



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Daiktų interneto taikymo poveikis finansinių ataskaitų audito
įrodymų rinkimui**

Baigiamasis magistro projektas

Jovilė Jurgaitytė

Projekto autorė

Prof. Dr. Lina Dagilienė

Vadovė

Kaunas, 2022



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Daiktų interneto taikymo poveikis finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimui

Baigiamasis magistro projektas

Apskaita ir auditas (6211LX037)

Jovilė Jurgaitytė

Projekto autorė

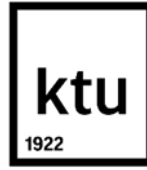
Prof. Dr. Lina Dagilienė

Vadovė

Prof. Borisas Seminogovas

Recenzentas

Kaunas, 2022



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Jovilė Jurgaitytė

Daiktų interneto taikymo poveikis finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimui

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.

Jovilė Jurgaitytė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Jurgaitytė, Jovilė. Daiktų interneto taikymo poveikis finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimui. Magistro baigiamasis projektas/ vadovė prof. dr. Lina Dagilienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

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

Reikšmingi žodžiai: daiktų internetas, audito įrodymai, finansinių ataskaitų auditas.

Kaunas, 2022. 77 psl.

Santrauka

Daiktų internetas įgyja vis didesnę reikšmę ir vaidmenį versle. Prognozuojama, kad iki 2025 m. prie daiktų interneto prijungti įrenginiai viršys 75 mlrd. Daiktų internetas vystosi sparčiai, eksponentiškai didindamas organizacijoms ir auditoriams prieinamų duomenų kiekį. Literatūroje galima pastebėti nemažai straipsnių, aprašančių, kokias galimybes daiktų internetas suteikia auditui saugumo, užtikrinimo klausimu, tačiau tik keletas straipsnių aptaria, kaip visa tai realizuoti ir pritaikyti praktiškai audito procedūroms. Šiame baigiamajame darbe nagrinėjamas daiktų interneto taikymo poveikis finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimui.

Atlikus teorinę analizę nustatyta, kad pagrindiniai daiktų interneto požymiai yra paskirstymas, skaičiavimo galimybės, didelis įrenginių ir duomenų kiekis, heterogeniškumas, dinamiškumas, mobilumas, paslaugų universalumas. Kad daiktų internetas būtų sėkmingai pritaikytas ir integruotas į programines įrangas, identifikuoti pagrindiniai rizikos veiksniai: etinė rizika, saugumo ir privatumo rizika bei techninė rizika. Pagrindinės daiktų interneto teikiamos naudos verslo kontekste: informacijos pateikimas ir analizė, nuolatinė stebėseną, darbo laiko taupymas ir verslo sąnaudų sumažinimas. Be suteikiamų daiktų interneto privalumų, atskleidžiami pagrindiniai trūkumai ir iššūkiai, su kuriais susiduria įmonės diegdamos ir pritaikydamos daiktų internetą savo versle ar jo procesuose: duomenų saugumas ir privatumas, naudojimo ir suderinamumo problemos bei kibernetinės atakos. Atskleista, kad daiktų internetas geba atlikti duomenų apdorojimą, vizualizavimą, analizę, perdavimą, skaičiavimą bei įvairių duomenų analitiką, kuri prisidėtų prie efektyvesnio ir detalesnio audito procedūrų įgyvendinimo. Daiktų interneto funkcionalumas ateityje modernizuos ir pakeis nusistovėjusius tradicinio audito procedūrų rinkimo metodus. Daiktų internetas gali suteikti audito duomenų rinkimui platesnę ir išsamesnę šaltinių analizę įtraukiant ne tik vidinius ir išorinius šaltinius, bet ir sensorius, jutiklius ir viešai prieinamą informaciją. Darbe buvo pasiūlytas daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą konceptualus modelis, apimantis 5 audito įrodymų rinkimo procedūras bei surenkamų duomenų šaltinius.

Buvo atliktas kokybinis pusiau struktūrizuotas interviu, kurio metu buvo apklaustos dvi imtys – 5 asmenys iš audito bendrovės (auditoriai) ir 10 asmenų - audito klientai (verslo organizacijos, kurioms auditas yra privalomas).

Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, kad verslo organizacijos jau pradėjo praktiškai taikyti bei diegti daiktų internetą savo veikloje, o audito bendrovėse darbuotojai supažindinami teoriškai ir stiprinamos jų šios srities kompetencijos. Kokybinio tyrimo metu buvo identifikuoti pagrindiniai veiksniai, lemiantys daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime: didesnių duomenų imčių tikrinimas, pagrįsti ir svarūs audito įrodymai, didesnė tikimybė identifikuoti potencialias rizikas, eliminuojamos žmogiškojo faktoriaus klaidos, sumažinamos laiko sąnaudos audito įrodymams rinkti, audito įrodymų rinkimas taptų labiau automatizuotu procesu, auditoriaus profesija

taptų patrauklesnė, būtų uždirbamos didesnės pajamos, bendrai išaugtų audito kokybė. Tyrimo metu buvo nustatyti pagrindiniai barjerai stabdantys daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime: auditorių ir atskirų specialistų stoka (žinios ir įgūdžiai), įsisenėję procesai, duomenų sauga ir privatumas, sistemų nesuderinamumas (audito bendrovės ir audito klientų), papildomi kaštai (išlaidos) dėl daiktų interneto sistemų diegimo bei pritaikymo, daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija rinkoje trūkumas. Tyrimo rezultatų analizė atskleidė pagrindines bendrąsias ir specifines rizikas. Bendrosios rizikos - technologinė rizika, privatumo rizika, kibernetinė rizika, duomenų pažeidžiamumo rizikos (duomenų apsauga), duomenų patikimumas. Specifinės rizikos - teisės aktai (audito standartais), netinkama duomenų interpretacinė analizė. Visi tyrimo dalyviai ir ekspertai įvardijo, kad daiktų interneto taikymas turi aukštą arba vidutinę perspektyvą Lietuvos rinkoje. Interviu metu gauti rezultatai atskleidė, kad daiktų interneto taikymas yra neišvengiamas procesas tiek verslo organizacijoms, tiek audito bendrovėms siekiančioms išlikti konkurencingomis.

Jurgaitytė, Jovilė. Impact of the Application of Internet of Things on Financial Statement Audit Evidence Gathering. Master's Final Degree Project / supervisor prof. dr. Lina Dagilienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

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

Keywords: Internet of Things, Audit, Audit evidence, Financial Audit,

Kaunas, 2022. 77 pages.

Summary

The Internet of Things is gaining in importance and role in business. It is projected that by 2025, devices connected to the Internet of Things will exceed \$ 75 billion. The Internet of Things is evolving rapidly, exponentially increasing the amount of data available to organizations and auditors. In the literature, we can see a number of articles describing the possibilities of the Internet of Things in terms of security and assurance, but only a few articles discuss how to implement this and apply it in practice to audit procedures. Therefore, this dissertation examines the impact of the application of the Internet of Things on the collection of audit evidence for financial statements.

Theoretical analysis has shown that the main features of the Internet of Things are distribution, computability, large amounts of devices and data, heterogeneity, dynamism, mobility, and versatility of services. The main risk factors for the successful application of the Internet of Things and its integration into software have been identified: ethical risk, security and privacy risk, and technical risk. The main benefits of the Internet of Things in a business context are the provision and analysis of information, continuous monitoring, time savings and reduced business costs. In addition to the benefits of the Internet of Things, it highlights the key shortcomings and challenges that businesses face in deploying and deploying the Internet of Things in their business or processes: data security and privacy, usage and compatibility issues, and cyber-attacks. It is revealed that the Internet of Things is capable of performing data processing, visualization and analysis, transmission, calculation and various data analytics, which would contribute to a more efficient and detailed implementation of audit procedures. The functionality of the Internet of Things will modernize and replace traditional methods of collecting audit procedures in the future. The Internet of Things can provide a broader and more comprehensive analysis of sources for audit data collection, including not only internal and external sources, but also sensors, sensors, and publicly available information. The paper proposed a conceptual model for the integration of the Internet of Things into the audit evidence gathering phase, including 5 audit evidence gathering procedures and data sources.

A qualitative semi-structured interview was conducted, during which two samples were interviewed - 5 persons from the audit company (auditors) and 10 persons from the audit clients (business organizations for which the audit is mandatory).

The results of the research revealed that business organizations have already started to apply and implement the Internet of Things in their activities, and employees of audit companies are introduced to the theory and strengthened in the field of competence. The qualitative study identified the key factors driving the use of the Internet of Things in gathering audit evidence for financial statements: the ability to test larger samples, substantiated and relevant audit evidence, greater likelihood of identifying potential risks, eliminating human error, reducing time spent gathering audit evidence, collection would become a more automated process, the audit profession would become more

attractive, higher revenues would be generated, and the overall quality of audits would increase. The study identified the main barriers to the use of the Internet of Things in gathering audit evidence for financial statements: lack of auditors and individuals (knowledge and skills), outdated processes, data security and privacy, system incompatibilities (audit firms and audit clients), additional costs (expenses) due to the installation and adaptation of IoT systems, the lack of IoT devices with the required specification. The analysis of the results of the study also revealed the main general and specific risks. General risks - technological risk; privacy risk; cyber risk; data vulnerability risks (data protection); data reliability Specific risks - legislation (auditing standards); interpretative analysis of the data is not available. All research participants and experts mentioned that the application of the Internet of Things has a high or medium perspective in the Lithuanian market. The results of the interviews revealed that the application of the Internet of Things is an inevitable process for both business organizations and audit firms to remain competitive.

Turinys

Lentelių sąrašas	9
Paveikslų sąrašas	10
Santrumpų ir terminų sąrašas	12
Įvadas.....	13
1 Inovatyvios duomenų analitikos reikšmė finansinių ataskaitų auditui.....	15
1.1. Inovatyvi duomenų analitika, sąvokos, tipai ir požymiai.....	15
1.2. Inovatyvios duomenų analitikos vaidmuo verslo įmonėse.....	17
1.3. Inovatyvios duomenų analitikos vaidmuo ir paplitimas audite.....	19
1.4. Daiktų interneto vaidmuo audito procese ir tyrimų poreikis.....	20
2 Daiktų interneto integracija į finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą.....	23
2.1. Teorinė daiktų interneto tyrimų eiga finansinių ataskaitų audito kontekste.....	23
2.2. Daiktų interneto samprata, koncepcija ir rizikos.....	24
2.3. Daiktų interneto klasifikavimas, technologinė raida ir lyginamoji analizė.....	27
2.4. Daiktų interneto integracijos į verslo organizacijų procesus privalumai ir trūkumai.....	31
2.5. Daiktų interneto integracija į audito įrodymų rinkimo etapą.....	33
2.5.1. Audito įrodymų rinkimo šaltiniai, formos ir rūšys.....	33
2.5.2. Finansinių ataskaitų audito procedūrų pasirinkimą lemiantys veiksniai.....	36
2.5.3. Daiktų interneto integracija audito duomenų rinkimo etape.....	38
2.5.4. Konceptualus modelis.....	41
3 Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą tyrimo metodologija.....	44
4 Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą vertinimo tyrimo rezultatai.....	47
4.1. Daiktų interneto taikymas finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape – žinios ir naudojimas.....	48
4.2. Veiksniai lemiantys daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą.....	50
4.3. Veiksniai stabdantys (barjerai) daiktų interneto integracijos į finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą.....	53
4.4. Bendrosios ir specifinės rizikos susijusios su daiktų interneto taikymu finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape.....	56
4.5. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime etape -perspektyva....	59
4.6. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape gautų rezultatų apibendrinamoji analizė.....	62
Išvados	67
Literatūros sąrašas	71

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Pagrindiniai rašto darbo stiliai ir jų aprašymai	15
2 lentelė. Skaitmeninės transformacijos atvejai, naudojant ABCD technologijas remiantis mokslininkų (Akter, Michael, Uddin, McCarthy, Rahman, 2020) atliktų tyrimų.....	16
3 lentelė. Daiktų interneto sampratos analizė remiantis skirtingų autorių moksliniais tyrimais atliktais laikotarpyje 2009-2020 m.....	24
4 lentelė. Pagrindinių daiktų interneto technologijų raida pagal Lee, Lee (2015).....	28
5 lentelė. Lyginamoji analizė tradicinio duomenų apdorojimo ir daiktų interneto analizė (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020).....	30
6 lentelė. Audito įrodymų šaltiniai, Europos audito rūmai (2012).....	33
7 lentelė. Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą tyrimo metodologijos klausimai.....	45
8 lentelė. Audito bendrovių respondentų pirminė analizė (apie patirtį ir daiktų interneto žinias).....	48
9 lentelė. Verslo organizacijų respondentų pirminė analizė (apie patirtį ir daiktų interneto sąvoką).....	49

