whitney testo rezultatai H3 hipotezės kintamiesiems tikrinti

Praeitame poskyryje atlikta aprašomoji analizė atskleidė, kad vertinant COVID-19 pandemijos metu iškilusius su skaitmeninėmis technologijomis susijusius iššūkius, respondentų nuomonės išsiskyrė. Rezultatai indikavo, jog respondentai iš didžiojo ketverto susidūrė su reikšmingai mažiau iššūkių, susijusių su skaitmeninėmis technologijomis. Siekiant patikrinti šias išvadas atliktas Mann-Whitney testas.

Gautos kiekvieno teiginio žemesnės nei 0.05 sigma reikšmės patvirtino, kad egzistuoja statistiškai reikšmingi skirtumai tarp didžiojo ketverto ir kitų audito įmonių. Itin žemos sigma reikšmės leidžia teigti, kad atsirado ne dėl atsitiktinumo, o dėl tikro nuomonių išsiskyrimo tarp skirtingų apklausos dalyvių grupių. Detalesnė analizė neatliekama, kadangi šie skirtumai išsamiai išnagrinėti 4.2 poskyryje. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, nulinė hipotezė atmetama ir priimama alternatyvioji H3 hipotezė.

H4. Didžiajame ketverte skaitmeninės technologijos taikomos aktyviau nei kitose audito įmonėse

Antrame skyriuje išnagrinėta mokslinė literatūra leido išskirti dvi esmines dimensijas šios hipotezės konstruktui matuoti – įvairovę ir dažnį. Šių dimensijų matavimui apklausos sudarymo metu buvo sukurti klausimai nr. 6 ir 7. Iš šių klausimų pirmajame prašoma respondentų pasirinkti arba nurodyti jų įmonėje taikomų skaitmeninių technologijų tipus, o antrajame – jų naudojimo dažnumą. Vadinasi, hipotezė bus patvirtinta tik tuo atveju, jeigu abiejų dimensijų rezultatai bus geresni didžiojo ketverto įmonėse.

Ankstesniame poskyryje atlikta aprašomoji analizė parodė, kad didžiajame ketverte visos nagrinėtos technologijos, išskyrus abiejų grupių nenaudojamą bloką grandinę, paplitusios labiau nei kitose audito įmonėse. Išsiskyrė įvairių formų dirbtinio intelekto rezultatai, rodantys stiprų atsilikimą audito įmonių nuo didžiojo ketverto. Be to, nedidelė didžiojo ketverto respondentų dalis (11 %) nurodė, jog jų įmonėje naudojama viena pažangiausių dirbtinio intelekto formų (sudėtingų procesų automatizavimui), kuomet tarp respondentų iš kitų audito įmonių nebuvo nei vieno tokio atsakymo. Išnagrinėto skaitmeninių technologijų dažnumo analizė taip pat indikavo apie didžiojo ketverto lyderystę šiuo atžvilgiu. Siekiant patikrinti šias išvadas abiejų dimensijų kintamiesiems atliktas Mann-Whitney testas.

Sub-Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Didziuju duomenu analitika is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Dirbtinis intelektas (paprastu procesu automatizavimui) is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of Dirbtinis intelektas (vidutinio sudetingumo procesu automatizavimui) is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of Dirbtinis intelektas (sudetingu procesu automatizavimui) is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.024	Reject the null hypothesis.
5	The distribution of Bloku grandine is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	1.000	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of Netaikomos visai is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.
7	The distribution of Kaip daznai naudojates skaitmeninemis technologijomis audite? is the same across categories of Kokioje audito imoneje dirbate?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .050.

21 pav. Mann-Whitney testo rezultatai H4 hipotezės kintamiesiems tikrinti

Gauti rezultatai (žr. 21 pav.) rodo visų, išskyrus susijusių su nei vienoje įmonėje nenaudojama bloku grandinės technologija, tikrintų kintamųjų žemesnes nei 0.05 sigma reikšmes. Tai patvirtina egzistuojantį statistiškai reikšmingą skirtumą tarp didžiojo ketverto ir kitų audito įmonių. Kaip ir praeitoje hipotezėje, žemos sigma reikšmės indikuoja, jog skirtumai atsirado neatsitiktinai, o dėl skirtingo skaitmeninių technologijų paplitimo tiriamose grupėse. Kadangi šie skirtumai yra išnagrinėti 4.2 poskyryje, detalesnė analizė neatliekama. Atsižvelgiant į aptartus aspektus, nulinė hipotezė atmetama ir priimama alternatyvioji H4 hipotezė.

4.4. Skaitmeninių technologijų poveikio auditui tyrimo diskusija

Atliktas tyrimas leido išsamiai išnagrinėti surinktus duomenis. Svarbu pažymėti, kad ne visi gauti rezultatai sutapo su mokslinėje literatūroje aptariamais aspektais. Sudarytoje lentelėje (žr. 13 lent.) atskleidžiami esminiai mokslininkų tyrimų rezultatai ir teiginiai, kuriuos patvirtino arba paneigė įvykdyta apklausa Lietuvos audito rinkos kontekste.

13 lent. Apklauso rezultatų palyginimas su mokslinės literatūros tyrimais ir teiginiais

Patvirtinti teiginiai ir tyrimų rezultatai	Daliniai arba visiškai paneigti teiginiai ir tyrimų rezultatai
<p>COVID-19 pandemija paspartino audito klientų (Almeida ir kt., 2020; Sava, 2022) ir audito įmonių (Farcane ir kt., 2022; Berghout ir kt., 2023) skaitmenizacijos tempus, lėmė daugiau su technologijomis susijusių apmokymų (Gong ir kt., 2022). Po pandemijos skaitmenizacijos aktualumas išlieka ir išliks išaugęs (Farcane ir kt., 2022; Berghout ir kt., 2023). Pandemija išryškino skaitmeninę atskirtį tarp organizacijų (Abidi ir kt., 2022), ypač tarp didžiojo ketverto ir kitų audito įmonių (Gong ir kt., 2022). Didžiojo ketverto įmonių perėjimas į nuotolinio darbo režimą buvo sklandesnis nei kitose audito įmonėse (Gong ir kt., 2022).</p>	<p>Pagal Gong'ą ir kt. (2022), COVID-19 pandemijos metu perėjimas prie darbo iš namų nebuvo sklandus ir lėmė didesnę darbo krūvį, klientai vėlavo teikti informaciją bei tapo sunkiau tikrinti jos patikimumą. Vis dėlto, apklauso rezultatai rodo, jog nuo 22 iki 36 % respondentų su tuo sutinka. Vadinasi, dauguma apklaustųjų nesutinka su šiais mokslininkų teiginiais.</p>
<p>Skaitmeninės technologijos didžiajame ketverte taikomos aktyviau nei kitose audito įmonėse (Lowe ir kt., 2018).</p>	<p>315-ojo TAS (2019 m. pervartyto ir įsigaliojusio nuo 2022 finansinių metų) pokyčiai reikalauja auditorių įgyti išsamesnį supratimą apie klientų IT ir kontrolės aplinkas, taip pat atlikti detalesnį rizikų vertinimą ir paskatinti didesnį profesinį skepticizmą. Didžioji dalis visų respondentų (nuo 57 iki 92 %, priklausomai nuo teiginio) nurodė, kad jų įmonėse tokie pokyčiai įvyko. Vis dėlto, kai kurių teiginių atveju situacija reikšmingai skiriasi ne didžiojo ketverto įmonėse, kur dauguma respondentų nesutinka, jog pervarstytas standartas lėmė detalesnį rizikų vertinimą ir išaugusį profesinį skepticizmą. Galimai tai susiję su tuo, kad didžiajame ketverte 78 % apklaustųjų nurodė, jog jų darbovietėje pervarstytas standartas lėmė daugiau su technologijomis susijusių apmokymų. Tuo tarpu kitose audito įmonėse su šiuo teiginiu sutiko žymiai mažiau respondentų – 38 %.</p>
<p>Automatizavimo sprendimai leidžia auditoriams koncentruotis į sudėtingesnes sritis (Cooper ir kt., 2019; Hasan, 2021), keičia audito užduotims atlikti reikalingus įgūdžius (Law, Shen, 2021; Felski, 2023; Berghout ir kt., 2023) ir auditoriaus funkcijas (Fedyk ir kt., 2022).</p>	<p>Manoma, kad skaitmeninės technologijos neigiamai veikia auditorių gebėjimą priimti profesinį sprendimą (Munoko ir kt., 2020; McGregor, Carpenter, 2020). Vis dėlto, Lombardi'is ir kt. (2023) atliktas tyrimas parodė atvirkštinę situaciją, kuomet skaitmeninės technologijos daro teigiamą poveikį auditorių gebėjimui priimti profesinį sprendimą. Pastarąjį teiginį patvirtina šiame darbe atlikta apklausa, kurioje dauguma respondentų nesutiko (SUT = 0.36, vadinasi 0.64 nesutiko), jog skaitmeninės technologijos neigiamai veikia auditorių gebėjimą priimti profesinį sprendimą.</p>
<p>Skaitmeninės technologijos teigiamai veikia audito kokybę dėl didesnio procedūrų efektyvumo (Elommal, Manita, 2022), išsamesnio kliento verslo supratimo ir rizikų vertinimo (Albawwat, Frijat, 2021; Hasan, 2021;), aukštesnės audito dokumentavimo kokybės (Al-Sayyed, 2021) ir audito įrodymų patikimumo (Tang, Karim, 2019; Berghout ir kt., 2023), aukšto duomenų saugumo (Abdennadher ir kt., 2021), lengvesnio kontrolių testavimo (Munoko ir kt., 2020), sudėtingesnio duomenų manipuliavimo ar klastojimo (Liu ir kt., 2019; Dyball, Seethamraju, 2021).</p>	<p>Anot mokslininkų, auditoriai susiduria su problemomis apdorojant didžiuosius duomenis (Rezaee, Wang, 2019; Balios ir kt., 2020). Apklauso rezultatai atskleidė, kad didžiųjų duomenų apdorojimas kelia iššūkių ne visiems. Dauguma ne didžiojo ketverto respondentų (SUT non-big4 = 0.88) sutiko, jog susiduria su šiuo iššūkiu. Tuo tarpu didžiajame ketverte ši problema yra žymiai mažiau paplitusi, kadangi mažiau nei trečdalis respondentų (SUT big4 = 0.28) sutiko su mokslininkų teiginiu.</p>
<p>Skaitmeninių technologijų taikymas nėra aiškiai ir pakankamai reglamentuotos audito standartuose (Buiten, 2019; Munoko ir kt., 2020; Rai, 2022; Saeudy ir kt., 2022).</p>	<p>Remiantis moksliniais tyrimais, auditoriams kelia iššūkių poreikis turėti pakankamas blokų grandinės kompetencijas (Liu ir kt., 2019; Han ir kt., 2021). Vis dėlto, apklauso rezultatai rodo, kad dominuojanti dalis respondentų (N = 0.71) nesusidūrė su šiais iššūkiiais. Pažymima, kad šis teiginys buvo vienas iš daugumos pateiktų viename klausime. Todėl tikėtina, jog reikšminga dalis likusių respondentų į šį klausimą atsakė nepakankamai apgalvotai ir veikiau išsakant asmeninę nuomonę, o ne dėl turimos patirties. Atsižvelgiant į</p>
<p>Dėl skaitmeninių technologijų taikymo auditoriai susiduria su tokiais iššūkiiais: klientų sukčiavimo schemas tampa sudėtingesnės įtraukiant skaitmenines technologijas į verslo procesus (Kleinman ir kt., 2020), sudėtingumai dengiant išaugusias kibernetinio saugumo rizikas (Rawat ir kt., 2019; Rosati ir kt., 2020; Mohamed, Ali, 2021; Calderon, Gao, 2021; Putters ir kt., 2023), iš klientų gaunami prastesnės kokybės (Ridzuan, Zainon, 2019; Taleb ir kt., 2021; Boer ir kt., 2023) ir nestandartizuotų formatų (Staegemann, 2019) duomenys, reikalingos pakankamos dirbtinio intelekto (Uglum, 2021) ir IT (Brender ir kt., 2018; Thottoli, 2021; Nezhyva, Miniailo, 2020) kompetencijos, prie tradicinių metodų įpratusių auditorių nenoras keistis (Rana ir kt., 2023), pernelyg didelis pasitikėjimas skaitmeninėmis technologijomis ir jų automatizuotai pateikiamais rezultatais (Seow, 2011, Munoko ir kt., 2020; McGregor, Carpenter, 2020), skaitmeninių technologijų diegimas (Antonizzi, 2020; Rusu, 2022) ir palaikymas (Hasan, 2021) reikalauja didelių sąnaudų.</p>	

Patvirtinti teiginiai ir tyrimų rezultatai	Dalinai arba visiškai paneigti teiginiai ir tyrimų rezultatai
Skaitmeninės technologijos neigiamai veikia auditorių objektyvumą (Munoko ir kt., 2020), profesinį skepticizmą (Abdennadher, 2021), atidumą (Westermann ir kt., 2015; Abdennadher ir kt. 2021), bendravimą su klientais (Westermann ir kt., 2015).	aptartus aspektus, laikoma, kad Lietuvoje auditoriams retai atsiranda poreikis turėti pakankamas blokų grandinės kompetencijas.
Augantis klientų skaitmenizavimo lygis lemia audito apimties išaugimą (Berghout ir kt., 2023)	
Darbuotojai teigiamai vertina skaitmeninių technologijų integravimą į audito procesus ir nori jų daugiau savo darbovietėje (Westermann ir kt., 2015)	

Apibendrinant galima teigti, kad atliktas tyrimas patvirtino daugumą mokslininkų teiginių. Tarp pagrindinių skaitmeninių technologijų galimybių galima išskirti didelį potencialą audito kokybės gerinimui, procesų optimizavimui, sąnaudų mažinimui, taip pat ypač palankų laiką diegti ir vystyti šias naujoves dėl reikšmingai išaugusio jų aktualumo. Tuo tarpu esminiai skaitmeninių technologijų iššūkiai susiję su tuo, kad jaučiamas neigiamas poveikis auditorių kompetencijoms ir finansinis auditas tampa kompleksiškesnis. Pavyzdžiui, pažangesnės klientų sukčiavimo schemos ir kibernetinio saugumo rizikos reikšmingai pasunkino auditorių darbą. Vis dėlto, kai kuriais aspektais atlikto tyrimo rezultatai skiriasi nuo mokslinėje literatūroje vykdytų tyrimų ir teiginių. Priešingai nei teigia mokslininkai, atlikta apklausa atskleidė, jog auditoriai nesusiduria su iššūkiais dėl COVID-19 pandemijos, neigiamo poveikio gebėjimui priimti profesinį sprendimą ir poreikiu turėti pakankamas blokų grandinės kompetencijas. Tuo tarpu dėl problemų apdorojant didžiuosius duomenis ir 315-ojo TAS poveikio, rezultatai išsiskyrė priklausomai nuo tiriamos respondentų grupės. Vadinasi, atliktas tyrimas tik iš dalies atitiko mokslinės literatūros tyrimų rezultatus ir teiginius. Tai atskleidžia Lietuvos auditorių ypatumus skaitmeninių technologijų galimybių ir iššūkių kontekste.

Išvados ir rekomendacijos

1. Skaitmeninės technologijos skirtingais aspektais daro vis didesnę poveikį finansiniam auditui. Augant skaitmeninės transformacijos aktualumui COVID-19 pandemija šiuos tempus reikšmingai paspartino tiek audito įmonėms, tiek jų klientams – verslo įmonėms. Todėl audite pastebimas tendencingas užtikrinimo sričių, tokių kaip informacinių sistemų ar automatizuotų kontrolių, augimas. Įmonių apskaitos ir procesų pokyčiai lemia poreikį keisti audito strategijas. Šias tendencijas išryškina 2019 m. persvarstytas 315-TAS, įsigaliojęs nuo 2022 finansinių metų. Šie standarto pokyčiai reikalauja auditorių atlikti išsamias IT aplinkos supratimo ir vertinimo procedūras, taip pat skirti didesnę dėmesį rizikų vertinimui ir profesiniam skepticizmui. Vis dėlto, atsiranda prieštaraujančių nuomonių dėl skaitmeninių technologijų poveikio auditui. Skaitmeninių technologijų poveikis auditui dažnai suprantamas skirtingai ir priklauso ne tik nuo tiriamos technologijos, bet taip pat asmens perspektyvos. Dauguma mokslininkų tiria specifinės technologijos teigiamus arba neigiamus aspektus, tačiau tyrimų, kuriuose būtų visapusiškai nagrinėjami abu aspektai, trūksta.
2. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą pastebėta, kad skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai audite skiriasi priklausomai nuo tiriamų technologijų ir individualiai pateikiamų mokslininkų perspektyvų. Tarp labiausiai nagrinėjamų technologijų – didžiųjų duomenų analitika, skirtingo kompleksiško dirbtinis intelektas ir blokų grandinė. Remiantis išnagrinėta literatūra pastebėta, jog kiekviena technologija išsiskiria esminiais aspektais. Pavyzdžiui, didžiųjų duomenų analitika siejama su duomenų apdorojimo efektyvumu, dirbtinis intelektas su automatizavimo sprendimais, o blokų grandinė – itin aukštu duomenų patikimumu ir atsekamumu. Daugumoje tyrimų koncentruojamasi tiriant skaitmeninių technologijų galimybes, ypač – poveikį įmonių procesams ir audito kokybei. Vis dėlto, nemažai autorių, ypač pastaraisiais metais, nagrinėja su tuo susijusius iššūkius. Tarp aktualiausių iššūkių mokslininkai nagrinėja neigiamą poveikį auditorių įgūdžiams, kylančias problemas ir rūpesčius dėl skaitmeninių technologijų taikymo ir gebėjimo parengti tinkamą audito strategiją pakankamam užtikrinimui įgyti. Iššūkiai kyla ne tik taikant šias technologijas audito įmonėse, bet taip pat teikiant klientams, naudojančioms pažangias skaitmenines technologijas, užtikrinimo paslaugas. Be to, šių technologijų poveikis gali skirtingai pasireikšti didžiojo ketverto ir kitose audito įmonėse. Sudarytas konceptualus modelis apjungia skaitmeninių technologijų taikymą per galimybes ir iššūkius didžiojo ketverto ir kitose audito įmonėse.
3. Remiantis konceptuali modeliu sudaryta metodologija tyrimui atlikti. Nuspręsta taikyti internetinės apklausos duomenų rinkimo metodą, apklausiant Lietuvos audito įmonėse dirbančius įvairių pozicijų audito darbuotojus. Atsižvelgiant į rinkos struktūrą, pasirinktas stratifikuotos atrankos metodas, kuris leido išskaidyti audito įmonių imtį į dvi stratas – didžiojo ketverto ir kitų audito įmonių auditorius. Tyrime sukurta ir empiriškai pagrįsta anketinė apklausa, kurios pagrindu įvykdytas tyrimas ir išnagrinėti gauti rezultatai. Atliktos apklausos validumo ir patikimumo analizės pagrindė empirinio instrumento tinkamumą įvykdytam tyrimui. Ekspertų vertinimų pagrindu apskaičiuoti turinio validumo indeksai patvirtino, jog sukurta instrumentas tiksliai matuoja tiriamus konstruktus. Atsižvelgiant į apklausos duomenų struktūrą ir matuojamas sritis, nuspręsta taikyti aprašomąją analizę ir inferencinę, kurioje pasitelkta faktorinė analizė ir neparametriniai statistiniai testai.

4. Tyrimo metu apskaičiuoti Kronbacho alfa koeficientai ir kiti atlikti statistiniai testai leido patvirtinti gautų rezultatų empirinį patikimumą. Remiantis aprašomąja ir inferencine analize, buvo identifikuotos galimybės ir iššūkiai, kylantys dėl skaitmeninių technologijų taikymo audite:
- Tarp pagrindinių skaitmeninių technologijų galimybių išskiriamas didelis potencialas audito kokybės gerinimui, procesų optimizavimui, sąnaudų mažinimui, taip pat ypač palankus laikas diegti ir vystyti šias naujoves dėl reikšmingai išaugusio jų aktualumo. Pasitelkus faktoriinę analizę atliktas audito kokybės operacionalizavimas atskleidė, jog šį konstruktą atspindi tokios audito charakteristikos: įrodymų patikimumas, dokumentavimo kokybė, procedūrų efektyvumas, supratimas apie kliento verslą, audito rizikų vertinimas, kontrolinių testavimo veiksmingumas, kliento galimybes manipuliuoti ar klastoti duomenis, duomenų saugumo laipsnis.
 - Skaitmeninės technologijos kelia įvairių iššūkių auditoriams. Visų pirma, jos neigiamai veikia auditorių objektyvumą, atidumą ir profesinį skepticizmą. Antra, dėl skaitmeninių technologijų auga auditų kompleksiskumas. Pažangesnės klientų sukčiavimo schemas ir kibernetinio saugumo rizikos reikšmingai pasunkino auditorių darbą. Trečia, 72 % apklausos respondentų nurodė, jog skaitmeninės technologijos nėra aiškiai ir pakankamai reglamentuotos audito standartuose. Svarbu pažymėti, kad ne didžiojo ketverto įmonės susidūrė su daugiau iššūkių skaitmeninių technologijų kontekste. Šių įmonių atstovams buvo sunkiau prisitaikyti prie COVID-19 pandemijos sąlygų ir persvarstyto 315-ojo TAS pokyčių. Be to, pastarajai apklausos dalyvių grupei yra sudėtingiau apdoroti didžiuosius duomenis nei didžiojo ketverto įmonių auditoriams.