Paveikslų sąrašas

1 pav. Debesų paslaugų naudojimas Lietuvoje (Lietuvos statistikos departamentas, 2020).....	17
2 pav. Prie Daiktų interneto prijungti įrenginiai nuo 2015 m. Iki 2025 m. (Milijardais) (Alam, 2018).....	21
3 pav. Įmonės, naudojančios daiktų internetą Lietuvoje 2020 ir 2021 metais (Lietuvos statistikos departamentas, 2021).....	21
4 pav. Teorinė daiktų interneto tyrimo eiga finansinių ataskaitų audito kontekste.....	23
5 pav. Daiktų interneto rizikos veiksniai (Kandasamy, Srinivas, Achuthan, Rangan, 2020).....	26
6 pav. Daiktų interneto taikymo sričių kvalifikacija. (Guillemin, Friess, 2009)	27
7 pav. Programų domenai. (Krotov, 2017).....	28
8 pav. Daiktų interneto privalumai verslui (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015).....	31
9 pav. Daiktų interneto taikymo trūkumai versle (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015).....	32
10 pav. Audito įrodymų rinkimo procedūros. (Lapšinskas, 2020 ir 500-asis TAS, 2009).....	35
11 pav. Su finansinėmis ataskaitomis susiję tvirtinimai (315-asis TAS, 2019).....	36
12 pav. Audito procedūrų pasirinkimas (Lapšinskas, 2020).....	37
13 pav. Duomenų mokslo sprendimai, skirti daiktų interneto sistemoms. (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020).....	39
14 pav. Daiktų interneto duomenų analitikos vertės ir sudėtingumo matrica. (Mangalore Institute of Technology ir Engineering (MITE), 2021).....	40
15 pav. Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape. (Mangalore Institute of Technology ir Engineering (MITE), 2021), (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020), (Lapšinskas, 2020) ir (500-asis TAS, 2009).....	41
16 pav. Konceptualus modelis daiktų interneto pritaikymo audito įrodymų rinkime. Sudaryta autorės.....	42
17 pav. Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape tyrimo eiga. Sudaryta autorės....	44
18 pav. Veiksniai lemiantys daiktų interneto pritaikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito bendrovių perspektyvos.....	51
19 pav. Veiksniai lemiantys daiktų interneto taikymą iš verslo organizacijų perspektyvos.....	52
20 pav. Daiktų interneto taikymo barjerai finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito bendrovių perspektyvos.....	54
21 pav. Daiktų interneto taikymo išvargiami barjerai iš verslo organizacijų/ audito klientų perspektyvos.....	56
22 pav. Daiktų interneto taikymas finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape išvargiamų bendrųjų ir specifinių rizikų hierarchija iš audito bendrovių perspektyvos.....	57
23 pav. Daiktų interneto taikymo išvargiamos rizikos iš verslo organizacijų/ audito klientų perspektyvos.....	58
24 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape perspektyvos audito bendrovių respondentų nuomone.....	59
25 pav. Daiktų interneto taikymo finansini ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape įtaka auditorių kompetencijai audito specialistų nuomone.....	60
26 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito klientų perspektyvos/ verslo organizacijų – Perspektivos.....	61
27 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų lemiančių veiksnių apibendrinamoji analizė.....	62

28 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų barjerų apibendrinamoji analizė.....	63
29 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų barjerų apibendrinamoji analizė.....	65

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

ACCA (angl. The Association of Chartered Certified Accountants) – atestuotų buhalterių asociacija,
AI (angl. Artificial intelligence) – dirbtinis intelektas,
DD (angl. Big Data) – didieji duomenys,
DDA (angl. Big Data Analytics) – didžiųjų duomenų analitika,
IoT (angl. Internet of Things) – daiktų internetas,
LAR – Lietuvos auditorių rūmai,
LR – Lietuvos Respublika,
NRV (angl. Net realizable value) – grynoji galimo realizavimo vertė,
TAS – tarptautiniai audito standartai,
TOC (angl. Test of control) – kontrolės testas,
TOD (angl. Test of detail) – detalumo testas,
VAA – vidaus auditorių asociacija.

Terminai:

Inovatyvi duomenų analitika - kompiuteriu grįstų įžvalgų, modelių ir vizualizacijų gavimas, pasižymintis tokiais kriterijais kaip duomenų rinkimas ir apdorojimas, algoritmų pritaikymas, dydis ir rezultatyvumas. Priskiriamos technologijos: blokų grandinė, daiktų internetas, dirbtinis intelektas, duomenų analitika ir debesų technologija.

Įvadas

Temos aktualumas. Technologijų plėtra lemia naujus duomenų rinkimo būdus ir standartus. Nuolatiniai informacijos mainai tarp skirtingų sistemų sukūrė didžiulį duomenų kiekį, kurį galima analizuoti (Balios, Kotsilaras, Eriotis, Vasiliou, 2020). Remiantis 2021 m. parengta DOMO (t.y. debesų programinės įrangos įmonė, kuri specializuojasi verslo žvalgybos įrankių ir duomenų vizualizavimo srityse) ataskaita, kiekvieną dieną sukuriama daugiau kaip 2,5 kvintilijono baitų duomenų („T/DG Admin“, 2021). Vadinasi, didžiųjų duomenų apimtys nuolat auga ir jiems reikia sudėtingesnių ir išsamesnę analizę pateikiančių įrankių, vadinamu inovatyvia duomenų analitika (Horak ir Boksova, 2017).

Inovatyvi duomenų analitika pasaulyje sulaukia vis didesnio dėmesio (Zhan, Tan, Ji, Chung, Tseng, 2017). Efektyvus inovatyvios analitikos pritaikymas verslo bendrovėse suteikia esminių pranašumų: sutrumpina analizės laiką, suteikia įmonėms galimybę greitai priimti sprendimus, kurie padeda padidinti pajamas, sumažinti išlaidas ir skatinti augimą. Mills'as (2019) teigia, kad minimi aspektai sukuria bendrovėms konkurencinį pranašumą, bendrovės dirba greičiau ir efektyviau orientuojantis į vartotojų poreikius. Trumpai tariant, tik inovacijas siūlančios ir taikančios įmonės gali pasiekti konkurencinį pranašumą. Besikeičiančios konkurencijos sąlygos ir dinamiška rinkos struktūra skatina ieškoti naujų išteklių (Dereli, 2015). Egzistuoja nuomonė (Nagyte, Dagilienė, ACCA, Murphy, Tysiac), kad tinkamas inovatyvios duomenų analitikos pritaikymas finansinių ataskaitų audito procese suteikia galimybę padidinti ir išplėsti audito apimtį, padeda identifikuoti ir įvertinti bendrovės vidaus kontrolę ir jos veiksmingumą, nustatyti ir įvertinti rizikas, reikšmingus pokyčius, koreliacijas bei veiksnius turinčius įtakos tolesnei įmonės veiklai. Audito profesijai tai suteiktų galimybę tapti verslo partneriais ir perkelti savo vaidmenį vertės grandinėje iš sandorio tiekėjo į verslo partnerius.

Vienas iš aktualiausių šių dienų inovatyvios duomenų analitikos tipų – daiktų internetas. Daiktų internetas „apibūdina fizinių objektų tinklą („daiktus“), kuriuose yra jutikliai, programinė įranga ir kitos technologijos, skirtos prisijungti ir keistis duomenimis su kitais įrenginiais ir sistemomis internetu“, (Gillis, 2022). 5G įvedimas į rinką tik pagrindė faktą, kad informacinės ir ryšių technologijos (IRT) yra laikomos pagrindinėmis socialinio ir ekonominio vystymosi sudedamųjų dalių, nes jos sukūrė naujų naudų ir patogumų, kurių anksčiau nebuvo. Dėl didelio masto 5G taikymo daiktų internetas sparčiai vystosi (Yu, Lee ir Jeon, 2017). Remiantis išanalizuotais daugiau negu 150 daiktų interneto naudojimo atvejais, „McKinsey“ (2016), atskleidė, kad daiktų interneto bendras galimas ekonominis poveikis iki 2025 m. bus 3,9 - 11,1 trln. USD per metus (McKinsey, 2016). AICPA teigimu, daiktų internetas gali pakeisti verslą, kaip verslas renka duomenis, ir kartu pakeisti daugelį apskaitos ir audito aspektų.

Tyrimų rezultatai (Angelova, Kiryakova, Yordanova, 2017; Mohsen Attaran, 2017) rodo, kad daiktų interneto pritaikymas versle teikia didelį pranašumą. Pasak Angelova'os, Kiryakova'os, Yordanova'os (2017) daiktų interneto pritaikymas bet kuriame verslo modelyje suteikia teigiamą naudą bei konkurencinį pranašumą, ir tai yra neišvengiamas procesas, kurio panaudojimo galimybės kuria pridėtinę vertę. Autoriai daiktų interneto kuriama pridėtinę vertę skirsto į penkias dedamąsias: nuolatinis ryšys, valdymas ir automatika, patiriami mažesni kaštai, lengviau įtraukiami vartotojai, didesnės galimybės generuoti didesnes pajamas. Attaran'as (2017) identifikavo pagrindines daiktų

interneto teikiamas naudas verslo organizacijoms: produktyvumas, geresnės kokybės informacija, greitis bei efektyvus informacijos valdymas (esamuoju laiku). Mokslinėje literatūroje tiriamas daiktų interneto poveikis atskleidžia pagrindinius keliamus iššūkius ir teikiamus privalumus audito procesui (Deloitte, Shu, Rosenberg, Upadhyaya, Rao), diegimo svarbą, funkcijas ir panaudojimo galimybes. Pastebima, kad trūksta atliktų tyrimų, kaip daiktų interneto galimybių pritaikymas gali pakeisti finansinių ataskaitų audito įrodymų etapą, tiek iš finansinių ataskaitų teikiančių audito įmonių perspektyvos, tiek iš audito paslaugas perkančių verslo organizacijų.

Tyrimo objektas. Daiktų internetas finansinių ataskaitų audito kontekste.

Tyrimo tikslas. Ištirti daiktų interneto taikymo poveikį finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apžvelgti ir įvertinti audito rinkos tendencijas ir taikomas inovatyvias duomenų analitikas.
2. Identifikuoti inovatyvios duomenų analitikos – daiktų interneto - svarbą audito organizacijoms ir audito klientams audito įrodymų rinkimo etape.
3. Sukurti veiksmų, lemiančių daiktų interneto taikymo audito įrodymų rinkimo etape, modelį ir parengti tyrimo metodiką.
4. Išanalizuoti atlikto kokybinio tyrimo gautus rezultatus, įvertinti daiktų interneto svarbą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimui.

Tyrimo metodai. Mokslinės literatūros sisteminimas ir analizė, kokybinis interviu. Duomenys yra apdoroti su „MAXQDA 2020“ programa.

1 Inovatyvios duomenų analitikos reikšmė finansinių ataskaitų auditui

1.1. Inovatyvi duomenų analitika, sąvokos, tipai ir požymiai

Nuolat augančios ir besikeičiančios duomenų bazės bei verslo organizacijų naudojamos programinės įrangos įvairovė inspiruoja vis labiau auganti poreikį inovatyvių duomenų analizės mechanizmui, siekiant efektyvaus duomenų apdorojimo, pasitelkiant naujoviškas duomenų apdorojimo technologijas. Technologinės inovacijos įgalina naujus išteklių vartojimo modelius, kuriuos autonomiškai lemia programų naudojimas (Gill, Tuli, Xu, Singh, Singh, Lindsay, Garraghan, 2019). Audito įmonėms tai tampa iššūkiu, skatinančiu neatsilikti nuo pokyčių verslo organizacijų aplinkoje. Siekiant tinkamai suformuoti finansinio audito procesą tenka pasitelkti technologijas ir jas pritaikyti audito procedūroms. Duomenų analitika keičia ne tik audito procesą, bet ir tiriamojo kliento vidaus ir išorės aplinkos veiksnių identifikavimą ir poveikį, išsamų rezultatų gavimą (Nagyte, Dagilienė, 2021). Pastebima nuomonė, kad investicijos į inovatyvią duomenų analitiką ne visada gali sukurti pridėtinę vertę. Remiantis moksliniais straipsniais (Yudowati, Alamsyah, 2018), tinkamas inovatyvios duomenų analitikos pritaikymas organizacijos veikloje reikalauja papildomų išteklių ir papildomos profesinės priežiūros bei tinkamos duomenų analizės, siekiant teisingai interpretuoti rezultatus.

Pagrindinės sąvokos apibrėžiančios inovatyvią duomenų analitiką – duomenys, infrastruktūra ir analizė, o pagrindinis aspektas be kurio sudedamosios dalys būtų neveiksmingos – verslo poreikis. Vertė sukuriama analizuojant duomenis tam tikrame kontekste, o problemos su verslo reikalavimais teiginys skatinantis inovatyvios duomenų analitikos poreikį. Šiam procesui reikalinga ne tik kompetencija vykdant duomenų ir analizės projektus, bet ir veikianti infrastruktūra, ypač kai analizuojamų duomenų apimtis, greitis ar įvairovė viršija tam tikras ribas (Kayser, Nehrke, Zubovic, 2018). Tačiau moksluose darbuose pastebimos skirtingos inovatyvios duomenų analitikos sampratos interpretacijos (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Inovatyvios duomenų analitikos sampratos analizė remiantis skirtingų autorių moksliniai tyrimais atliktais laikotarpyje 2014-2020.