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais buvo patvirtintos visos išsikeltos hipotezės:

- H1. Skaitmeninių technologijų taikymas daro reikšmingą ir teigiamą poveikį audito kokybei;
- H2. Skaitmeninių technologijų taikymas audito įmonėse turi neigiamą poveikį auditorių profesinėms kompetencijoms;
- H3. COVID-19 pandemija didžiojo ketverto įmonėse sukėlė auditoriams mažiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių iššūkių lyginant su kitomis audito įmonėmis;
- H4. Didžiajame ketverte skaitmeninės technologijos taikomos aktyviau nei kitose audito įmonėse.

Rekomendacijos

Tyrėjams:

- vykdant panašius tyrimus apklausti daugiau respondentų siekiant ne didesnės nei 5 % klaidos ribos, kas užtikrintų mažesnę neapibrėžtumą ir didesnę gautų rezultatų tikslumą;
- vykdant panašius tyrimus išplėsti apklausos populiaciją įtraukiant audito darbuotojus ne tik iš Lietuvos, bet ir kitų šalių (pavyzdžiui, Baltijos ar Europos šalių).

Visoms audito įmonėms:

- diegti ir vystyti skaitmenines technologijas atsižvelgiant į tai, kad pasinaudojimas jų siūlomomis galimybėmis leidžia ne tik patirti reikšmingą naudą, bet ir palaikyti įmonės konkurencingumą;
- parengti naujas, arba aktyviau vykdyti esamas, skaitmeninių įgūdžių plėtojimo mokymų programas;
- parengti ir vykdyti mokymų programas, kurios būtų skirtos: mažinti skaitmeninių technologijų neigiamą poveikį auditorių profesinėms kompetencijoms, didinti auditorių

skaitmeninių technologijų reglamentavimo supratimą išaiškinant susijusių audito standartų ypatumus, didinti auditorių gebėjimus tinkamai padengti kibernetinio saugumo rizikas ir identifikuoti su skaitmeninėmis technologijomis integruotas sukčiavimo schemas.

Didžiojo ketverto audito įmonėms:

- atsižvelgiant į turimus išteklius ir galimybes, diegti ir vystyti pažangias skaitmeninių technologijų formas.

Ne didžiojo ketverto audito įmonėms:

- diegti naują arba vystyti esamą programinę įrangą, skirtą didžiųjų duomenų apdorojimui;
- skirti pakankamai mokymų darbuotojus supažindinti ir padidinti jų supratimą dėl visų esminių 2019 m. pervarstyto, įsigaliojusio nuo 2022 finansinių metų, 315-ojo TAS pokyčių. Svarbu akcentuoti detalesnio audito rizikų vertinimo ir profesinio skepticizmo svarbą;
- koreguoti esamus audito procedūrų aprašus / šablonus atsižvelgiant į visus esminius 315-ojo TAS pokyčius, atsižvelgti į reikalavimų pokyčius audito rizikų vertinimui;
- svarstyti galimybę pradėti teikti / išplėsti su skaitmeninėmis technologijomis susijusių paslaugų spektrą (pavyzdžiui, teikiant konsultacijas dėl IT aplinkos / kontrolių, modifikuojant IT įrankius pagal klientų apskaitos poreikius ar tobulintinas sritis)
- svarstyti galimybę užmegzti strateginę partnerystę su skaitmeninių technologijų įmonėmis;
- svarstyti galimybę išsiskirti rinkoje sutelkiant dėmesį nišinėms specializacijoms: plėtojant kompetencijas tokiose srityse kaip blokų grandinės ar kibernetinio saugumo auditai.

Literatūros sąrašas

1. Abdennadher, S., Grassa, R., Abdulla, H., & Alfalasi, A. (2021). The effects of blockchain technology on the accounting and assurance profession in the UAE: an exploratory study. *Journal of Financial Reporting and Accounting*. doi: 10.1108/JFRA-05-2020-0151
2. Abidi, N., El Herradi, M., & Sakha, S. (2022). *Digitalization and resilience: firm-level evidence during the COVID-19 pandemic*. International Monetary Fund. [žiūrėta 2022-06-03]. Prieiga per internetą: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/02/18/Digitalization-and-Resilience-Firm-level-Evidence-During-the-COVID-19-Pandemic-513169>
3. Abubakar, A., Chechet, I. L., Badara, M. S., & Nasiru, Y. (2022). VALUE RELEVANCE OF EARNINGS AND BOOK VALUE: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN BIG4 AND NON-BIG4 AUDITED LISTED FIRMS IN NIGERIA. *Gusau Journal of Accounting and Finance*, 3(1), 19-19. doi: 10.57233/gujaf.v3i1.118
4. Aditya, B. R., Ferdiana, R., & Santosa, P. I. (2018, August). Toward Modern IT audit-current issues and literature review. In *2018 4th International Conference on Science and Technology (ICST)* (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/ICSTC.2018.8528627
5. Aditya, B. R., Hartanto, R., & Nugroho, L. E. (2018, August). The role of IT audit in the era of digital transformation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 407, No. 1, p. 012164). IOP Publishing. doi: 10.1088/1757-899X/407/1/012164
6. Albawwat, I., & Frijat, Y. (2021). An analysis of auditors' perceptions towards artificial intelligence and its contribution to audit quality. *Accounting*, 7(4), 755-762. doi: 10.5267/j.ac.2021.2.009
7. Almeida, F., Santos, J. D., & Monteiro, J. A. (2020). The challenges and opportunities in the digitalization of companies in a post-COVID-19 World. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 97-103. doi: 10.1109/EMR.2020.3013206
8. Al-Sayyed, S., Al-Aroud, S., & Zayed, L. (2021). The effect of artificial intelligence technologies on audit evidence. *Accounting*, 7(2), 281-288. doi: 10.5267/j.ac.2020.12.003
9. Amankwah-Amoah, J., Khan, Z., & Wood, G. (2021). COVID-19 and business failures: The paradoxes of experience, scale, and scope for theory and practice. *European Management Journal*, 39(2), 179-184. doi: 10.1016/j.emj.2020.09.002
10. Andon, P., Free, C., & Sivabalan, P. (2014). The legitimacy of new assurance providers: Making the cap fit. *Accounting, Organizations and Society*, 39(2), 75-96. doi: 10.1016/j.aos.2014.01.005
11. Antonizzi, J., & Smuts, H. (2020, April). The characteristics of digital entrepreneurship and digital transformation: A systematic literature review. In *Conference on E-Business, e-Services and e-Society* (pp. 239-251). Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-44999-5_20
12. Austin, A. A., Carpenter, T. D., Christ, M. H., & Nielson, C. S. (2021). The data analytics journey: Interactions among auditors, managers, regulation, and technology. *Contemporary Accounting Research*, 38(3), 1888-1924. doi: 10.1111/1911-3846.12680
13. Арабян, К. К. (2019). Теория аудита и концептуальные основы развития аудиторской деятельности. *Учет. Анализ. Аудит*, 6(1), 28-39. [žiūrėta 2022-06-03]. Prieiga per internetą: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-audita-i-kontseptualnye-osnovy-razvitiya-auditorskoy-deyatelnosti/viewer>

14. Balios, D., Kotsilaras, P., Eriotis, N., & Vasiliou, D. (2020). Big data, data analytics and external auditing. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 16(5), 211-219. doi: 10.17265/1548-6583/2020.05.002
15. Balusamy, B., Kadry, S., & Gandomi, A. H. (2021). *Big Data: Concepts, Technology, and Architecture*. John Wiley & Sons. [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=u7IfEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Big+Data+Concepts,+Technology,+and+Architecture&ots=hp24VZMtX8&sig=TTM1DEN_CScFWz6HS8d-fMkQNvY&redir_esc=y#v=onepage&q=Big%20Data%20Concepts%2C%20Technology%2C%20and%20Architecture&f=false
16. Berghout, E., Fijneman, R., Hendriks, L., de Boer, M., & Butijn, B. J. (2023). Advanced Digital Auditing: Theory and Practice of Auditing Complex Information Systems and Technologies. doi: 10.1007/978-3-031-11089-4
17. Bhardwaj, P. (2019). Types of sampling in research. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*, 5(3), 157. doi: 10.4103/jpcs.jpcs_62_19
18. Boer, A., de Beer, L., & van Praat, F. (2023). Algorithm Assurance: Auditing Applications of Artificial Intelligence. *Advanced Digital Auditing*, 149. Doi: 10.1007/978-3-031-11089-4_7
19. Bounfour, A. (2016). Digital futures, digital transformation. *Progress in IS. Cham. Springer International Publishing*, doi, 10, 978-3.
20. Brender, N., Gauthier, M., Morin, J. H., & Salihi, A. (2018). The potential impact of blockchain technology on audit practice [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/items/7f3108d1-7b1d-4b32-bb9c-2ca0b0aa293a>
21. Brule, J., Suloway, T., & Lightman, S. (2022). Satellite Ground Segment: Applying the Cybersecurity Framework to Satellite Command and Control. doi: 10.6028/NIST.IR.8401
22. Brunetti, F., Matt, D. T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G., & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. *The TQM Journal*, 32(4), 697-724. doi: 10.1108/TQM-12-2019-0309
23. Buiten, M. C. (2019). Towards intelligent regulation of artificial intelligence. *European Journal of Risk Regulation*, 10(1), 41-59. doi: 10.1017/err.2019.8
24. Calderon, T. G., & Gao, L. (2021). Cybersecurity risks disclosure and implied audit risks: Evidence from audit fees. *International Journal of Auditing*, 25(1), 24-39. doi: 10.1111/ijau.12209
25. Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., ... & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of research in Nursing*, 25(8), 652-661. doi: 10.1177/1744987120927206
26. Chia, B. P., Maia, V. T. H., & Anha, N. T. P. (2021). Can Big4 and Non-Big4 affect the client firm's performance? International Conference on Accounting and Finance. [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Phuong-Chi-Bui/publication/353997507_Can_Big4_and_Non-Big4_affect_the_client_firm's_performance/links/611e05d41ca20f6f8630bcea/Can-Big4-and-Non-Big4-affect-the-client-firms-performance.pdf
27. Christ, M. H., Emmett, S. A., Summers, S. L., & Wood, D. A. (2021). Prepare for takeoff: improving asset measurement and audit quality with drone-enabled inventory audit procedures. *Review of accounting studies*, 26(4), 1323-1343. doi: 10.1007/s11142-020-09574-5

28. Cizek, G. J. (2020). *Validity: An integrated approach to test score meaning and use*. routledge. doi: 10.4324/9780429291661
29. Cooper, L. A., Holderness Jr, D. K., Sorensen, T. L., & Wood, D. A. (2019). Robotic process automation in public accounting. *Accounting Horizons*, 33(4), 15-35. doi: 10.2308/acch-52466
30. De Santis, F., & D'Onza, G. (2021). Big data and data analytics in auditing: in search of legitimacy. *Meditari Accountancy Research*. doi: 10.1108/MEDAR-03-2020-0838
31. Dyball, M. C., & Seethamraju, R. (2021). Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. doi: 10.1108/AAAJ-07-2020-4681
32. DuBose, M. J. (2022). A Monte Carlo Analysis of Seven Dichotomous Variable Confidence Interval Equations. [žiūrėta 2023-05-01]. Prieiga per internetą: <https://digitalcommons.wku.edu/theses/3568>
33. Dwivedi, R., & Pandey, N. N. (2021). Analysis of Evaluation Data Collected on Likert Type Items: Humanities-Courses. *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 9(2), 102-121. doi: 10.4236/jdaip.2021.92007
34. Elommal, N., & Manita, R. (2022). How Blockchain Innovation could affect the Audit Profession: A Qualitative Study. *Journal of Innovation Economics Management*, 37(1), 37-63. doi: 10.3917/jie.pr1.0103
35. Farcane, N., Bunget, O. C., Blidisel, R., Dumitrescu, A. C., Deliu, D., Bogdan, O., & Burca, V. (2022). Auditors' perceptions on work adaptability in remote audit: a COVID-19 perspective. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1-38. doi: 10.1080/1331677X.2022.2077789
36. Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process?. *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985. doi: 10.1007/s11142-022-09697-x
37. Ferdous, L. T., Singh, C., & Rana, T. (2023). A Picture Is Worth a Thousand Words: Audit Efficiency and Risk Management Through Data Visualization. In *Handbook of Big Data and Analytics in Accounting and Auditing* (pp. 17-39). Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-19-4460-4_2
38. Flake, J. K., Davidson, I. J., Wong, O., & Pek, J. (2022). Construct validity and the validity of replication studies: A systematic review. *American Psychologist*, 77(4), 576. doi: 10.1037/amp0001006
39. García-Madurga, M. A., Grilló-Méndez, A. J., & Morte-Nadal, T. (2022). The adaptation of companies to the COVID reality: a systematic review. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(21), 55-70. doi: 10.17163/ret.n21.2021.04
40. Gong, S., Ho, N., Jin, J. Y., & Kanagaretnam, K. (2022). Audit quality and COVID-19 restrictions. *Managerial Auditing Journal*, (ahead-of-print). doi: 10.1108/MAJ-11-2021-3383
41. Han, D., Zhu, Y., Li, D., Liang, W., Souri, A., & Li, K. C. (2021). A blockchain-based auditable access control system for private data in service-centric IoT environments. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(5), 3530-3540. doi: 10.1109/TII.2021.3114621
42. Handoko, B. L., Mulyawan, A. N., Tanuwijaya, J., & Tanciady, F. (2020). Big data in auditing for the future of data driven fraud detection. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(3), 2902-2907. doi: 10.35940/ijitee.B7568.019320

43. Haque, M. U., Dharmadasa, I., Sworna, Z. T., Rajapakse, R. N., & Ahmad, H. (2022). " I think this is the most disruptive technology": Exploring Sentiments of ChatGPT Early Adopters using Twitter Data. *arXiv preprint arXiv:2212.05856*. doi: 10.48550/arXiv.2212.05856
44. Hariri, R. H., Fredericks, E. M., & Bowers, K. M. (2019). Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges. *Journal of Big Data*, 6(1), 1-16. doi: 10.1186/s40537-019-0206-3
45. Hasan, A. R. (2021). Artificial Intelligence (AI) in Accounting & Auditing: A Literature Review. *Open Journal of Business and Management*, 10(1), 440-465. doi: 10.4236/ojbm.2022.101026
46. Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2). [žiūrėta 2023-05-04]. Prieiga per internetą: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780429286797-7/options-formulating-digital-transformation-strategy-thomas-hess-christian-matt-alexander-benlian-florian-wiesb%C3%B6ck>
47. Yusoff, M. S. B. (2019a). ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49-54.: doi: 10.21315/eimj2019.11.2.6
48. Yusoff, M. S. B. (2019b). ABC of response process validation and face validity index calculation. *Educ Med J*, 11(10.21315). doi: 10.21315/eimj2019.11.3.6
49. Jan, C. L. (2021). Financial information asymmetry: Using deep learning algorithms to predict financial distress. *Symmetry*, 13(3), 443. doi: 10.3390/sym13030443
50. Jeacle, I. (2017). Constructing audit society in the virtual world: the case of the online reviewer. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. doi: 10.1108/AAAJ-12-2013-1540
51. Jiang, P. H. W., & Wang, W. Y. C. (2022). Comparison of SaaS and IaaS in cloud ERP implementation: the lessons from the practitioners. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. doi: 10.1108/VJIKMS-10-2021-0238
52. Kerpedzhiev, G. D., König, U. M., Röglinger, M., & Rosemann, M. (2021). An exploration into future business process management capabilities in view of digitalization. *Business & Information Systems Engineering*, 63(2), 83-96. doi: 10.1007/s12599-020-00637-0
53. Khanom, T. (2017). Cloud accounting: a theoretical overview. *IOSR Journal of Business and Management*, 19(06), 31-38. doi: 10.9790/487X-1906053138
54. Khurana, I. K., Lundstrom, N. G., & Raman, K. K. (2021). PCAOB inspections and the differential audit quality effect for Big 4 and non-Big 4 US auditors. *Contemporary Accounting Research*, 38(1), 376-411. doi: 10.1111/1911-3846.12636
55. Kleinman, G., Strickland, P., & Anandarajan, A. (2020). Why do auditors fail to identify fraud? An exploration. *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, 12(2), 334-351. [žiūrėta 2023-05-04]. Prieiga per internetą: <http://web.nacva.com/JFIA/Issues/JFIA-2020-No2-9.pdf>
56. Klimas, P. (2021). Skale pomiaru: Konstrukcja i walidacja skal nowych versus weryfikacja i adaptacja skal replikowanych. *Metody badan ilosciowych w zarz adzaniu; Sulkowski, ŁR, Lenart-Gansiniec, R., Kolasi nska-Morawska, KK, Eds*, 123-160. [žiūrėta 2023-05-04]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Patrycja-Klimas/publication/357484283_Skale_pomiaru_konstrukcja_i_walidacja_skal_nowych_versus_weryfikacja_i_adaptacja_skal_replikowanych/links/61d056aab8305f7c4b1679f4/Skale-pomiaru-konstrukcja-i-walidacja-skal-nowych-versus-weryfikacja-i-adaptacja-skal-replikowanych.pdf

57. Kure, H. I., & Islam, S. (2019). Assets focus risk management framework for critical infrastructure cybersecurity risk management. *IET Cyber-Physical Systems: Theory & Applications*, 4(4), 332-340. doi: 10.1049/iet-cps.2018.5079
58. Langli, J. C., Hope, O. K., & Che, L. (2019). How Big-4 Firms Improve Audit Quality. doi: 10.1287/mnsc.2019.3370
59. Law, K., & Shen, M. (2021). How does artificial intelligence shape audit firms. Doi: 10.2139/ssrn.3718343
60. Liu, J., Li, J., Li, W., & Wu, J. (2016). Rethinking big data: A review on the data quality and usage issues. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 115, 134-142. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2015.11.006
61. Liu, M., Wu, K., & Xu, J. J. (2019). How will blockchain technology impact auditing and accounting: Permissionless versus permissioned blockchain. *Current Issues in auditing*, 13(2), A19-A29. doi: 10.2308/ciia-52540
62. Lombardi, D., Brown-Liburd, H. L., & Munoko, I. (2023). Using an Interactive Artificial Intelligence System to Augment Auditor Judgment in a Complex Task. Available at SSRN 4318689. [žiūrēta 2023-01-10]. Prieiga per internetą: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4318689
63. Lowe, D. J., Bierstaker, J. L., Janvrin, D. J., & Jenkins, J. G. (2018). Information technology in an audit context: Have the Big 4 lost their advantage?. *Journal of information systems*, 32(1), 87-107. doi: 10.2308/isys-51794
64. Mahmud, M. S., Huang, J. Z., Salloum, S., Emara, T. Z., & Sadatdiynov, K. (2020). A survey of data partitioning and sampling methods to support big data analysis. *Big Data Mining and Analytics*, 3(2), 85-101. doi: 10.26599/BDMA.2019.9020015
65. Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119751. doi: 10.1016/j.techfore.2019.119751
66. McGregor, D., & Carpenter, R. (2020). Potential threats for the auditing profession, audit firms and audit processes inherent in using emerging technology. *The Business & Management Review*, 11(2), 45-54. [žiūrēta 2023-05-04]. Prieiga per internetą: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/68885104/E_book_with_cover_page-libre.pdf?1629973697=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DConference_proceedings_of_the_ICGEEE_202.pdf&Expires=1684439135&Signature=I36Yljhpi99426mttWm9wzin1orvmsEYbUPd1cjwwiHLquKy5FuJ7Mi8heDDsrLKTn1-80XCwyO529Qu68B-ezKLkKpce94iHTt1Du5eETPH9kCrLh--OMEog6x-ksAnXJ23E-XRtnv3zaouoKpkfQ3NXrWjd-4bdGmm8--4XzWFHXAsp9DW88spb4IJ7wtjsk1DM9REfxZ78Ut8Z6CsQRJJQ~xF3~GGNdZHgwEHKECUqpLByLXEhq5ylydYj8JiTXQznQgxihHPheoJ-UG7wB82LfwDbK00hWep9B8dmFbjQ177EdjKgcKKUVKz32Mtt~07Tm0InhEDN~P5-OoA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=53
67. Mchedlishvili, M., & Zazadze, N. (2021). Results of COVID-19 on small and medium practice auditing firms. *Ecoforum Journal*, 10(2). [žiūrēta 2023-01-14]. Prieiga per internetą: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1051742>