Šaltinis	Samprata
Kiron, Prentice, Ferguson (2014).	Inovatyvios duomenų analitikos samprata apibūdinama kaip naujos skaitmeninės eros indikatoriumi suteikiančiu organizacijoms konkurencinį pranašumą – inovatyvią infrastruktūrą.
Kakatkar, Bilgram, Fuller (2019).	Inovatyvi duomenų analitiką ir procesas įvardinamas, kaip kompiuteriu grįstų įžvalgų, modelių ir vizualizacijų gavimas. Teigiama, kad dirbtinis intelektas yra pagrindas inovatyvioje analizėje ir būtent jis skatina įvairius naujus inovacijų analizės aspektus.
Duan, Cao, Edwards (2020).	Inovatyvi analitika suprantama kaip technologinis informacijos valdymas ir analizė įgyjant pelną ir konkurencinį pranašumą verslo aplinkoje.
Marr (2017)	Straipsnyje inovatyvi duomenų analitika apibūdinama, kaip skaičiai ir faktai (duomenys), kurių pagrindu įvertinama išsami duomenų strategija ir gauti rezultatai leidžia tinkamai įvertinti verslo procesus bei pokyčius.
Thuethongchai, Taiphapoon, Chandrachai, Triukose (2020).	Terminas inovatyvi duomenų analitika siejamas su dideliais duomenimis kaip didžiulis kiekis įvairios informacijos, kurios

Šaltinis	Samprata
	įvairovė nuolat kintanti ir kurios sparčiai daugėja. Inovatyvi duomenų analitika įvardinama kaip reikšmingas verslo vienetas.

Sampratų analizė atskleidė, kad vieninga nuomonė nėra susiformavusi dėl inovatyvios analitikos sampratos vartojimo. Skirtingas inovatyvios duomenų analitikos sampratos interpretacijos siejamos su konkrečia situacija ir turi daug aspektų, todėl nėra apibrėžiamos vienodai. Vieni pagrindinių ir moksliniuose šaltiniuose besikartojančiu inovatyvios duomenų analitikos kriterijų yra duomenų rinkimas ir apdorojimas, algoritmų pritaikymas, dydis ir rezultatyvumas.

Sparčiai vystantis technologinei raidai, technologijų kūrimas ir diegimas suteikė galimybę apskaitos ir audito organizacijoms naudotis įvairiomis inovatyviomis technologinėmis pažangos galimybėmis. Straipsnyje „*Transforming business using digital innovations: the application of AI, blockchain, cloud and data analytics*“ išskiriami keturi pagrindiniai perspektyviniai keliai skirti verslo skaitmeninimui įvardinami kaip ABCD technologijos (*angl. ABCD technologies*): Blokų grandinė (*angl. Blockchain*), Duomenų analitika (*angl. Data Analytics*), Dirbtinis intelektas (*angl. Artificial Intelligence, AI*) ir Debesų technologija (*angl. Cloud*). Autoriai mano, kad *ABCD technologijos* kitaip vadinamos skaitmeninėmis inovacijomis transformuos ateities verslą (Akter, Michael, Uddin, McCarthy, Rahman, 2020). Skaitmeninės transformacijos atvejai pateikiami ir 2 lentelėje.

2 lentelė. Skaitmeninės transformacijos atvejai, naudojant ABCD technologijas remiantis mokslininkų (Akter, Michael, Uddin, McCarthy, Rahman, 2020) atliktų tyrimu.

Bendrovė	ABCD technologijos pritaikymo atvejais	Šaltinis
JP Morgan Chase and Co	Mašininio mokymosi programos bei dirbtinis intelektas optimizuoja minimos organizacijos procesus, tokius kaip: komercinių sutarčių analizę, prekybos algoritmą. Organizacija atskleidė šiuos privalumus: sumažėjusios laiko sąnaudos skirtos dokumentų/ sutarčių tikrinimui/ peržiūrai. Minima organizacija apskaičiavo, kad seniau turėdavo praleisti šiam darbui ~ 360 tūkst. valandų, technologijų pagalba šis darbas atliekamas per kelias sekundes.	Aleksandrova (2019)
CitiBank	CitiBank technologijų pagalba, t.y. mašininio mokymosi bei nuspėjamo modeliavimo, analizuoja didelius duomenų kiekius, kurie padeda identifikuoti apgaulę, neteisėtą veiklą. Šios technologijos pagalba yra sumažinama internetinės bankininkystės vartotojų rizika. Taip pat pritaikyta technologija verslo organizacijoje padeda identifikuoti grėsmes ir stebėti visą finansinę veiklą.	Aleksandrova (2019)
Netflix	JAV filmų produkcijos ir srautinių transliacijų bendrovė iš savo abonentų renka duomenis siekdami nustatyti klientų elgseną, kas skatina klientų pasirinkimą ir pirkimo modelius. „Netflix“ platforma teikia filmų, laidų, serialų rekomendacijas paskyros vartotojams atsižvelgiant į jų naudojimosi, paieškos istoriją.	Dixon (2019)
Dignity Health	Naudoja pažangią analizės platformą bei didžiuosius duomenis, siekiant numatyti galimus sepsio atvejus ankstyviausiuose etapuose, kuomet intervencija yra naudingiausia.	Beall (2020)

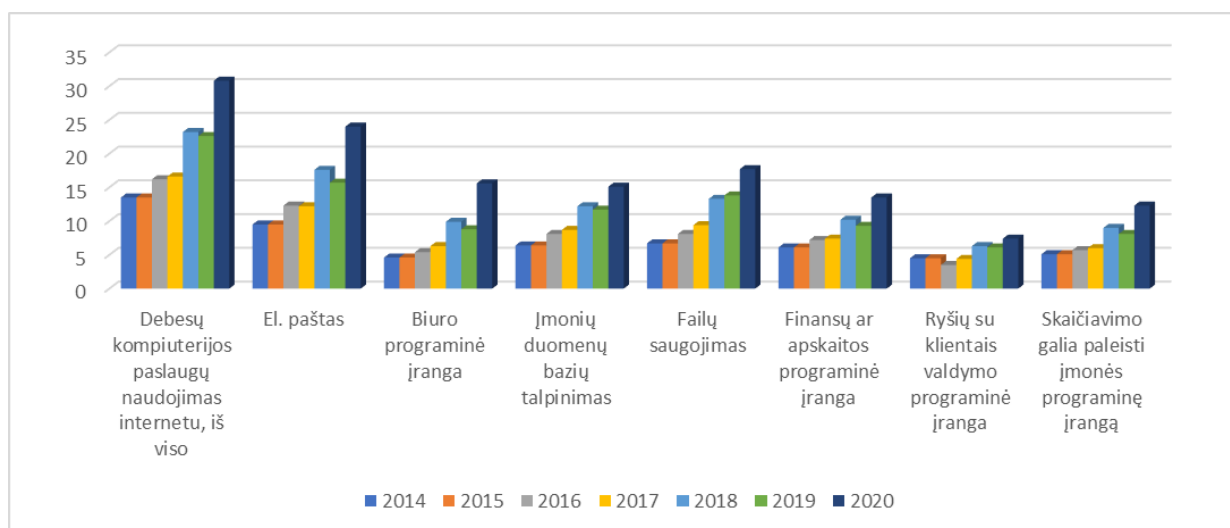
Remiantis atliktų tyrimų pateiktų 2 lentelėje pastebėta, kad visų pramonės šakų organizacijos investuoja į *ABCD technologijas*, kad automatizuotų vertės grandinę ir aptarnautų klientus. Tikimasi, kad minimų technologijų bendrasis metinis augimo tempas bus apie 36,6% ir iki 2025 m. pasieks net 191 mlrd. USD (Markets, Markets 2019).

Dar viena šių dienų aktualiausių technologijų – daiktų internetas (*angl. Internet of Things*). Weber'is ir Weber'is (2010) apibrėžė šį terminą kaip: „visur naudojamo kompiuterio pagrindą, leidžiantį išmaniajai aplinkai atpažinti ir identifikuoti objektus bei gauti informaciją iš interneto, kad palengvintų jų adaptacinę aplinką“. Šiai inovacijai yra prognozuojamas didelis augimas. Remiantis statistikos departamento teikiamais duomenimis, skaičius iki 2025 m. turėtų išaugti iki 1,6 trln. (Statista, 2021).

Taigi, nuolat augant inovatyvios analitikos galimybėms ir pritaikymui įvairiuose verslo srityje bei modeliuose, siekiama identifikuoti poveikį, galimybes ir alternatyvas finansinių ataskaitų audito procedūroms. Kadangi technologijų integravimas į verslą tapo neišvengiamas, svarbu nustatyti inovatyvios analitikos teikiamus privalumus bei keliamus iššūkius verslui ir audito procesui.

1.2. Inovatyvios duomenų analitikos vaidmuo verslo įmonėse

XXI a. inovatyvi duomenų analitika tapo neatsiejama nuo verslo. Tai atsispindi ir Lietuvos verslo rinkoje. Remiantis Lietuvos statistikos pateiktais departamento duomenimis debesų kompiuterijos paslaugų įsigijimas Lietuvoje nuo 2014 m. iki 2020 m. išaugo 17,3 proc. 2020 m. pradžioje debesų kompiuterijos paslaugas įsigijo 30,8 proc. Įmonių (2019 m. - 22,6 proc.), biuro programinė įranga - 15,6 proc., El. Paštą - kaip debesų kompiuterijos paslaugą - naudojo 24 proc., failų saugojimas - 17,7 proc., duomenų bazių talpinimas - 15,1 proc., finansų ir apskaitos programinė įranga - 13,5 proc., santykių su klientais valdymo programinė įranga - 7,4 proc., užtikrinant IT pajėgumus, nuosavos programinės įrangos - 12,3 proc. įmonių (žr. 1 pav.) Augimas Lietuvos rinkoje pastebimas ne tik debesų kompiuterijos technologijoje, o ir kitose ABCD technologijose (*angl. ABCD technologies*): 2020 m. pradžioje 4,6 proc. įmonių naudojo pramoninius ar paslaugų robotus (2018 m. pradžioje – 3,2 proc.), 19,4 proc. įmonių naudojo daiktų internetą, 10,5 proc. įmonių analizavo didžiuosius duomenų (*angl. Big data*) rinkinius (Lietuvos statistikos departamentas, 2020).



1 pav. Debesų paslaugų naudojimas Lietuvoje (Lietuvos statistikos departamentas, 2020)

Sebastian'as ir kt. (2017) socialinius, mobiliuosius, analizės, debesų ir daiktų internetus (SMACIT) nustatė kaip pagrindines DDA varomąsias jėgas. Svarbu paminėti, kad pirmiausia šie tyrimai skyrė technologinius aspektus, o ne susiejo juos su įmonės veikla, verslo verte ar strateginiu suderinimu. Abedin'as, Chew'as, Cerp'a ir Nadeem'a (2018) siekė pašalinti šią spragą atlikdami sistemine

apžvalgą. Autoriai nustatė, kad skaitmeninio verslo strategija pasižymi glaudžiomis sąsajomis su skaitmenine transformacija bei organizacijos pajėgumu. Kiti autoriai (Akter, Michael, Uddin, McCarthy, Rahman, 2020) teigia, kad: „Inovatyvi duomenų analitika orientuojasi ne tik į tvirtų technologijų integravimą, bet ir į aiškios vizijos suformulavimą, verslo modelio pertvarkymą, dinaminių galimybių plėtojimą“.

Atlikti tyrimai atskleidė glaudžias duomenų analitikos sąsajas su verslo strategija, organizaciniu bei operatyviu pajėgumu, remiantis šiais aspektais tai gali tapti iššūkiu pritaikant inovatyvią duomenų analitiką finansinių ataskaitų procedūroms. Pastarajai nuomonei pritaria ir Earley (2015) duomenų analitiką skirstydamas į tris iššūkių kategorijas:

- 1) auditorių mokymas ir patirtis,
- 2) duomenų prieinamumas, tinkamumas ir vientisumas,
- 3) reguliavimo institucijų ir finansinių ataskaitų naudotojų lūkesčiai.

Tai galime patvirtinti ir remiantis didžiojo ketvirto pavyzdžiu. „Deloitte“, „PwC“, „KPMG“ ir „E&Y“ („keturios didžiosios audito įmonės“), atskleidžia, kad naudojant duomenų analizę reikalingos didesnės investicijos, susijusios su diegimu ir mokymu (Kwon, Lee, Shin, 2014). 2019 m. gruodžio mėn. „KPMG“ paskelbė, kad penkiems metams skirs 5 mlrd. USD tokioms pažangioms technologijoms kaip AI. Kita vertus, „PwC“ rugsėjo mėn. paskelbė programą, kurioje numatyta per ateinančius ketverius metus išleisti tris milijardus JAV dolerių, siekiant išmokyti savo darbuotojus pritaikyti naujas technologijas. Siekdama pašalinti įgūdžių spragą, „PwC“ prieš maždaug dvejus metus taip pat pradėjo skaitmeninę fitneso programą, skirtą įvertinti darbuotojų technologinius įgūdžius. Be to, „E&Y“ paskelbė dvejų metų 1 mlrd. USD investicijos planą. Vykdydama savo planą išleisti 1 mlrd. USD per dvejus metus pažangioms technologinėms galimybėms, „E&Y“ transformavo tradicinius klientų sprendimus ir pradėjo diegti novatoriškas paslaugas. „Deloitte“ dar nėra paskelbusi tikslaus investicijų plano ir skaičiaus į technines galimybes, bet jie sunkiai dirba, siekdami tapti viena didžiausių automatikos sprendimų tiekėjų (Chawla, 2020).