68. Mohamed, H., & Ali, H. (2021). Finding Solutions to Cybersecurity Challenges in the Digital Economy. In *Fostering Innovation and Competitiveness With FinTech, RegTech, and SupTech* (pp. 80-96). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-4390-0.ch005
69. Mohammad, S. J., Hamad, A. K., Borgi, H., Thu, P. A., Sial, M. S., & Alhadidi, A. A. (2020). How Artificial Intelligence Changes the Future of Accounting Industry. *International Journal of Economics and Business Administration*, 8(3), 478-488. [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sial/publication/343817605_How_Artificial_Intelligence_Changes_the_Future_of_Accounting_Industry/links/5f41dfe392851cd3021d4123/How-Artificial-Intelligence-Changes-the-Future-of-Accounting-Industry.pdf
70. Mohammed, C. M., & Zeebaree, S. R. (2021). Sufficient comparison among cloud computing services: IaaS, PaaS, and SaaS: A review. *International Journal of Science and Business*, 5(2), 17-30. doi: 10.5281/zenodo.4450129
71. Munoko, I., Brown-Libur, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. *Journal of Business Ethics*, 167(2), 209-234. doi: 10.1007/s10551-019-04407-1
72. Nezhyva, M., & Miniailo, V. (2020). Digitalization of audit in the conditions of the COVID-19. *Visnik of Kiev National University of Trade and Economics Audit*, 3, 123-134. doi: 10.31617/visnik.knute.2020(131)09
73. Nickell, E., Brasel, K. R., & Millar, M. (2022). The Danger of Assessing Management Attitudes: An Examination of the Dilution Effect in Auditors' Fraud Risk Assessments. *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, 14(3). [žiūrėta 2023-01-10]. Prieiga per internetą: <http://web.nacva.com/JFIA/Issues/JFIA-2022-No3-1.pdf>
74. Osoba, O. A., & Welser IV, W. (2017). *An intelligence in our image: The risks of bias and errors in artificial intelligence*. Rand Corporation [žiūrėta 2022-06-03]. Prieiga per internetą: [https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=mN--DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=23.%09Osoba,+O.+A.,+%26+Welser+IV,+W.+\(2017\).+An+intelligence+in+our+image:+The+risks+of+bias+and+errors+in+artificial+intelligence.+Rand+Corporation+&ots=w_nfLyOqo2&sig=1es3P7DVcJGXrO6-eBtEBeX6qv0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=mN--DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=23.%09Osoba,+O.+A.,+%26+Welser+IV,+W.+(2017).+An+intelligence+in+our+image:+The+risks+of+bias+and+errors+in+artificial+intelligence.+Rand+Corporation+&ots=w_nfLyOqo2&sig=1es3P7DVcJGXrO6-eBtEBeX6qv0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
75. Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in nursing & health*, 30(4), 459-467. doi: 10.1002/nur.20199
76. Putters, J., Hashemi, J. B., & Yavuz, A. (2023). Demystifying Public Cloud Auditing for IT Auditors. *Advanced Digital Auditing*, 185. doi: 10.1007/978-3-031-11089-4_8
77. Rai, N. (2022). Why ethical audit matters in artificial intelligence?. *AI and Ethics*, 2(1), 209-218. doi: 10.1007/s43681-021-00100-0
78. Rana, T., Svanberg, J., Öhman, P., & Lowe, A. (Eds.). (2023). Handbook of Big Data and Analytics in Accounting and Auditing. doi: 10.1007/978-981-19-4460-4
79. Rawat, D. B., Doku, R., & Garuba, M. (2019). Cybersecurity in big data era: From securing big data to data-driven security. *IEEE Transactions on Services Computing*. doi: 10.1109/TSC.2019.2907247
80. Rezaee, Z., & Wang, J. (2019). Relevance of big data to forensic accounting practice and education. *Managerial Auditing Journal*, 34(3), 268-288. doi: 10.46799/ijssr.v3i3.298

81. Rosati, P., Gogolin, F., & Lynn, T. (2022). Cyber-security incidents and audit quality. *European Accounting Review*, 31(3), 701-728. doi: doi.org/10.1080/09638180.2020.1856162
82. Rusu, B., Hurloiu, L., Hurloiu, I., & Geamanu, M. (2022). BIG DATA: A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 22(2). doi: 10.26458/2227
83. Saeudy, M., Gerged, A. M., & Albitar, K. (2022). Accounting perspectives on the business value of big data during and beyond the COVID-19 pandemic. doi: 10.24818/jamis.2022.02002
84. SASTRY, S., LEE, T. H., & TEOH, M. T. T. (2021). THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND DATA ANALYTICS IN THE AUDIT PROFESSION. *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(4), 67-86. doi: 10.55197/qjssh.v2i4.89
85. Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), 388-393. doi: 10.15547/tjs.2017.s.01.065
86. Seow, P. S. (2011). The effects of decision aid structural restrictiveness on decision-making outcomes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12(1), 40-56. doi: 10.1016/j.accinf.2010.03.002
87. Shaw, J. (2019). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30 [žiūrēta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: http://cs.brown.edu/courses/csci1800/sources/2019_JanFeb_HarvardMagazine_ConfrontingPitfallsOfMachineLearning.pdf
88. Shi, W. (2021). Research on the influence of accounting computerization and networking on E-commerce. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2021(1), 1-12. doi: 10.1186/s13638-021-02024-z
89. Shrestha, N. (2021). Factor analysis as a tool for survey analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 9(1), 4-11. doi: 10.12691/ajams-9-1-2
90. Sostero, M., Milasi, S., Hurley, J., Fernandez-Macías, E., & Bisello, M. (2020). *Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?* (No. 2020/05). JRC working papers series on labour, education and technology. [žiūrēta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.econstor.eu/handle/10419/231337>
91. Taleb, I., Serhani, M. A., Bouhaddioui, C., & Dssouli, R. (2021). Big data quality framework: a holistic approach to continuous quality management. *Journal of Big Data*, 8(1), 1-41. doi: 10.1186/s40537-021-00468-0
92. Tang, J., & Karim, K. E. (2019). Financial fraud detection and big data analytics—implications on auditors' use of fraud brainstorming session. *Managerial Auditing Journal*. doi: 10.1108/MAJ-01-2018-1767
93. Thottoli, M. M. (2021). Impact of information communication technology competency among auditing professionals. *Учет. Анализ. Аудит*, 8(2), 38-47. doi: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-38-47
94. Uglum, M. K. (2021). Consideration of the ethical implications of artificial intelligence in the audit profession [žiūrēta 2022-06-03]. Prieiga per internetą: <https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1496&context=hpt>
95. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The journal of strategic information systems*, 28(2), 118-144. doi: 10.1016/j.jsis.2019.01.003

96. Westermann, K. D., Bedard, J. C., & Earley, C. E. (2015). Learning the “craft” of auditing: A dynamic view of auditors' on-the-job learning. *Contemporary Accounting Research*, 32(3), 864-896. doi: 10.1111/1911-3846.12107
97. Zhang, Z., & Wang, Z. (2021). Design of financial big data audit model based on artificial neural network. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 1-10. doi: 10.1007/s13198-021-01258-w
98. Лосев, В. С., & Летута, Л. А. (2019). ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. *ББК У 26я54 Ф 59 Рецензенты: доктор экономических наук, профессор кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и экономическая безопасность»*, 45. [žiūrēta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://dvgups.ru/images/main/files/kaf/Finansi%20i%20buhuchet/%d0%9d%d0%b5%d0%bc%d1%87%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%bd%d0%be%d0%b2%d0%b0%20%d0%a1%d0%b1.%20%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%84.%20%d1%81%20%d0%be%d0%b1%d0%bb.pdf#page=46>
99. Урусов, А. Т. (2020). Особенности интеграции аналитики больших данных в аудиторские процедуры. *StudNet*, 3(5), 20-26 [žiūrēta 2022-06-03]. Prieiga per internetą: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-integratsii-analitiki-bolshih-dannyh-v-auditorskie-protsedury/viewer>

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Checkmarket (2023). Sample size calculator [žiūrėta 2023-05-09]. Prieiga per internetą: <https://www.checkmarket.com/sample-size-calculator/#sample-size-calculator>
2. Deloitte (2016). Advanced software applications are driving commercial drone adoption. [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/advanced-drone-software-applications.html>
3. Deloitte (2022). With \$1.4B Investment, Deloitte Looks to Reshape the Future of Learning and Development [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.prnewswire.com/news-releases/with-1-4b-investment-deloitte-looks-to-reshape-the-future-of-learning-and-development-301702421.html>
4. Deloitte (2023). Spotlight - Integrated Analytics Application. [žiūrėta 2023-04-11]. Prieiga per internetą: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/audit/deloitte-cn-audit-innovation-product-intro-spotlight-en-191119.pdf>
5. EY (2022a). Audit Innovation, remotely piloted drones technology. [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: https://www.ey.com/en_gl/audit/innovation
6. EY (2022b). EY announces US\$1b investment in a next generation technology platform to facilitate trust, transparency and transformation through assurance services [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: https://www.ey.com/en_gl/news/2022/06/ey-announces-us-1b-investment-in-a-next-generation-technology-platform-to-facilitate-trust-transparency-and-transformation-through-assurance-services
7. EY (2023). EY Helix - our global audit analytics platform allows analytics to be embedded into every significant aspect of the audit. [žiūrėta 2023-04-11]. Prieiga per internetą: https://www.ey.com/en_gl/audit/technology/helix
8. Heilman, G. (2022). What is Elon Musk's relationship with ChatGPT, the famous AI chatbot? [žiūrėta 2023-01-09]. Prieiga per internetą: https://en.as.com/latest_news/what-is-elon-musks-relationship-with-chatgpt-the-famous-ai-chatbot-n/
9. IAASB (2019). International Standard on Auditing 315 (Revised 2019) [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/ISA-315-Full-Standard-and-Conforming-Amendments-2019-.pdf>
10. IAASB (2022a). Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: https://www.iaasb.org/_flysystem/azure-private/publications/files/IAASB-2021-Handbook-Volume-1.pdf
11. IAASB (2022b). First-Time implementation guide of ISA 315 (Revised 2019) [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.iaasb.org/publications/isa-315-first-time-implementation-guide>
12. IFRS. (2018). IFRS 15 Revenue from Contracts with Customers [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-15-revenue-from-contracts-with-customers/>
13. Inflosoftware (2022). ISA 315 Revised - A Guide to Understanding the Changes in the Professional Standard [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.inflosoftware.com/post/isa-315-revised>

14. KPMG (2019). KPMG expects to invest US\$5 billion on digital leadership in professional services [žiūrėta 2023-01-05]. Prieiga per internetą: <https://home.kpmg/kr/en/home/insights/2019/12/kpmg-expects-to-invest-5-billion-on-digital-leadership-in-professional-services.html>
15. KPMG (2021). KPMG in Romania announces partnership with Skyline Drones. [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://home.kpmg/ro/en/home/media/press-releases/2021/03/kpmg-in-romania-announces-partnership-with-skyline-drones.html>
16. KPMG (2023). KPMG and IBM - Business Intelligence, Compliance and IoT from the Best [žiūrėta 2023-04-11]. Prieiga per internetą: <https://kpmg.com/de/en/home/services/alliance-management/KPMG-and-IBM.html>
17. Lietuvos auditorių rūmai (2023a). *Lietuvos auditorių sąrašas. Paskutinis atnaujinimas 2023-02-17*. [žiūrėta 2023-02-19]. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/Docs/FrmImones.pdf>
18. Lietuvos auditorių rūmai (2023b). *Lietuvos auditorių sąrašas. Paskutinis atnaujinimas 2023-02-17*. [žiūrėta 2023-02-19]. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/Docs/FrmAuditoriai2.pdf>
19. Malone, K. (2021). Robots will not take jobs — if CIOs start preparing the workforce now [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://www.ciodive.com/news/MIT-Sloan-CIO-symposium-future-work-automation/598329/>
20. OpenAI (2022). ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://openai.com/blog/chatgpt/>
21. PCAOB (2022). AS 2201: An Audit of Internal Control Over Financial Reporting That Is Integrated with An Audit of Financial Statements [žiūrėta 2023-01-14]. Prieiga per internetą: <https://pcaobus.org/oversight/standards/auditing-standards/details/AS2201>
22. Psaila, S. (2017). Blockchain: A game changer for audit processes. *Deloitte Malta Article*, 1-4. [žiūrėta 2023-01-09]. Prieiga per internetą: <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/audit/articles/mt-blockchain-a-game-changer-for-audit.html>
23. PwC (2019). PwC completes its first stock count audit using drone technology. [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://www.pwc.co.uk/press-room/press-releases/pwc-first-stock-count-audit-drones.html>
24. PwC (2021). PwC announces new strategy: The New Equation [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.pwc.com/id/en/media-centre/press-release/2021/english/pwc-announces-new-strategy-the-new-equation.html>
25. PwC (2023a). „PwC“ skelbia apie strateginę partnerystę su „Alteryx“ [žiūrėta 2023-04-11]. Prieiga per internetą: <https://www.pwc.com/lt/lt/apie-mus/spaudos-centras/pwc-skelbia-apie-strategine-partneryste-su-alteryx.html>
26. PwC (2023b). Technology Enabled Audit [žiūrėta 2023-04-11]. Prieiga per internetą: <https://www.pwc.com/hu/en/szolgalatasok/konyvvizsgalat.html>
27. Rekvizitai (2023). Viešas įmonių registras - įmonių katalogas [žiūrėta 2023-02-11]. Prieiga per internetą: <https://rekvizitai.vz.lt/imones/>
28. Ruby, D. (2022). ChatGPT Statistics for 2023: Comprehensive Facts and Data [žiūrėta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://www.demandsage.com/chatgpt-statistics/>
29. Sava, J. A. (2022). Spending on digital transformation technologies and services worldwide from 2017 to 2025. [žiūrėta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/>

30. Stafford, E. (2022). International standard on auditing (Ireland) 315 (Revised 2019) [žiūrēta 2023-01-04]. Prieiga per internetą: <https://home.kpmg/ie/en/home/insights/2022/07/international-standard-auditing-ireland-315.html>
31. Vantage Market Research (2022). Current Trends In Digital Transformation Market Size Estimated To Reach USD 1,446.36 Million by 2028: Says Vantage Market Research [žiūrēta 2022-06-04]. Prieiga per internetą: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/03/21/2406353/0/en/Current-Trends-In-Digital-Transformation-Market-Size-Estimated-To-Rreach-USD-1-446-36-Million-by-2028-Says-Vantage-Market-Research.html>

Priedai

1 priedas. Dirbtinio intelekto pagrindu OpenAI sukurto „ChatGPT“ pokalbių roboto panaudojimo pavyzdys



What are the fraud risks to percentage of completion client for financial audit



There are several fraud risks that organizations using the percentage of completion method for accounting may face during a financial audit. Some common examples include:



1. Misrepresentation of project progress: This risk exists if an organization intentionally misstates the status or completion of a project in order to mislead stakeholders or evade regulatory requirements.
2. Misuse of project funds: This risk exists if an organization uses project funds for purposes other than those intended.
3. False billing: This risk exists if an organization submits false invoices or bills for work that has not been completed.
4. Bribery and corruption: This risk exists if an organization pays illegal or improper payments in order to influence business decisions or secure an advantage.
5. Asset misappropriation: This risk exists if an organization's assets are misused or stolen.

It is important for organizations to have controls in place to prevent and detect these types of fraud risks, and for auditors to be vigilant in identifying and reporting any potential instances of fraud.

2 priedas. Lietuvos Auditorių Rūmų prezidentės Ingridos Pūrienės atsakymas į užklausimą dėl auditorių statistikos



Ingrida Pūrienė LAR <ingrida.puriene@lar.lt>

To: Viljuškevič Deivid Rafal



Fri 2023-05-05 11:12

Sveiki,

Audito rinkos apžvalgoje nurodomos auditorių darbo valandos, tačiau kai kurie nurodo ir padėjėjų laiką, jei padėjėjai yra Auditorių rūmų sąrašuose, jei jie dirbuojasi audito komandoje, bet jei jie nėra Rūmų sąrašuose (pvz. IT specialistai, analitikai, apskaitos specialistai ir pan.), tokio darbo laiko ir pareigybių, kurios įtraukiamos į audito komandą, informacija nėra sisteminama.

Duomenys, kiek darbuotojų dirba vienoje ar kitoje audito įmonėje audito komandose nėra renkami, tačiau galima daryti prielaidą, kiek įmonių yra sąraše, ir kiek jose yra dirbančių auditorių bei padėjėjų procentine išraiška (Audito rinkos apžvalga www.lar.lt).

Jei kiltų daugiau klausimų teiraukitės LAR kokybės kontrolės specialistės Eglės egle.boguzaitė@lar.lt

Pagarbiai,
Ingrida Pūrienė

3 priedas. Lietuvos Auditorių Rūmų kokybės kontrolės specialistės Eglės Bogužaitės-Miliauskienės atsakymas į užklausimą dėl auditorių statistikos



egle.boguzait@lar.lt

To: Viljuškevič Deivid Rafal



Fri 2023-05-05 14:08

Laba diena,

Lietuvos auditorių rūmai nekaupia informacijos, kiek audito įmonėse yra asmenų, dalyvaujančių atliekant audito procedūras. Todėl nėra ir tokios statistikos, išskyrus auditorių ir auditoriaus padėjėjų sąrašus.

Pagarbiai

Eglė Bogužaitė-Miliauskienė
Kokybės kontrolės specialistė

Lietuvos auditorių rūmai
Ukmergės g. 369A, LT-12142 Vilnius, Lietuva
Tel. +370 609 11959 | Fax. +370 5 203 2870
egle.boguzait@lar.lt | www.lar.lt

4 priedas. Audito įmonių užklausimų ir patikrinimo rezultatai (sudaryta autoriaus pagal Rekvizitai, 2023)

Strata	Įmonės pavadinimas	Audito skyriuose dirbančių asmenų skaičius	Viso darbuotojų skaičius	Auditorių santykis su visais darbuotojais
Didžiojo ketveto įmonė	UAB „PricewaterhouseCoopers“	79	185	43%
Didžiojo ketveto įmonė	UAB „Deloitte Lietuva“	44	86	51%
Didžiojo ketveto įmonė	UAB „KPMG Baltics“	132	250	53%
Didžiojo ketveto įmonė	UAB „Ernst & Young Baltic“	94	429	22%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu1“	24	115	21%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu2“	32	110	29%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu3“	3	12	25%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu4“	3	16	19%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu5“	3	21	14%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu6“	2	8	25%
Kitos audito įmonės	UAB „Konfidencialu7“	2	9	22%

5 priedas. Ne didžiojo ketverto audito įmonių darbuotojų skaičiaus suvestinė (sudaryta autoriaus pagal Lietuvos auditorių rūmai, 2023a; Rekvizitai, 2023)

Visų darbuotojų skaičius įmonėje	Įmonių sukauptas skaičius	Sukaupta dalis iš visų įmonių
1	19	12 %
2	55	36 %
3	74	48 %
4	90	59 %
5	100	65 %
6	113	74 %
7	120	78 %
8	128	84 %
9	131	86 %
10	133	87 %
11	135	88 %
12	138	90 %
13	139	91 %
14	140	92 %
15	141	92 %
16	142	93 %
17	143	93 %
18	144	94 %
25	146	95 %
28	147	96 %
34	148	97 %
35	149	97 %
39	150	98 %
71	151	99 %
113	152	99 %
114	153	100 %

6 priedas. Apklauso duomenų normalaus pasiskirstymo „Shapiro-Wilk“ ir „Kolmogorov-Smirnov“ testai

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kokioje audito imoneje dirbate?	.420	122	.000	.600	122	.000
Kokiai kategorijai priskirtumete savo dabartines pareigas?	.243	122	.000	.855	122	.000
Kokia Jusu patirtis dirbant audito srityje?	.331	122	.000	.797	122	.000
Covid-19 pandemija paspartino audito klientu skaitmenizacijos tempus	.439	122	.000	.568	122	.000
Covid-19 pandemija paspartino audito imonių skaitmenizacijos tempus	.389	122	.000	.651	122	.000
Covid-19 pandemija lėmė daugiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių apmokymų	.292	122	.000	.782	122	.000
Po-pandeminių laikotarpiu skaitmenizacijos aktualumas išlieka išaugęs	.415	122	.000	.639	122	.000
Perejimas prie nuotolinio darbo nebuvo sklandus	.220	122	.000	.871	122	.000
Klientai, anksčiau teikė didžiąją dalį informacijos fiziskai, vėlavo teikti informaciją nuotoliniu būdu	.179	122	.000	.903	122	.000
Sudėtingiau tikrinti klientų nuotoliniu būdu siunčiamos informacijos patikimumą	.220	122	.000	.877	122	.000
Atliekant daugiau darbo nuotoliniu būdu išaugo darbo kruvis	.176	122	.000	.882	122	.000
Didžiųjų duomenų analitika (pvz. Microsoft PowerBI, kt. programos didelės apimties duomenų apdorojimui, kuris NEGALI būti vykdomas tradiciniais, tokiais kaip Microsoft Excel, irankiais)	.492	122	.000	.486	122	.000
Dirbtinis intelektas (paprastu procesu automatizavimui) (pvz. automatinis audito šablonų sukūrimas, išpejamieji pranešimai dėl aptikto neatitiktimo audito dokumentacijoje)	.404	122	.000	.614	122	.000
Dirbtinis intelektas (vidutinio sudėtingumo procesu automatizavimui) (pvz. automatizuoti didžiosios knygos įrašų testai sukčiavimo ar klaidų aptikimui)	.404	122	.000	.614	122	.000
Dirbtinis intelektas (sudėtingu procesu automatizavimui) (pvz. ?ChatGPT?, autonominiai dronai inventurizacijose)	.537	122	.000	.286	122	.000
Bloku grandinė	.	122	.	.	122	.
Netaikomos visai	.522	122	.000	.384	122	.000
Kita [įrašyti]	.	122	.	.	122	.
Kaip dažnai naudojate skaitmenines technologijas audite?	.356	122	.000	.659	122	.000
Kaip vertinate imonę, kurioje dirbate, skaitmeninių technologijų pozicijai lyginant su didžiausiais konkurentais?	.392	122	.000	.710	122	.000
Kaip vertinate skaitmeninių technologijų integravimą Jūsų imonės audito procesuose?	.535	122	.000	.106	122	.000
Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesni supratimą apie klientų IT aplinką	.358	122	.000	.714	122	.000
Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesni supratimą apie klientų kontrolės aplinką	.270	122	.000	.797	122	.000