Statistikos duomenys atskleidė, kad pasaulinėje rinkoje 2020 m. didžiausias pajamas apskaitos ir audito srityse generavo: „Deloitte“ – 47,6 bilijonų dolerių, „PwC“ – 40,0 bilijonų dolerių, „E&Y“ – 37,2 bilijonų dolerių, „KPMG“ – 29,75 bilijonų dolerių (Big 4 Accounting Firm, 2021). Šis didysis apskaitos ir audito ketvirtas dominavo ir viešųjų įstaigų audituose Lietuvoje (EY Baltics – 39,3%, PwC – 17,9%, Deloitte Lietuva – 14,3%, KPMG Baltics– 14,3% (AVNT, 2020)).

Dagilienė ir Nagytė (2021) atliko tyrimą, kurio tikslas - identifikuoti Didžiųjų duomenų analitikos įrankių taikymą finansinių ataskaitų audito procedūrose. Tyrimo metu nustatyta, kad duomenų analizė padeda pagerinti atliekamų procedūrų kokybę. Atlikto tyrimo metu buvo identifikuoti pagrindiniai privalumai, ir galimybės: išsamesnių rezultatų gavimas, didelėse duomenų bazėse automatinis atrankų atlikimas, efektyvesnis ir spartesnis procedūrų atlikimas, duomenų rūšiavimas, grupavimas ir palyginimas pagal vartotojo pasirinktus kriterijus.

Taigi inovatyvi duomenų analitika tampa vis populiareesnė tiek pasaulinėje, tiek Lietuvos rinkoje. Nauji skaitmeniniai įrankiai, visų klientų duomenų aprėptis suteiks galimybę detaliau nagrinėti įvairius kliento duomenis ir procesus, nustatyti ir aptikti daugumą anomalijų ir klaidų finansinėse ataskaitose. Auditas turės galimybę visapusiškai įvykdyti valdymo mechanizmo vaidmenį bei tapti:

šaltiniu, kuris leis nustatyti ir apriboti vadovų ir direktorių diskrecinę galią, informaciniu įrankiu, padedančių priimti atitinkamus sprendimus. Pritaikius inovacijas audite ir valdant klientų duomenis realiu laiku bus laiku identifikuojama ir sumažinamas oportunistinis vadovų elgesys ir neteisėto pasisavinimo rizika. Svarbu pabrėžti, kad besivystančio audito skaitmenizavimas suteiks naujas galimybes ne tik auditoriams, bet ir audito klientams, suteikdamas informaciją, kuri gali būti naudinga priimant teisingus sprendimus, tai padidins ir finansinių ataskaitų skaidrumą. Minima audito technologinė raida gali padėti ir patobulinti vidaus kontrolės sistemas ir procesus, įtraukiant auditorių rekomendacijas. Šie audito pakeitimai taip pat turėtų turėti įtakos kitiems investuotojams (akcininkams ir bankininkams).

1.3. Inovatyvios duomenų analitikos vaidmuo ir paplitimas audite

Technologinių inovacijų pritaikymas audito veikloje ir procedūrose reikalauja ne tik tinkamų žinių, mokymų, bet ir tinkamų analitinių įrankių. Remiantis tinklapiu „TrustRadius“, populiariausi analitiniai audito įrankiai: „SAP Audit Management“, „MindBridge Platform“, „CaseWare IDEA“, „AuditBoard“, „AppZen“, „Refinitiv AutoAudit“, „MeazureUp“, „Wolters Kluwer TeamMate“, „Pentana Audit“, and „CloudApper HIPAA Ready“ („TrustRadius“, 2021). Audito duomenų analizės metodai gali būti naudojami planuojant auditą ir rizikos identifikavimo bei vertinimo procedūrose, analizuojant duomenis, siekiant nustatyti modelių koreliacijas ir svyravimus (ACCA,2020). Remiantis Dagiliene ir Kloviene (2019), audito įmonės turėjo maždaug trejų metų BDA įrankių naudojimo patirtį. Šiuolaikinės analizės naudojimas didelėse tinklo audito įmonėse paprastai pagrįstas pasauline IT naujovių strategija ir pagrindiniu tikslu užtikrinti audito proceso kokybę ir paskelbti atitinkamą auditoriaus išvadą.

Pasitelkiant inovatyvią duomenų analitiką finansinių ataskaitų audite, auditoriams suteikiamos galimybės: visų duomenų rinkinių tikrinimas, o ne tik pavyzdžių (atrinktų vienetų) tikrinimas. „Pagalba rizikos vertinimui nustatant anomalijas ir tendencijas, galbūt net lyginant su pramonės duomenimis, nukreipiant auditorius į dalykus, kuriuos jiems reikia toliau tirti. Audito įrodymų teikimas, atliekant išsamią organizacijų didžiųjų knygų sistemų analizę“, (Murphy, CPA, and Tysiac, 2015). Duomenų analizės įrankiai geba struktūrizuoti duomenys, t.y. paversti visus duomenis iš anksto sukonstruotomis formomis, suprantamais tiek klientams, tiek auditoriams. Svarbu paminėti, kad duomenų analizės įrankiai gali sukurti audito programas, kurios gali būti pritaikytos kliento rizikai, arba pateikti duomenis tiesiogiai kompiuterizuotomis audito procedūromis. Tokie duomenų analizės įrankiai leidžia ir suteikia galimybę auditoriams pasiekti efektyvesnių rezultatų (ACCA, 2020). Technologijos leidžia identifikuoti ir iširti duomenis, kurių auditoriai anksčiau neturėjo galimybės nustatyti arba pastebėti. Todėl veiksminga duomenų rinkimo ir apdorojimo kontrolė tampa dar svarbesnė šių dienų kontekste (Forbes Insights, 2020).

Duomenų analizės naudojimo audito procedūroms pavyzdžiai:

- „NRV testavimas - palyginus paskutinį kartą, kai atsargų elementas buvo įsigytas, su paskutiniu pardavimo ir už kokią kainą,
- Pajamų tendencijų analizė pagal produktus ir regionus,
- Pirkimo užsakymų suderinimas su sąskaitomis faktūromis ir mokėjimais,
- Pareigų testavimo atskyrimas nustatant vartotojų, dalyvaujančių apdorojant operacijas, derinius iš prie operacijų pridėtų metaduomenų“ (ACCA,2020).

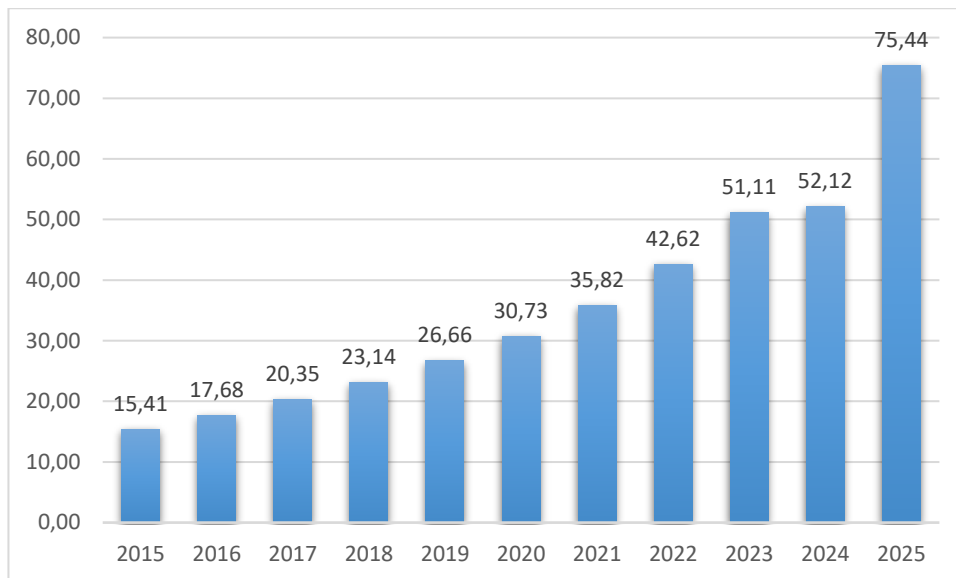
Inovacijų įvedimas į audito rinką gali kelti ir iššūkių. Šiuo metu trūksta plačiai pripažintų standartų įmonėse ir nuoseklumo. Nėra jokių specialių rekomendacijų ar reglamento, kuris apimtų audito metu visus duomenų analizės panaudojimo būdus. Dėl to sunku nustatyti kokybės gaires. „Taip pat įmonės, turinčios išteklių savo duomenų analizės priemonėms kurti, gali turėti konkurencinį pranašumą rinkoje, veiksmingai padidindamos atotrūkį tarp didžiausių ir mažesnių įmonių, sumažindamos veiksmingą konkurenciją audito pramonėje“, (ACCA,2020). Kiti klausimai, kurie gali kilti įdiegus duomenų analizę kaip audito įrankį, yra šie:

- duomenų privatumas ir konfidencialumas,
- galimai neužtikrintas gautų kliento duomenų vientisumas ir išsamumas,
- suderinamumo su kliento sistemomis problemos gali padaryti standartinius testus neveiksmingus, jei duomenų nėra numatytais formatais,
- audito darbuotojai negali būti kompetentingi suprasti tikslų duomenų ir išvesties pobūdį, kad galėtų padaryti atitinkamas išvadas, reikės mokytis, kas gali būti brangu,
- nepakanka ar netinkami įrodymai, saugomi byloje dėl to, kad nesuprantama ar dokumentuojama iki galo procedūrų ir įvesties (ACCA,2020).

Taigi, įvertinus skaitmenizavimo plėtrą ir potencialų augimą verslo rinkoje, galime teigti, kad inovatyvi duomenų analitika yra neišvengiama audito procese ir įgyvendinime. Dabartinė verslo įmonių praktika suteikė, netgi sudarė, sąlygas išorės audito įmonėms visus duomenis (struktūrizuotus ir nestruktūruotus, finansinius ir nefinansinius) naudoti audito tikslais. Tai motyvuoja išorės audito įmones naudoti inovatyvius įrankius, nes verslo įmonės sugeba pateikti BD ir BDA naudojimas audito tikslais leidžia pasiekti norimus rezultatus, tokius kaip audito efektyvumas, aukštesnė audito kokybė, rizikos identifikavimas bei geriau suprantama kliento verslo aplinka ir vidaus kontrolė (Dagilienė ir Klovienė, 2019).

1.4. Daiktų interneto vaidmuo audito procese ir tyrimų poreikis

Daiktų internetas įgyja vis didesnę reikšmę ir vaidmenį versle. Apskaičiuota, kad 2015 m. prie interneto prijungtų įrenginių buvo 15 mlrd. 2019 m. šis skaičius išaugo iki 27 mlrd. Prognozuojama, kad iki 2025 m. prie daiktų interneto prijungti įrenginiai viršys 75 mlrd. (Alam, 2018). „Daiktų internetas vystosi sparčiai, eksponentiškai didindamas organizacijoms ir auditoriams prieinamų duomenų kiekį“, (žr. 2 pav). Auditoriai gali naudoti daiktų internetą jutiklių sugeneruotus duomenis kaip įrodymą savo išvadoms pagrįsti, o ne pasikliauti tradicinių duomenų pavyzdžiais ir dokumentais. Siekdamas audito procese naudoti daiktų internetą ir kitus automatizuotus duomenų šaltinius, organizacijos turės atnaujinti ataskaitų teikimo procesus, o auditoriai iš dalies pakeisti audito procedūras. Tai turės įtakos organizacijų uždarymo procesams, ataskaitų teikimo tvarkaraščiams, investicijoms į technologijas, duomenų saugumui bei privatumui (Shaver, Deschamps, 2020). Tačiau daiktų interneto naudojimas audito organizacijoms ir auditoriams gali kelti ne tik naujų galimybių, bet ir iššūkių. Šiai nuomonei pritaria ir Shaver'is, Deschamps'as (2020), teigdami, kad naudojant daiktų internetą ir kitus automatizuotus duomenų įrenginius auditui bus reikalingas tradicinių finansinių ataskaitų proceso atnaujinimas. Taip pat, vienas iš iššūkių tampa poreikis valdyti surinktų duomenų kiekį ir optimizuoti jų naudojimą. Norint tvarkyti duomenis, organizacijoms reikalingi gerai suplanuoti procesai, tinkamos investicijos į technologijas ir mokymąsi bei tvirtas vadovybės įsipareigojimas.

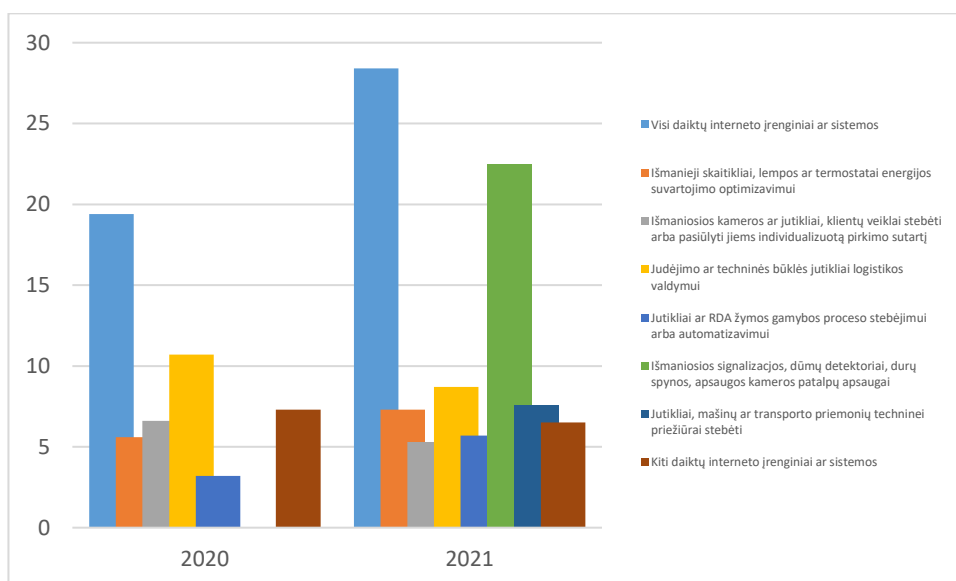


2 pav. Prie Daiktų interneto prijungti įrenginiai nuo 2015 m. Iki 2025 m. (milijardais), (Alam, 2018).

AICPA (2020) teigia, kad daiktų internetas gali pakeisti verslą ir kaip verslas renka duomenis, ir tuo pačiu pakeisti daugelį apskaitos ir audito aspektų, išsiskiriamos pagrindinės daiktų interneto galimybės:

1. didesnio duomenų kiekio valdymas realiuoju laiku,
2. tapimas patarėju (sugeneruojami geresni duomenų analizės rezultatai) ir išvadų generavimas,
3. profesinė kvalifikacija ir apskaitos priartėjimas prie IT (apskaitos procesų automatizavimas).

Daiktų internetas įgauna vis didesnę vaidmenį ne tik pasaulinėje rinkoje, bet ir Lietuvoje. Remiantis statistikos duomenimis įmonių naudojančių daiktų internetą 2021 išaugo 46 proc. lyginant su 2020 metais (žr. 3 pav).



3 pav. Įmonės, naudojančios daiktų internetą Lietuvoje 2020 ir 2021 metais (Lietuvos statistikos departamentas, 2021).

Daiktų interneto pritaikymas ir panaudojimas versle (Angelova, Kiryakova, Yordanova, 2017), (Mohsen Attaran, 2017) ir audite (European Court of Auditors, 2020; ACCA, 2020; Shaver, Deschamps, 2020) suteikia teigiamą naudą. Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą pastebėta, kad egzistuoja tyrimų spraga dėl daiktų interneto pritaikymo audite. Literatūroje pastebimi tyrimai susiję su daiktų interneto įrenginio saugumo vertinimu ir integracija daiktų interneto įrenginio į audito programinę įrangą (Nadir, Ahmad, Mahmood, Asadullah Shah, Shahzad, Umair, Gulzar, 2019), Daiktų interneto panaudojimu vidaus audite sujungiant daiktų internetą ir AI (Griffin, 2017), bet trūksta atliktų tyrimų, **kaip daiktų interneto galimybių pritaikymas gali pakeisti finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo procedūras.**

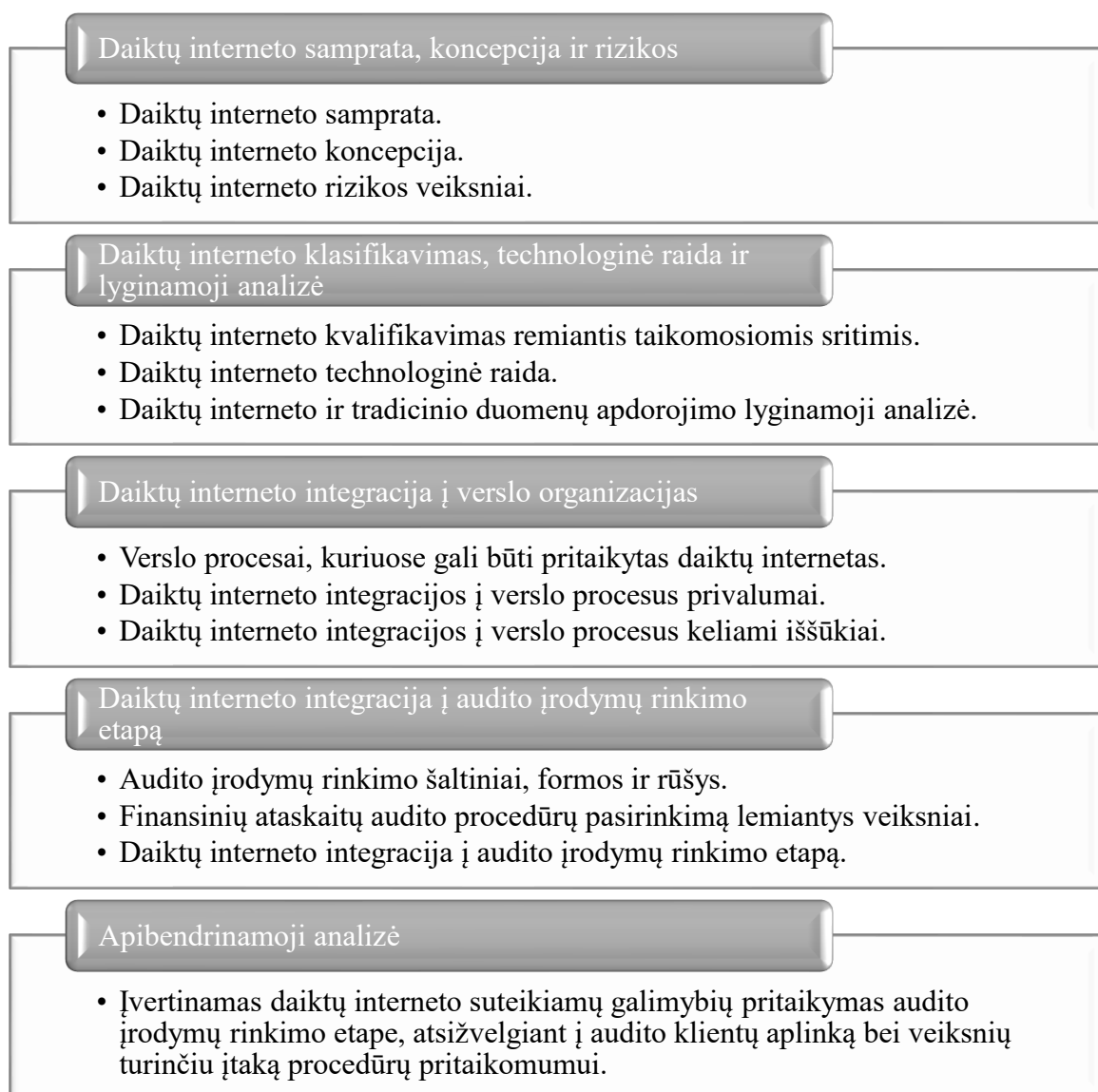
Atlikus mokslinės literatūros, statistinę analizę, nustatyta, kad ABCD technologijos bei daiktų internetas plinta labai sparčiai ir didina pritaikomą spektrą, spartina verslo procesus ir skatina atsirasti naujoms verslo sritims, todėl audito organizacijoms būtina imtis šiuolaikinių IT sprendimų. Dauguma verslo organizacijų pripažįsta, kad daiktų interneto technologijos sprendimai gali vienaip ar kitaip padėti efektyviau organizuoti veiklą. Daiktų interneto technologijos savybių analizė leidžia daryti išvadą, kad ji keičia ir spartina visus verslo procesus visose verslo srityse ne išimtis yra ir audito sritis (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015).

Taigi, daiktų internetas gali reikšmingai prisidėti prie finansinių ataskaitų procedūrų stiprinimo visuose audito etapuose padidindamas audito kokybiškumą. Literatūroje galime pastebėti nemažai straipsnių aprašančių, kokias galimybes daiktų internetas suteikia auditui saugumo, užtikrinimo klausimu, tačiau tik keletas straipsnių aptaria kaip tai realizuoti ir pritaikyti praktiškai audito procedūroms. Todėl toliau tikslingai baigiamojo darbo dalyse bus nagrinėjamas probleminės srities suvokimas apie audito įmonių ir audito verslo klientų galimybes ir iššūkius taikant daiktų internetą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime. Išdėstytos teorinės interpretacijos ir prielaidos patvirtina, kad reikalingas sisteminis požiūris į tiriamą objektą ir sudaro teorinį pagrindą atlikti tolimesnius numatytus tyrimo etapus.

2 Daiktų interneto integracija į finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą

2.1. Teorinė daiktų interneto tyrimų eiga finansinių ataskaitų audito kontekste

Teorinės analizės metu pirmiausia apžvelgiama daiktų interneto samprata, koncepcija bei įvertinami pagrindiniai daiktų interneto rizikos veiksniai. Toliau pristatoma daiktų interneto klasifikavimas, apžvelgiama technologinė raida ir atliekama daiktų interneto ir tradicinio duomenų apdorojimo lyginamoji analizė (žr. 4 pav.).



4 pav. Teorinė daiktų interneto tyrimo eiga finansinių ataskaitų audito kontekste.

Identifikavus daiktų interneto sampratą, koncepciją, technologinę raidą, nustatius pagrindinius rizikos veiksniai ir potencialias taikomas sritis, analizuojama daiktų interneto integracija į verslo organizacijas, detalizuojami procesai, kuriuose gali būti pritaikyta daiktų interneto inovacija, atskleidžiami pagrindiniai privalumai ir iššūkiai. Analizuojama daiktų interneto integracija į audito įrodymo rinkimo etapą, aptariami tradiciniai audito įrodymų rinkimo šaltiniai, formos ir rūšys, įvertinami veiksniai lemiantys finansinių ataskaitų audito procedūrų pasirinkimą, aptariama daiktų interneto integracijos galimybė į audito įrodymų rinkimo etapą.

Apibendrinamojoje analizėje įvertinamos daiktų interneto suteikiamos galimybės pritaikyti audito įrodymų rinkimo procedūrose, atsižvelgiant į audito klientų aplinką lemiančių veiksnių įtaką procedūrų pritaikomumui, sukuriamas konceptualus modelis, kuris naudojamas tolimesniuose tyrimo etapuose.

2.2. Daiktų interneto samprata, koncepcija ir rizikos

1.4 poskyryje išanalizavus daiktų interneto vaidmenį audito procese ir aptarus tyrimo aktualumą, nustatytas daiktų interneto inovacijos aktualumas ir spartus vystymasis bei pritaikomumas versle. Toliau nagrinėjant daiktų internetą svarbu išanalizuoti ir išskirti požymius, kurie siejami su daiktų internetu. Literatūroje atskleidžiama, kad Kevin'as Ashton'as 1999 m. išrado daiktų interneto terminą. Daiktų internetą apibrėžiant kaip sistemą, kurioje internetas prijungtas prie fizinio pasaulio per visur esančius jutiklius, įskaitant RFID (radijo dažnio identifikavimą) (Lueth, 2014). Informacinių technologijų raida ir nuolat vykdomi mokslininkų tyrimai pakoregavo daiktų interneto sampratą. Daiktų interneto sąvoka neturi vieno bendro vartojamo apibrėžimo. Kiekviename šaltinyje daiktų internetas apibrėžiamas skirtingai (žr. 3 lentelė).

3 lentelė. Daiktų interneto sampratos analizė remiantis skirtingų autorių moksliniais tyrimais atliktais laikotarpyje 2009-2020 m.

Šaltinis	Samprata
Kranenburg, (2011).	Daiktų internetas – tai infrastruktūra pasaulinio tinklo, kuri jungia virtualius ir fizinius objektus, panaudojant ryčio ir fiksavimo galimybes.
Manyika, Chui, Bisson, Woetzel, Dobbs, Bughin, Aharon (2015).	Terminas daiktų internetas įvardinamas kaip jutikliai ir pavaros, tinklais sujungtos su skaičiavimo sistemomis bei gebančios stebėti arba valdyti prijungtų objektų būklę ir veiksmus. Jutikliai, kurie yra sujungti gali stebėti išorinius procesus: gyvūnus, gamtą, pasaulį, žmones.
McEwen, Cassimally (2014).	Straipsnyje daiktų internetą autoriai apibrėžia per lygtį: <i>Fizinis objektas + Valdiklis, Jutiklis ir Aktuatoriai + Internetas = Daiktų internetas,</i>
International Telecommunication Union. (2012).	Daiktų internetas – tai pasaulinė visuomenės informacinės infrastruktūra, kuri leidžianti teikti pažangias paslaugas. Kuomet yra sujungiami virtualus ir fiziniai objektai.
Gusmeroli, Haller, Harrison, Kalaboukas, Tomasella, Vermesan, Wouters(2009).	Daiktų internetas – tai savaiminio konfigūravimo galimybes teikianti dinamiška pasaulinio tinklo infrastruktūra, kuri yra pagrįsta ryšio protokolais ir standartiniais, Virtualūs ir fiziniai daiktai turi tapatybes bei fizinius požymius ir virtualias asmenybes.
TechRepublic. (2020).	Straipsnyje daiktų internetas įvardinamas kaip kvantinė kompiuterija, blokų grandinė ir dirbtinis intelektas formuojantis verslo ateitį šiuolaikiniame pasaulyje.