6 priedo tęsinys. Apklausos duomenų normalaus pasiskirstymo „Shapiro-Wilk“ ir „Kolmogorov-Smirnov“ testai

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Leidžia reikšmingai sutaupyti laiko	.379	122	.000	.664	122	.000
Leidžia igauti gilesni supratima apie kliento versla	.320	122	.000	.768	122	.000
Leidžia atlikti gilesni audito riziku vertinima	.342	122	.000	.719	122	.000
Leidžia uztkrinti auksta duomenu saugumo laipsni	.285	122	.000	.798	122	.000
Palengvina kliento kontroliu (kontroles aplinkos) testavima	.330	122	.000	.748	122	.000
Pasunkina galimybes manipuluoti ar klastoti duomenis klientams	.338	122	.000	.734	122	.000
Didina galimu teikti paslaugu spektra (pvz. IT irankiu pardavimai, konsultacijos del IT kontroliu)	.244	122	.000	.821	122	.000
Del laiko sutaupymu leidzia daugiau demesio skirti sudetingoms sritims	.409	122	.000	.623	122	.000
Del atliekamu aukstesnes kvalifikacijos uzduociu lemia sparciau augancius atlyginimus	.226	122	.000	.854	122	.000
Lemia didesni pasitenkinima darbu, aukstesne motyvacija	.252	122	.000	.807	122	.000
Lemia gilesnes IT zinias	.361	122	.000	.713	122	.000
Gerina gebejima analizuoti duomenis	.346	122	.000	.690	122	.000
Gerina gebejima atlikti sudetingesnes uzduotis	.359	122	.000	.688	122	.000
Gerina rizikos nustatymo ir vertinimo igudzius	.303	122	.000	.770	122	.000
Gerina komunikavimo igudzius	.184	122	.000	.914	122	.000
Klientu sukciavimo schemas tampa sudetingesnes itraukiant skaitmenines technologijas i verslo procesus	.307	122	.000	.806	122	.000
Sudetinga tinkamai padengti augancias kibernetinio saugumo rizikas	.310	122	.000	.777	122	.000
Sudetingas didziuju duomenu apdorojimas	.193	122	.000	.871	122	.000
Sudetingas standartizuoto formato duomenu gavimas is klientu	.205	122	.000	.871	122	.000
Suprastejusi is klientu gaunamu duomenu kokybe	.247	122	.000	.859	122	.000
Reikalingos gilesnes IT kompetencijos	.393	122	.000	.673	122	.000
Reikalingos pakankamos dirbtinio intelekto kompetencijos	.254	122	.000	.884	122	.000
Reikalingos pakankamos bloku grandines kompetencijos	.419	122	.000	.607	122	.000
Komandos nariu, ipratusiu prie tradiciniu audito metodu, nenoras keistis	.262	122	.000	.815	122	.000
Komandos nariu pernelyg didelis pasitikejimas skaitmeninemis technologijomis (tame tarpe - automatizuotai gaunamais rezultatais)	.278	122	.000	.783	122	.000
Dideles technologiju diegimo sanaudos	.228	122	.000	.887	122	.000
Dideles technologiju palaikymo sanaudos	.196	122	.000	.907	122	.000
Mazina objektyvuma	.256	122	.000	.871	122	.000
Mazina profesini skepticizma	.200	122	.000	.854	122	.000
Mazina atiduma	.257	122	.000	.817	122	.000
Mazina gebejima priimti profesini sprendima	.166	122	.000	.917	122	.000
Mazina bendravima su klientais	.300	122	.000	.823	122	.000
Skaitmenines technologijos bus placiau taikomos ir glaudziau integruotos i audito procesus	.422	122	.000	.632	122	.000
Del skaitmeniniu technologiju bendras audito darbuotoju poreikis kardinaliai sumazes	.180	122	.000	.865	122	.000
Del skaitmeniniu technologiju auditoriu atliekamos funkcijos (vaidmuo) reiksmingai pasikeis	.354	122	.000	.718	122	.000
Del skaitmeniniu technologiju truks darbuotoju, turinciu reikiama kvalifikacija	.319	122	.000	.750	122	.000
Audito klientai taps labiau skaitmenizuoti, kas lems audito apimties (angl. audit scope) isaugima (pvz. del IT sistemu testavimo)	.347	122	.000	.721	122	.000

a. Lilliefors Significance Correction

7 priedas. Tyrimui atlikti sukurta apklausos anketa

Skaitmeninių technologijų galimybės ir iššūkiai finansiniame audite

Gerb. Respondente,

Esu Kauno technologijos universiteto, Ekonomikos ir verslo fakulteto, paskutinio kurso magistrantūros studentas. Rengiant baigiamąjį darbą atlieku apklausą, kurios tikslas - iširti skaitmeninių technologijų galimybes ir iššūkius finansiniame audite.

Todėl prašau Jūsų pagalbos anonimiškai atsakant į anketoje pateiktus klausimus. **Kiekvienas atsakymas yra labai laukiamas ir vertingas.** Visa surinkta informacija išliks konfidenciali ir bus naudojama tik baigiamojo darbo tikslais.

Tyrimo dalyvauja tik audito pareigas užimantys asmenys iš įmonių, esančių Lietuvos Auditorių Rūmų skelbiamame audito įmonių sąrašė.

Kilus klausimams galite susisiekti el. paštu - deivid.viljuckevic@ktu.edu

Šios anketos rezultatai viešai nepublikuojami

Kokioje audito įmonėje dirbate?

Jeigu nedirbate audito įmonėje - anketos nepildykite

- Didžiojo ketverto (PwC, EY, Deloitte, KPMG) audito įmonėje
- Ne didžiojo ketverto audito įmonėje

Kokiai kategorijai priskirtumėte savo dabartines pareigas?

- Praktikantas (internas)
- Konsultantas (komandos narys)
- Vyr. konsultantas (komandos vadovas)
- Projektų vadovas
- Skyriaus vadovas
- Partneris

Kokia Jūsų patirtis dirbant audito srityje?

- Mažiau nei 2 metai
- nuo 2 iki 5 metų
- nuo 5 iki 10 metų
- nuo 10 iki 15 metų
- Daugiau nei 15 metų

Kokia Jūsų patirtis dirbant audito srityje?

- Mažiau nei 2 metai
- nuo 2 iki 5 metų
- nuo 5 iki 10 metų
- nuo 10 iki 15 metų
- Daugiau nei 15 metų

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais remiantis Jūsų patirtimi?

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Covid-19 pandemija paspartino audito klientų skaitmenizacijos tempus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Covid-19 pandemija paspartino audito įmonių skaitmenizacijos tempus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Covid-19 pandemija lėmė daugiau su skaitmeninėmis technologijomis susijusių apmokymų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Po-pandeminiu laikotarpiu skaitmenizacijos aktualumas išlieka išaugęs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Su kokiais skaitmeninių technologijų iššūkiais susidūrėte Covid-19 pandemijos metu?

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Perėjimas prie nuotolinio darbo nebuvo sklandus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klientai, anksčiau teikę didžiąją dalį informacijos fiziškai, vėlavo teikti informaciją nuotoliniu būdu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sudėtingiau tikrinti klientų nuotoliniu būdu siunčiamos informacijos patikimumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atliekant daugiau darbo nuotoliniu būdu išaugo darbo krūvis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 priedo tęsinys. Tyrimui atlikti sukurta anketa

Kokios skaitmeninės technologijos audito metu taikomos Jūsų įmonėje?

- Didžiųjų duomenų analitika (pvz. Microsoft PowerBI, kt. programos didelės apimties duomenų apdorojimui, kuris NEGALI būti vykdomas tradiciniais, tokiais kaip Microsoft Excel, įrankiais)
- Dirbtinis intelektas (paprastų procesų automatizavimui) (pvz. automatinis audito šablonų sukūrimas, įspėjamieji pranešimai dėl aptiktų neatitiktimų audito dokumentacijoje)
- Dirbtinis intelektas (vidutinio sudėtingumo procesų automatizavimui) (pvz. automatizuoti didžiosios knygos įrašų testai sukčiavimo ar klaidų aptikimui)
- Dirbtinis intelektas (sudėtingų procesų automatizavimui) (pvz. „ChatGPT“, autonominiai dronai inventurizacijose)
- Blokų grandinė
- Netaikomos visai
- Kita [įrašyti]

Kaip dažnai naudojate skaitmeninėmis technologijomis audite?

- Kasdien
- Kartą į savaitę
- 2-3 kartus per mėnesį
- Kartą per mėnesį arba rečiau
- Nesinaudoju skaitmeninėmis technologijomis audite

Kaip vertinate įmonę, kurioje dirbate, skaitmeninių technologijų požiūriu lyginant su didžiausiais konkurentais?

- Vieninteliai užimame lyderiaujančią poziciją
- Esame tame pačiame arba panašiam lygyje su didžiausiais konkurentais
- Taikome reikšmingai mažiau skaitmeninių technologijų lyginant su konkurentais
- Stipriai atsiliekame nuo didžiausių konkurentų
- Nežinau

Kaip vertinate skaitmeninių technologijų integravimą Jūsų įmonės audito procesuose?