Atlikus daiktų interneto apibrėžimo analizę nustatyta, kad pagrindiniai aspektai, siejantys daiktų interneto apibrėžimą, yra šie:

- 1) daiktų internetas **sujungia virtualius ir fizinius objektus** per interneto tinklus,
- 2) tinklo objektai skatina **sąveiką ir patys sąveikauja**,
- 3) daiktų internetas prisideda ir palaiko **komunikacijos ir informacines technologijas**.

Literatūroje pastebima ir kitokia nuomonė dėl daiktų interneto sampratos. Kiti autoriai (Atzori, Iera, Morabito, 2010) teigia, kad daiktų interneto sampratą lemia **supratimas, kontekstas ir perspektyvos**. Autoriai išskiria pagrindines tris perspektyvas per kurių prizmę turėtų būti nagrinėjama daiktų interneto samprata:

- 1) **orientuota į internetą**, sutelkiant dėmesį į tinko ryšį ir tokius aspektus kaip tinklo protokolas,
- 2) **orientuota į daiktus**, sutelkiant dėmesį į susijusių dalykų tapatybę ir funkcionalumą,
- 3) **orientuota į semantinę**, sprendžiant daiktų interneto duomenų tvarkymo iššūkius.

Atsižvelgiant į šias perspektyvas pabrėžiamos skirtingos savybės: **ryšys, nevienalytiškumas, mastelio keitimas, sąveikumas, saugumas**. Šios daiktų interneto savybės yra išskiriamos kaip vienos pagrindinių. Panašias daiktų interneto savybes išskiria ir kiti autoriai (Viriyasitavat, Anuphptrirong, ir Hoonsopon, 2019):

- **„Paskirstymas** - geografiškai paskirstytose vietose įdiegta daug įrenginių. Skaičiavimai ir paslaugų teikimas gali būti pačiame tinklų pakraštyje arba centralizuotose platformose, pvz., debesyje. Numatomos sąveikos tendencijos, todėl reikia keistis dideliu informacijos kiekiu.
- **Skaičiavimo galimybės** - daiktų interneto įrenginiai yra įvairūs: nuo mažų įterptų jutiklių, kurių ištekliai riboti, iki galingų aukščiausios klasės serverių. Daiktų interneto sistemas paprastai sudaro įrenginiai, serveriai ir jų organizavimas naudojant valdymo programinę įrangą, skirtą teikti daiktų interneto paslaugas išoriniam pasauliui.
- **Didelis įrenginių ir duomenų kiekis** - išmaniųjų įrenginių duomenų sparta auga eksponentiškai dėl vyraujančio daiktų interneto programų diegimo ir plėtros.
- **Heterogeniškumas** – daiktų interneto sistemas sudaro kelių tipų įrenginiai su skirtinga aparatine ir programine įranga ir jos atitinka skirtingus standartus ar protokolus. Kai kurios tinklų dalys gali būti ribojamos skirtingai pagal vietinius įstatymus ir taisykles.
- **Dinamiškumas** – daiktų interneto aplinkos yra labai dinamiškos. Įrenginiai atsiranda, nutraukiami, prijungiami arba atjungiami nuo tinklo bet kuriuo metu. Įrenginiai, programinė įranga ir tinklai gali būti sugedę arba pažeisti. Įrenginių nepastovumas yra labai dažnas daiktų interneto aplinkoje.
- **Mobilumas** - kai kurie įrenginiai, pvz., išmanieji telefonai, įtaisyti transporto priemonėse, yra labai mobilūs, o tai reiškia, kad per visą egzistavimo ciklą jie gali būti administruojami skirtingose srityse.
- **Paslaugų universalumas** – daiktų internetas siūlo precedento neturintį platų paslaugų mastą, kuris gali būti pasiekiamas visame pasaulyje. Daugelis siūlo panašias funkcijas su skirtingais reikalavimais ir paslaugų kokybe (QoS)“.

Siekiant įvertinti daiktų interneto informacijos apdorojimo galimybes svarbu išanalizuoti susijusių reiškinų rizikų veiksnius, kurie prisidėtų prie išsamesnės daiktų interneto analizės (žr. 5 pav.).



5 pav. Daiktų interneto rizikos veiksniai (Kandasamy, Srinivas, Achuthan, Rangan, 2020).

Etinė rizika - tam tikri iššūkiai ir problemos, susijusios su daiktų interneto etine sritimi. Jos kyla iš pagrindinių informacijos ir ryšių technologijos etinių klausimų, apimančių informacijos prieinamumą, privatumą, nuosavybę ir informacijos vientisumą. Rizikai valdyti reikalingos tinkamos kontrolės, nuolatinė priežiūra (Karale, 2021).

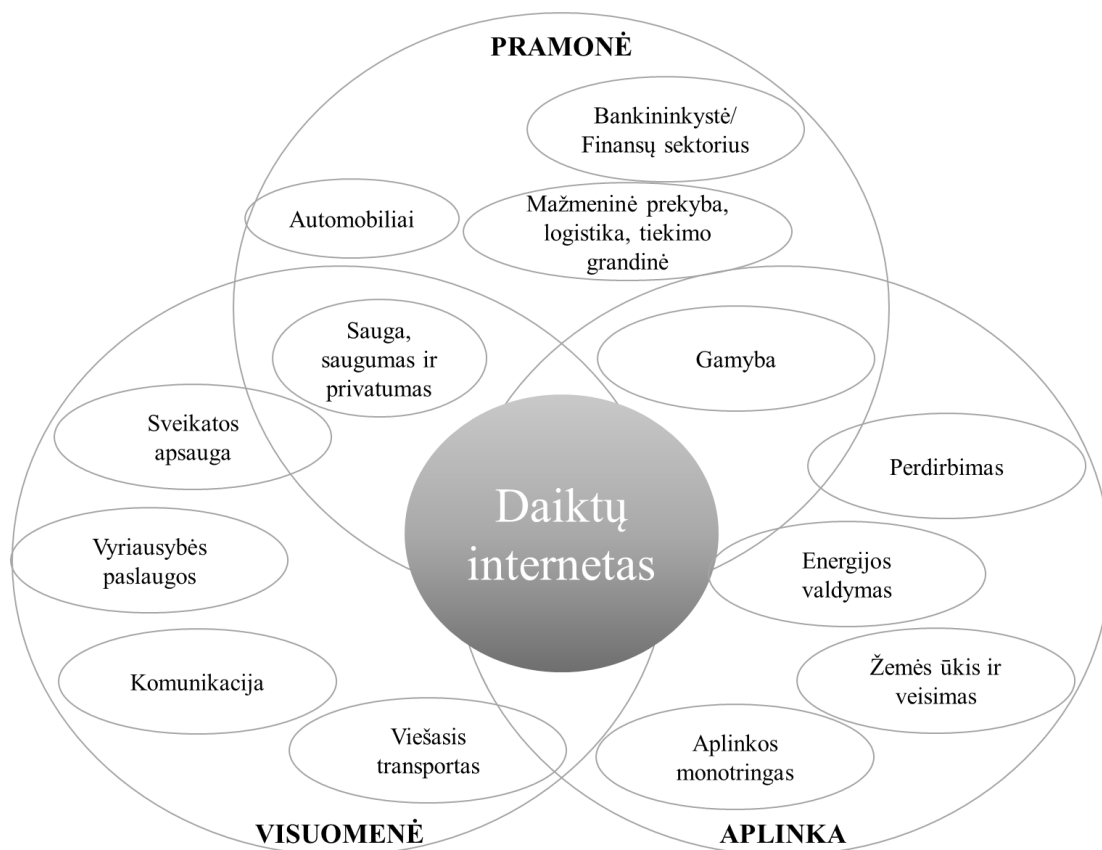
Saugumo ir privatumo rizika – tai sistemos pažeidžiamumo rizika siekiant gauti neleistiną/ nelegalią prieigą prie informacijos ar turto, kai pažeidžiamas vartotojo privatumas. Ši rizika yra itin aktuali daiktų interneto sklandžiai veiklai, nes prijungiant įrenginius prie daiktų interneto informacija yra konsoliduojama. Siekiant užtikrinti informacijos saugumą ir privatumą reikalingi kompetentingi asmenys, kurie gebėtų profesionaliai valdyti platformas ir duombazes. (Karale, 2021).

Nustatyta, kad **techninė rizika** susijusi su techninės ar programinės įrangos gedimais dėl nekokybiško ar netinkamo projektavimo, vertinimo ir kitų faktorių. Šiai rizikai valdyti reikalinga nuolatinė programinės įrangos priežiūra, atnaujinimo darbai bei nuolatinis sistemų tobulinimas. Tik turint tinkamai pritaikytą programinę įrangą, nuolat ją atnaujinant, stebint, kontroliuojant ir tobulinant, daiktų internetas gali kurti pridėtinę vertę organizacijoms.

Taigi atlikus daiktų interneto sampratos analizę nustatyta, kad daiktų internetas sujungia virtualius ir fizinius objektus per interneto tinklus, tinklo objektai skatina sąveiką ir patys yra sąveikūs, daiktų internetas prisideda ir palaiko komunikacijos ir informacines technologijas. Pagrindiniai daiktų interneto kriterijai, kurie dažniausiai sutinkami moksliniuose straipsniuose, yra: paskirstymas, skaičiavimo galimybės, didelis įrenginių ir duomenų kiekis, heterogeniškumas, dinamiškumas, mobilumas, paslaugų universalumas. Sėkmingam daiktų interneto pritaikymui, integravimui į programines įrangas, identifikuoti pagrindiniai rizikos veiksniai: etinė rizika, saugumo ir privatumo rizika bei techninė rizika.

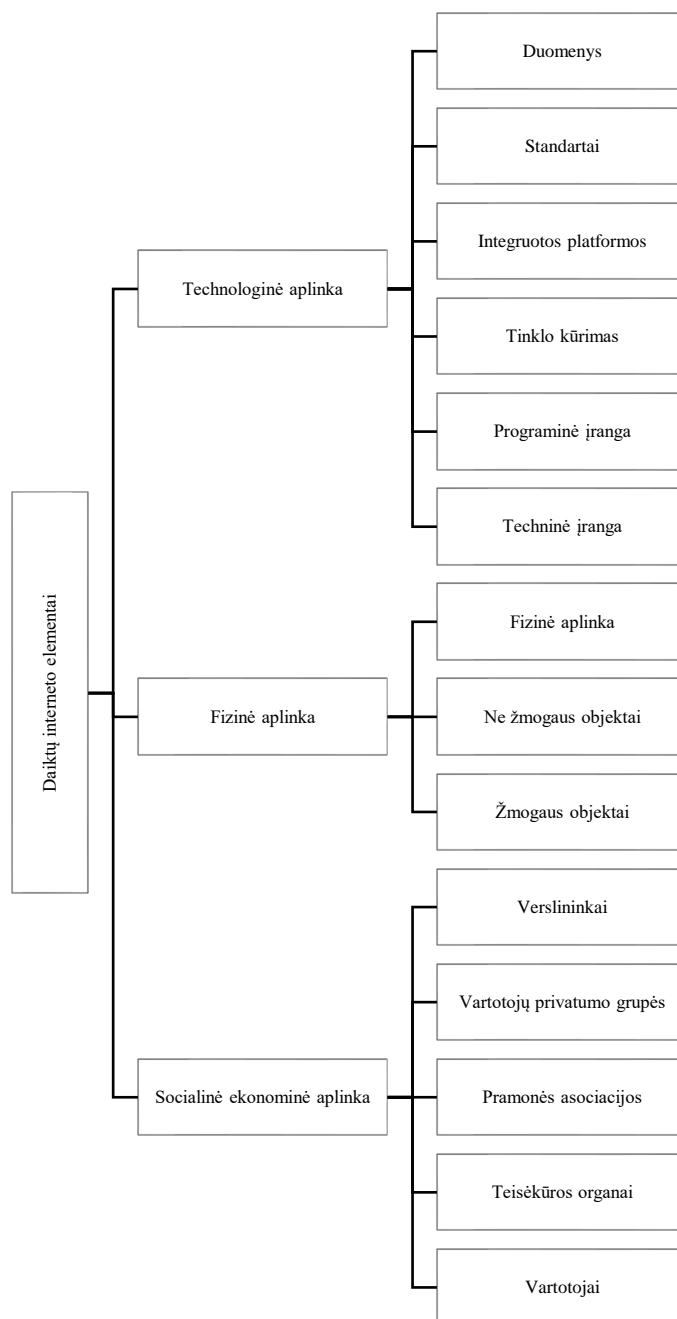
2.3. Daiktų interneto klasifikavimas, technologinė raida ir lyginamoji analizė

Daiktų interneto technologija gali būti taikoma įvairiose verslo srityse. Literatūroje galima rasti įvairių taikymo sričių kvalifikacijų. Guillemin'as, Friess'as (2009) straipsnyje „*angl. Internet of Things Strategic Research Roadmap*“ išskiria tris plačias ir persidengiančias taikymo sritis (visuomenę, pramonę ir aplinką), turinčias keletą subdomenų (žr. 6 pav).