- Teigiamai, norėčiau daugiau skaitmeninių technologijų audito procesuose
- Neutraliai, skaitmeninės technologijos reikšmingai nieko nepakeistų
- Neigiamai, norėčiau mažiau skaitmeninių technologijų audito procesuose

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie ISA315 (2019 m. persvarstyto ir įsigaliojusio nuo 2022 finansinių metų) standarto pokyčius?

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesnį supratimą apie klientų IT aplinką	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Persvarstytas standartas lėmė papildomas procedūras įgaunant didesnį supratimą apie klientų kontrolės aplinką	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Persvarstytas standartas lėmė daugiau su technologijomis susijusių apmokymų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Persvarstytas standartas lėmė detalesnį audito rizikų vertinimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Persvarstytas standartas lėmė išaugusį profesinį skepticizmą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kaip manote, ar skaitmeninės technologijos yra aiškiai ir pakankamai reglamentuotos audito standartuose?

- Taip
- Ne, kartais pritrūksta aiškumo ar detalumo
- Ne, dažnai trūksta aiškumo ar detalumo
- Ne, skaitmeninių technologijų taikymas nėra reglamentuotas
- Nežinau

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie skaitmeninių technologijų taikymo įmonėje teigiamą poveikį auditui?

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Didina audito procedūrų efektyvumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didina audito įrodymų patikimumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didina audito dokumentavimo kokybę	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia automatizuoti kai kurias atliekamas užduotis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia reikšmingai sutaupyti laiko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia įgauti gilesnį supratimą apie kliento verslą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia atlikti gilesnį audito rizikų vertinimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia užtikrinti aukštą duomenų saugumo laipsnį	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Palengvina kliento kontrolių (kontrolės aplinkos) testavimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasunkina galimybes manipuluoti ar klastoti duomenis klientams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didina galimų teikti paslaugų spektrą (pvz. IT įrankių pardavimai, konsultacijos dėl IT kontrolių)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 priedo tęsinys. Tyrimui atlikti sukurta anketa

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie skaitmeninių technologijų taikymo įmonėje teigiamą poveikį auditoriams? 


	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Dėl laiko sutaupymų leidžia daugiau dėmesio skirti sudėtingoms sritims	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dėl atliekamų aukštesnės kvalifikacijos užduočių lemia sparčiau augančius atlyginimus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lemia didesnę pasitenkinimą darbu, aukštesnę motyvaciją	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lemia gilesnes IT žinias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerina gebėjimą analizuoti duomenis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerina gebėjimą atlikti sudėtingesnes užduotis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerina rizikos nustatymo ir vertinimo įgūdžius	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerina komunikavimo įgūdžius	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie iššūkius, kylančius dėl skaitmeninių technologijų naudojimo? 

	Nesusidūriau	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Klientų sukčiavimo schemas tampa sudėtingesnės (traukiant skaitmenines technologijas į verslo procesus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sudėtinga tinkamai padengti augančias kibernetinio saugumo rizikas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sudėtingas didžiųjų duomenų apdorojimas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sudėtingas standartizuoto formato duomenų gavimas iš klientų	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suprastėjusi iš klientų gaunamų duomenų kokybė	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reikalingos gilesnės IT kompetencijos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reikalingos pakankamos dirbtinio intelekto kompetencijos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reikalingos pakankamos blokų grandinės kompetencijos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komandos narių, įpratusių prie tradicinių audito metodų, nenoras keistis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komandos narių pernelyg didelis pasitikėjimas skaitmeninėmis technologijomis (tame tarpe - automatizuotai gaunamais rezultatais)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didelės technologijų diegimo sąnaudos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didelės technologijų palaikymo sąnaudos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie skaitmeninių technologijų taikymo įmonėje neigiamą poveikį auditoriams? 

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Mažina objektyvumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mažina profesinį skepticizmą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mažina atidumą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mažina gebėjimą priimti profesinį sprendimą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mažina bendravimą su klientais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ar sutinkate su pateiktais teiginiais apie skaitmeninių technologijų ateitį audite (artimiausiems 10 metų)? 

	Visiškai nesutinku	Nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Sutinku	Visiškai sutinku
Skaitmeninės technologijos bus plačiau taikomos ir glaudžiau integruotos į audito procesus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dėl skaitmeninių technologijų bendras audito darbuotojų poreikis kardinaliai sumažės	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dėl skaitmeninių technologijų auditorių atliekamos funkcijos (vaidmuo) reikšmingai pasikeis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dėl skaitmeninių technologijų trūks darbuotojų, turinčių reikiamą kvalifikaciją	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Audito klientai taps labiau skaitmenizuoti, kas lems audito apimtį (angl. audit scope) išaugimą (pvz. dėl IT sistemų testavimo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kaip manote, ar visi esminiai aspektai buvo paminėti apie skaitmeninių technologijų poveikį auditui? Papildykite, jeigu trūksta.

8 priedas. Apklauso ekspertų vertinimai ir validumo indeksų skaičiavimai

Klausimyno informacija		Aktualumo kriterijus						Turinio validumo indeksai			Aiškumo kriterijus						Turinio validumo indeksai		
Klausimo nr., atsakymo nr.	Matuojama sritis	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA
Klausimas 1	Bendra informacija apie respondentus	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 2	Bendra informacija apie respondentus	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	2	4	4	5	0.8	0
	Ats6	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 3	Bendra informacija apie respondentus	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	3	4	3	3	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	2	4	4	2	4	4	4	0.7	0
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	PR =	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.969	0.875	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR
Klausimas 4	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 6	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	3	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	3	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	3	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats6	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats7	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 7	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	4	4	4	4	3	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	4	4	4	4	3	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	4	4	4	4	3	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	4	4	4	4	3	6	1.0	1
	Ats4	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1	3	2	4	4	3	3	5	0.8	0
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	3	6	1.0	1
Klausimas 8	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1

8 priedo tęsinys. Apklauso ekspertų vertinimai ir validumo indeksų skaičiavimai

Klausimyno informacija		Aktualumo kriterijus						Turinio validumo indeksai			Aiškumo kriterijus						Turinio validumo indeksai		
Klausimo nr., atsakymo nr.	Matuojama sritis	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA
Klausimas 9	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	2	3	4	4	4	4	5	0.8	0
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 10	Skaitmeninių technologijų	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats4		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	3	4	3	6	1.0	1
Ats5		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	3	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 11	Skaitmeninių technologijų aktualumas audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	3	4	4	6	1.0	1
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Ats4		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	3	4	4	6	1.0	1
Ats5		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
	PR =	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.992	0.951	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR
Klausimas 12	Skaitmeninių technologijų galimybės audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	3	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats4		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Ats5		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats6		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats7		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats8		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	3	4	4	6	1.0	1
Ats9		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats10		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats11		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 13	Skaitmeninių technologijų galimybės audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats4		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats5		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats6		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats7		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats8		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	3	3	4	6	1.0	1
	PR =	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR
Klausimas 5	Skaitmeninių technologijų iššūkiai audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats1		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats2		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Ats3		4	4	4	2	4	4	5	0.8	0	4	4	4	2	4	4	5	0.8	0
Ats4		4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1

8 priedo tęsinys. Apklauso ekspertų vertinimai ir validumo indeksų skaičiavimai

Klausimyno informacija		Aktualumo kriterijus						Turinio validumo indeksai			Aiškumo kriterijus						Turinio validumo indeksai		
Klausimo nr., atsakymo nr.	Matuojama sritis	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Teigiami įvertinimai	I-CVI	UA
Klausimas 14	Skaitmeninių technologijų iššūkiai audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	3	4	4	6	1.0	1
	Ats6	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	3	3	4	6	1.0	1
	Ats7	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats8	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats9	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats10	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats11	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats12	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
Klausimas 15	Skaitmeninių technologijų iššūkiai audite	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	2	3	4	5	0.8	0	4	4	4	2	3	4	5	0.8	0
	PR =	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.986	0.917	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.991	0.947	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR
Klausimas 16	Audito ateitis skaitmeninių technologijų kontekste	4	4	4	2	3	4	5	0.8	0	4	3	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats2	4	4	4	4	3	3	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	Ats3	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	3	4	3	4	6	1.0	1
	Ats4	4	4	4	4	3	4	6	1.0	1	4	4	3	4	4	4	6	1.0	1
	Ats5	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	PR =	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.972	0.833	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR
Klausimas 17 (atviras)	Respondentų grįžtamasis ryšys	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1	4	4	4	4	4	4	6	1.0	1
	PR =	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	1.0
								S-CVI	S-UA	S-PR							S-CVI	S-UA	S-PR

9 priedas. Pasuktoji faktorių matrica audito kokybės faktoriaus išgryninimui

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.485	68.556	68.556	5.144	64.303	64.303
2	.680	8.497	77.053			
3	.516	6.449	83.502			
4	.425	5.309	88.811			
5	.314	3.923	92.734			
6	.273	3.416	96.149			
7	.177	2.207	98.357			
8	.131	1.643	100.000			

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Factor Matrix^a

	Factor 1
[Q12] Didina audito proceduru efektyvuma	.682
[Q12] Didina audito irodymu patikimuma	.834
[Q12] Didina audito dokumentavimo kokybe	.835
[Q12] Leidžia igauti gilesni supratima apie kliento versla	.858
[Q12] Leidžia atlikti gilesni audito riziku vertinima	.782
[Q12] Leidžia uztikrinti auksta duomenu saugumo laipsni	.687
[Q12] Palengvina kliento kontroliu (kontroles aplinkos) testavima	.832
[Q12] Pasunkina galimybes manipuluoti ar klastoti duomenis klientams	.880

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a. 1 factors extracted. 4 iterations required.

10 priedas. Naujojo kintamojo, apibūdinančio audito kokybės faktorių, tarpiniai rezultatai

Audit Quality Factor

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	2.75	1	.8	.8	.8	
	2.88	1	.8	.8	1.6	
	Nei sutinku, nei nesutinku	1	.8	.8	2.5	
	3.13	3	2.5	2.5	4.9	
	3.25	4	3.3	3.3	8.2	
	3.38	6	4.9	4.9	13.1	
	3.50	3	2.5	2.5	15.6	
	3.63	5	4.1	4.1	19.7	
	3.75	6	4.9	4.9	24.6	
	3.88	4	3.3	3.3	27.9	
	Sutinku	10	8.2	8.2	36.1	
	4.13	3	2.5	2.5	38.5	
	4.25	1	.8	.8	39.3	
	4.50	5	4.1	4.1	43.4	
	4.63	7	5.7	5.7	49.2	
	4.75	15	12.3	12.3	61.5	
	4.88	6	4.9	4.9	66.4	
	Visiskai sutinku	41	33.6	33.6	100.0	
	Total		122	100.0	100.0	