6 pav. Daiktų interneto taikymo sritis (Guillemin, Friess, 2009)

Kiek kitokį klasifikavimo būdą siūlo Krotov'as (2017). Daiktų interneto klasifikavimą išskiria į tris sudedamąsias dalis: technologinę aplinką, fizinę aplinką ir socialinę/ekonominę aplinką. Kiekvienai sudedamajai atitinkamai priskiriami subdomenai: technologinei aplinkai – duomenys, standartai, integruotos platformos, tinklo kūrimas, programinė įranga, technologinė įranga, fizinei aplinkai – fizinė aplinka, ne žmogaus objektas, žmogaus objektas, socialinei/ ekonominei aplinkai – verslininkai, vartotojų privatumo grupės, pramonės asociacijos, teisėkūros organai, vartotojai (žr. 7 pav.). Svarbu paminėti, kad siekiant geriau suvokti daiktų interneto integraciją ir galimybes svarbu įvertinti ir apsibrėžti tinkamą daiktų interneto klasifikavimą.



7 pav. Daiktų interneto klasifikavimas pagal domenų. (Krotov, 2017).

Atlikus daiktų interneto klasifikavimo analizę, pastebėta, kad augant daiktų interneto populiarumui plečiasi ir subdomenų skaičius, tam įtakos turi ir technologinė daiktų interneto pažanga, ypač **įrenginių, jų jutiklių įvairovė bei sudėtingumas, ryšys, jo greitis ir kokybė**. Visi šie daliniai aspektai per pastaruosius metus labai pagerėjo, tai lėmė ir atsiradusios naujos programų rūšys, kurios turėjo įtakos daiktų interneto evoliucijai (žr. 4 lentelė).

4 lentelė. Pagrindinių daiktų interneto technologijų raida pagal Lee, Lee (2015).

	Iki 2010	Nuo 2010 iki 2015	Nuo 2015 iki 2020	Po 2020
Tinklas	<ul style="list-style-type: none"> Jutiklių tinklas 	<ul style="list-style-type: none"> Save suvokiantys ir save organizuojantys tinklai 	<ul style="list-style-type: none"> Tinklo konteksto suvokimas 	<ul style="list-style-type: none"> Tinklo pažinimas

		<ul style="list-style-type: none"> • Jutiklių tinklo vietos skaidrumas • Vėlavimui atsparūs tinklai • Saugojimo tinklai ir elektros tinklai • Hibridinių tinklų technologijos 		<ul style="list-style-type: none"> • Savarankiška besimokantys, save taisantys tinklai
Programinė įranga ir algoritmai	<ul style="list-style-type: none"> • Reliacinės duomenų bazės integravimas • Į daiktų internetą orientuotos RDBVS • Įvykiais pagrįstos platformos • Jutiklių tarpinė programinė įranga • Jutiklių tinklų tarpinė programinė įranga • Artumo/lokali zacijos algoritmai 	<ul style="list-style-type: none"> • Didelės apimties atviros prasminės programinės įrangos moduliai • Sukomponuojami algoritmai • Naujos kartos daiktų internetu pagrįsta socialinė programinė įranga • Naujos kartos daiktų internetu pagrįstos įmonės programos 	<ul style="list-style-type: none"> • Į tikslą orientuota programinė įranga • Paskirstytasis intelektas, problemų sprendimas • Bendradarbiavimo aplinka „Dalykai su daiktais“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Į vartotoją orientuota programinė įranga • Nematomas IoT • Lengvai įdiegiama daiktų interneto programinė įranga • Bendradarbiavimas su žmonėmis • IoT4 AI
Techninė įranga	<ul style="list-style-type: none"> • RFID žymos ir kai kurie jutikliai • Jutikliai, įmontuoti mobiliuosiuose įrenginiuose • NFC mobiliuosiuose telefonuose • Mažesnė ir pigesnė MEM technologija 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelių protokolų, kelių standartų skaitytuvai • Daugiau jutiklių ir pavarų • Saugios, nebrangios žymos (pvz., tylios žymos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Išmanieji jutikliai (biocheminiai) • Daugiau jutiklių ir pavarų (mažyčių jutiklių) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nanotechnologijos ir naujos medžiagos
Duomenų apdorojimas	<ul style="list-style-type: none"> • Serijinis duomenų apdorojimas • Lygiagretusis duomenų apdorojimas • Paslaugų kokybė 	<ul style="list-style-type: none"> • Energijos, dažnių spektrą suvokiantis duomenų apdorojimas • Pritaikomas duomenų apdorojimo kontekstas 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontekstą suvokiantis duomenų apdorojimas ir duomenų atsakymai 	<ul style="list-style-type: none"> • Kognityvinis apdorojimas ir optimizavimas

Analizuojama lentelė atskleidė daiktų interneto technologijų raidą: tinklo, programinės įrangos ir algoritmo, aparatinės įrangos ir duomenų apdorojimo. Tinklo technologija pereina prie nepastebimos belaidžio ryšio technologijos, leidžiančios lanksčiau diegti programas tarp įrenginių, efektyviai bendrauti tarpusavyje ir užtikrinti patobulintą funkcionalumą bei ryšį. Programinė įranga turėtų būti

sukurta atsižvelgiant į daiktų interneto sąveikos, jungiamumo, privatumo ir saugos reikalavimus. „Programinės įrangos kūrimo dėmesys perkeliamas į vartotoją orientuotą, paskirstytą intelektą ir mašinų bei mašinų bendradarbiavimą bei mašinų ir žmonių bendradarbiavimą“, (Lee, Lee, 2015). Techninė įranga yra naujoviškai sukurta ir tvirtai pagaminta, veikia naudojant daiktų interneto įrenginius, kurie turi daugybę funkcijų, bei sąveikauja su aplinka. Daiktų interneto įrenginiai geba generuoti **didžiulį kiekį duomenų, kuriuos analizuoja ir apibendrina realiu laiku**. Taigi vienas pagrindinių daiktų interneto technologinės raidos atskleidžiamų privalumų yra tai, kad daiktų internetas geba automatizuotai rinkti, sisteminti, generuoti ir analizuoti didelius duomenų kiekius realiuoju laiku.

Siekiant detaliau atskleisti daiktų interneto teikiamą naudą verslo ir audito organizacijų integracijai atlikta lyginamoji tradicinio duomenų apdorojimo ir daiktų interneto analizė (žr. 5 lentelė).

5 lentelė. Lyginamoji analizė tradicinio duomenų apdorojimo ir daiktų interneto analizė (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020).

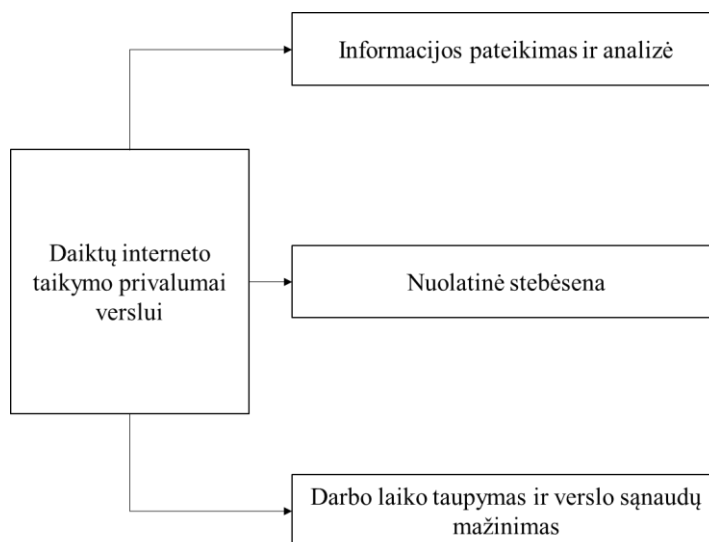
Aspektas	Tradicinis duomenų apdorojimas	Daiktų interneto duomenų apdorojimas
Turinys	Sukurtas žmogaus	Sukurtas mašinų
Turinys vartotojams	Remiantis prašymu	Automatizuotas duomenų siuntimas
Turinio derinys	Nuorodos	Operatoriai
Turinio vertė	Atsakymas į klausimą	Veiksmas ir duomenys
Kas buvo atlikta?	HTML ir paieškos sistemos	Duomenų kūrimas

Lyginamoji analizė atskleidė, kad tradicinis duomenų apdorojimas su žmogaus pagalba nustato pagrindines procedūras, skatinančias duomenų kaupimą ir susiejimą. Daiktų internetas yra nuolat lengvai ir automatizuotai naudojamas bei geba generuoti didesnius duomenų kiekius realiuoju laiku. Tradicinėse duomenų bazių sistemose duomenų didžioji dalis yra renkama iš anksto nustatytų ir/ar baigtinių šaltinių, kurie yra saugomi skaliarine forma remiantis griežtomis santykių normalizavimo taisyklėmis. Priešingai nei tradicinis duomenų apdorojimas, kuris yra retkarčiais atnaujinamas ir pateikiamos užklausos į sistemas, daiktų interneto duomenys yra nuolat perduodami iš daugybės įrenginių į daiktų interneto duomenų saugyklas, o užklausos yra dažnesnės ir su įvairesniais poreikiais (Elkheir, Hayajneh, Ali, 2013). Lyginamiems objektams reikalingi dideli žymėjimo rodikliai ir atitinkamas pasiruošimo laikas, tačiau daiktų internetui reikia tik sukauptų žinių ir pasirinkimų vietoje (realiu laiku).

Taigi atlikus daiktų interneto klasifikavimo analizę nustatyta, kad nėra vieno klasifikavimo būdo, tapusio etaloniniu modeliu, bet mokslinėje literatūroje dažniausiai sutinkami du klasifikavimo būdai (pramonė, visuomenė, aplinka arba technologinė, fizinė ir socialinė/ technologinė aplinka), kuriems atitinkamai yra priskiriami subdomenai. Augant daiktų interneto pritaikomumui, keitėsi ir subdomenų skaičius ir skirstymas: tam įtakos turėjo ir technologinė daiktų interneto raida, kuri leido daiktų interneto įrenginiams rinkti, sisteminti, generuoti ir analizuoti didžiulius duomenų kiekius, apibendrinant ir analizuojant gautus rezultatus realiu laiku. Atlikta tradicinio ir daiktų interneto duomenų apdorojimo analizė atskleidė, kad pagrindiniai skirtumai tarp tradicinio duomenų apdorojimo ir daiktų interneto yra turinys, turinys vartotojui, turinio deriniai, turinio vertė ir duomenų apdorojimo atlikimas.

2.4. Daiktų interneto integracijos į verslo organizacijų procesus privalumai ir trūkumai

Tiek akademiniai tyrėjai, tiek konsultacinės įmonės teigia, kad taikant daiktų internetą įvairiose verslo srityse atsiveria daug galimybių. Nepaisant augančio daiktų interneto populiarumo buvo atlikti moksliniai tyrimai, kurie identifikavo pagrindinius daiktų interneto privalumus teikiamus verslui (žr. 8 pav).



8 pav. Daiktų interneto privalumai verslui (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015).

Vienas iš pagrindinių privalumų – informacijos pateikimas ir analizė. Daiktų internetas geba rinkti didesnius ir tikslesnius duomenys automatinio būdu, kas leidžia rengti detalesnes ir gilesnes analizes, priimti tinkamus verslo sprendimus. Šiai nuomonei pritaria ir kiti autoriai teigdami, kad: „Prie daiktų interneto prijungti įrenginiai ir mašinos su įterptais jutikliais ir pavaromis generuoja milžiniškus duomenų kiekius ir perduoda juos verslo žvalgybos ir analizės įrankiams. Šie duomenys naudojami įvairioms verslo problemoms spręsti realiuoju laiku“ (Lee, Lee, 2015).

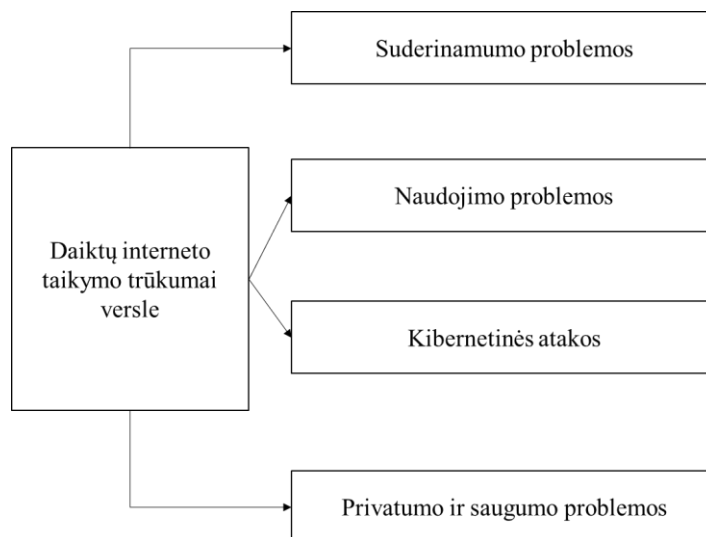
Sekantis privalumas – nuolatinė stebėseną. Daiktų internetas geba savarankiškai vykdyti stebėseną ir informuoti apie gedimų, problemų kilmę (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015). Daiktų internetas renka didelius duomenų kiekius iš prijungtų įrenginių/ sensorių/ sistemų ir leidžia vadovams bei automatizuotiems valdikliams nuolat stebėti našumą realiuoju laiku, bet kur ir bet kada (Lee, Lee, 2015). Heppelmann‘as, Porter‘is (2014) teigia, kad daiktų interneto stebėjimo ir valdymo derinimas savo ruožtu gali palengvinti ir realizuoti dvi naujas funkcijas: procesų optimizavimą ir savarankiškumą.

Dar vienas daiktų interneto naudojimo privalumas – verslo sąnaudų mažinimas ir darbo laiko taupymas. Kadangi daiktų internetas geba savarankiškai rinkti duomenys ir informuoti apie kilusias problemas, tai sutaupo žmogiškuosius išteklius bei darbuotojams skirtus kaštus. Verslo organizacijos skirdamos mažiau laiko duomenų rinkimui ir sisteminimui, galėtų koncentruotis į kitus turimus procesus arba kurti naujus verslo modelius ir naujus pajamų šaltinius (McKinsey, 2015), (Accenture, 2015).

Šių tyrimų atlikta analizė atskleidė, kad daiktų internetas teikia naudą verslui. Diegiant daiktų internetą surinkti duomenys suteikia verslui galimybių didinti efektyvumą, tai gali pagerinti

pardavimą ir rinkodarą, išteklių valdymą, augimo potencialą ir pelningumą. Daiktų internetas įgalina greitą, tikslų ir efektyvų duomenų surinkimą realiu laiku, kas suteikia galimybę valdyti verslo procesus efektyviau ir produktyviau.

Reikėtų pabrėžti, kad daiktų interneto diegimas ir pritaikymas verslo organizacijoms ir procesams gali suteikti ne tik naujų galimybių, bet kelti ir iššūkių. Pagrindiniai iššūkiai, kurie buvo identifikuoti verslo organizacijų kontekste mokslininkų atliktuose tyrimuose pateikiami 9 pav.



9 pav. Daiktų interneto taikymo trūkumai versle (Žilinskas, Zalieckaitė, 2015).

Vienas iš įvardintų iššūkių su kuriuo susiduriama naudojant daiktų internetą – suderinamumo problema. Rinkoje dar nėra bendro daiktų interneto taikymo ir naudojimo standarto, todėl gali kilti problemos, kai kelios verslo organizacijos nori sujungti tinklus, įrenginius ir pasidalinti sukaupta informacija.

Sekantis literatūroje identifikuotas iššūkis – naudojimo problema. Teoriškai daiktų internetas yra gana paprastas darinys, bet kuomet tenka daiktų internetą pritaikyti sudėtinguose verslo procesuose gali kelti iššūkių, kadangi realūs verslo procesai gali turėti apribojimų ir išimčių, kuriuos būtų sunku apibrėžti ir pritaikyti daiktų interneto naudojime.

Iššūkiu tampa – privatumas ir saugumas. Daiktų interneto naudojimas ir diegimas gali sukelti rizikas ir grėsmes unikaliems duomenimis ir informacijai. Šiai nuomonei pritaria ir kiti autoriai: „Pagrindinės problemos ir iššūkiai, su kuriais susiduria daiktų internetas, yra identiški internetinių technologijų problemoms ir iššūkiams – duomenų saugumas ir duomenų apsauga, duomenų kokybė <...>“ (Angelova, Kiryakova, Yordanova, 2017). Minimus neigiamus daiktų interneto aspektus patvirtina ir kiti autoriai (Sato, Kanai, Tanimoto, Kobayashi, 2016) teigdami, kad pagrindiniai daiktų interneto iššūkiai saugumas, privatumas ir daugelio duomenų bei įrenginių administravimas.

Be minimų iššūkių, kiti autoriai pabrėžia ir kibernetinių atakų pavojų, kuris gali kelti iššūkį valdant įrenginius ir perduodant duomenis. Spartus daiktų interneto bei kitų jį palaikančių technologijų augimas kelia naujų rizikų, kurios yra susijusios su duomenų patikimumu.

Taigi atlikus mokslinių šaltinių analizę, pastebėta, kad visi autoriai pabrėžia didžiausią iššūkį, su kuriuo susiduria įmonės, taikydamos daiktų internetą versle - tai **saugumas ir privatumas**. Verslo organizacijos turėtų atkreipti dėmesį į tai, kad būtų įdiegti saugos mechanizmai kiekviename daiktų interneto architektūros lygyje, taip bus išvengta grėsmių ir atakų. Norint užmegzti ryšį tarp patikimų šalių, reikia išlaikyti autorizaciją ir autentifikavimą saugiame tinkle (Kumar, Tiwari, Zymbler, 2019). Tik taip perduodami duomenys bus patikimi ir saugūs.

Apibendrinant galime teigti, kad daiktų internetas teikiamos naudos verslo kontekste: informacijos pateikimas ir analizė, nuolatinė stebėseną, darbo laiko taupymas ir verslo sąnaudų sumažėjimas. Įmonės pritaikiusios daiktų internetą savo versle padidino produktyvumą, efektyvumą bei kokybę. Be suteikiamų daiktų interneto privalumų, atskleidžiami ir pagrindiniai trūkumai ir iššūkiai, su kuriais susiduria įmonės diegdamos ir pritaikydamos daiktų internetą savo versle ar jo procesuose. Vieni iš pagrindinių iššūkių tampa duomenų saugumas ir privatumas, naudojimo ir suderinamumo problemos bei kibernetinės atakos.

2.5. Daiktų interneto integracija į audito įrodymų rinkimo etapą

2.5.1. Audito įrodymų rinkimo šaltiniai, formos ir rūšys

Pagrindinis auditoriaus tikslas, siekiant pareikšti nepriklausomą nuomonę apie finansines ataskaitas, yra gauti pagrįstus ir patikinimus įrodymus, kad finansinėse ataskaitose nėra reikšmingų iškraipymų. Siekiant gauti pagrįstą finansinių ataskaitų patikinimą, kuriuo galėtų pagrįsti auditoriaus nuomonę, auditorius turi sukurti ir atlikti audito procedūras, kurių eigoje turi būti surenkami patikimi, pakankami ir tinkami audito įrodymai (ACCA, 2015).

Audito įrodymų kokybę lemia įrodymų šaltiniai ir tipas. Šaltinių tipus apibrėžia Raziūniene, Adaškevič (2019). Autorės teigia, kad auditorius gali gauti informaciją įrodymams iš dvejopų šaltinių – **vidaus** arba **išorės**. Vidaus šaltiniais vadinami duomenys, surinkti iš audituojamos įmonės finansinių ataskaitų ir apskaitos sistemos. Išorės šaltiniais laikomi iš kitų institucijų ir įmonių gauti duomenys. Europos audito rūmai, teigia, kad turėtų būti skirstoma ne tik į vidaus ir išorės šaltinius, bet ir į auditoriaus (žr. 6 lentelė).

6 lentelė. Audito įrodymų šaltiniai, Europos audito rūmai (2012).

Šaltinis	Įrodymų pavyzdžiai	Įrodymų kokybė	Audito nuostatos
Vidaus	Informacija iš duomenų bazių, paties audituojamo subjekto dokumentai ir įrašai	Dėl galimo šališkumo žemesnė	Tokios informacijos tikslumas ir išsamumas turėtų būti įvertinti
Išorės	Patvirtinimai (iš bankų ir kt.) Kitų auditorių / ekspertų darbas	Aukštesnė	Trečiosios šalies nepriklausomumas
Auditorius	Analizė, skaičiavimas, apklausa, inspektavimas ir stebėjimas	Aukščiausia	Bazinė informacija gali būti gauta viduje

Platesnį skirstymą pateikia Yin'as (2019) audito įrodymus grupuodamas ne tik pagal šaltinį, bet ir pagal formą:

- **Išorinis šaltinis.** Tiesiogiai iš išorės šalių, pvz., klientų, tiekėjų ar bankų, gauti įrodymai yra patikimesni nei gauti iš klientų.

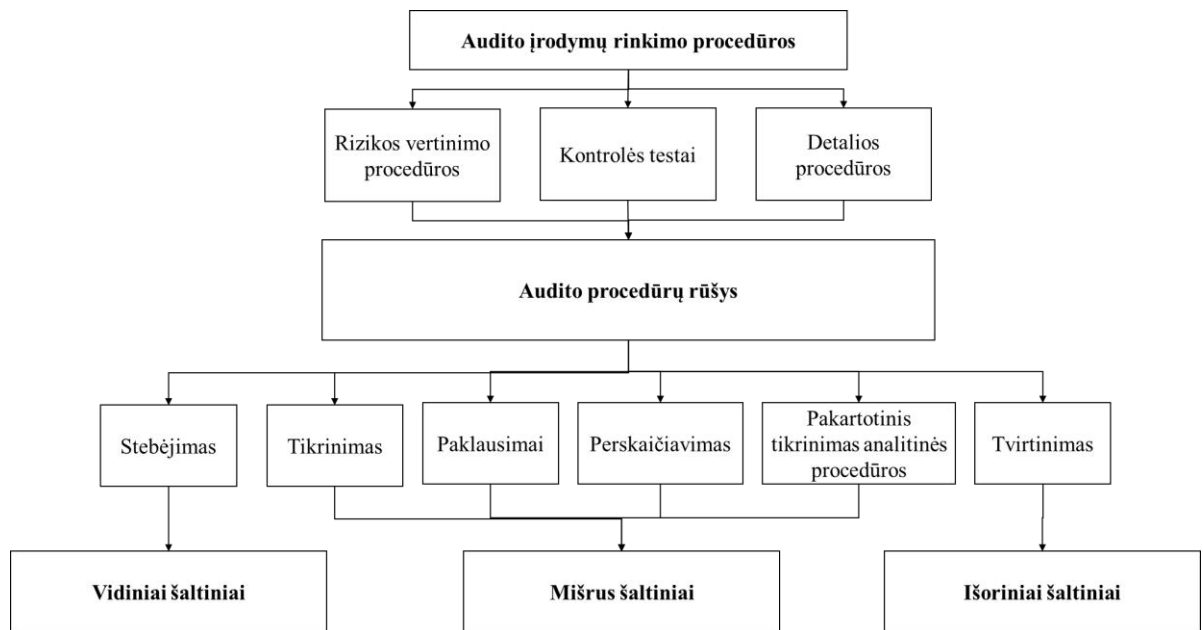
- **Parengti auditoriaus.** Auditorių parengti įrodymai yra patikimesni už tuos kuriuos parengė arba atsiuntė audito klientai.
- **Parengta kliento.** Iš audito klientų gautų įrodymų patikimumo lygis priklauso nuo kliento vykdomos vidaus kontrolės patikimumo.
- **Rašytinė forma.** Audito įrodymai raštu yra patikimesni už žodinius įrodymai.
- **Originali forma.** Originalus dokumentai, sąskaitos faktūros yra patikimesnės nei sąskaitos faktūros kopijos.

Yin'o (2019) nuomone dėl audito įrodymų patikimumo patvirtinta ir 500-tasis TAS (2009), kuriame išskiriami pagrindiniai aspektai indikuojantis apie surinktų duomenų svarumą:

- audito įrodymų patikimumas didėja, kai audito įrodymai surenkami **iš nuo įmonės nepriklausomų išorės šaltinių**,
- audito įrodymų, kurie surenkami įmonėje, patikimumas didėja, kai **įmonėje esančios kontrolės priemonės, taikomos ir jų paruošimui, ir palaikymui, yra veiksmingos**,
- audito įrodymai, kuriuos auditorius **surinko tiesiogiai** (pavyzdžiui, stebėdamas taikomą kontrolę), yra patikimesni už įrodymus, surinktus netiesiogiai arba padarius išvadas (pavyzdžiui, įvertinus atsakymą į paklausimą dėl kontrolės taikymo),
- audito įrodymai, **užfiksuoti dokumentuose** (popieriuje, elektroniniu formatu ar kitoje laikmenoje), yra patikimesni už žodžiu surinktus įrodymus (pavyzdžiui, susitikimo metu surašytas protokolai yra patikimesnis negu po jo įvykęs pokalbis apie susirinkime aptartus klausimus),
- audito įrodymai, **surinkti iš dokumentų originalų**, yra patikimesni už audito įrodymus, surinktus iš dokumentų kopijų ar faksimilinių pranešimų, arba už dokumentus, įrašytus į skaitmeninę laikmeną ar kitaip transformuotus į elektroninį formatą, kurių patikimumas gali priklausyti nuo šių dokumentų parengimo ir palaikymo kontrolės priemonių. (500-asis TAS, 2009)

Galime teigti, kad audito įrodymų patikimumas tiesiogiai priklauso nuo šaltinio ir formos. Patikimesniais audito įrodymais yra laikomi gaunami iš šaltinių, kurie tiesiogiai yra nepriklausomi nuo įmonės.

Audito įrodymai yra renkami įvairiais būdais. Remiantis Lapšinskas (2020) audito įrodymų rinkimas skirstomas į tris procedūras: rizikos vertinimo procedūros, kontrolės testai, detalios procedūros. Audito procedūros rūšys skirstomos į: tikrinimą, stebėjimą, paklausimus, tvirtinimus, perskaičiavimus ir pakartotines analitines procedūras. Audito procedūrų rūšys klasifikuojamos pagal šaltinių rūšis: vidiniai, išoriniai ir mišrūs (t.y. vidiniai ir išoriniai šaltiniai) (žr. 10 pav).



10 pav. Audito įrodymų rinkimo procedūros (Lapšinskas, 2020, 500-asis TAS, 2009).

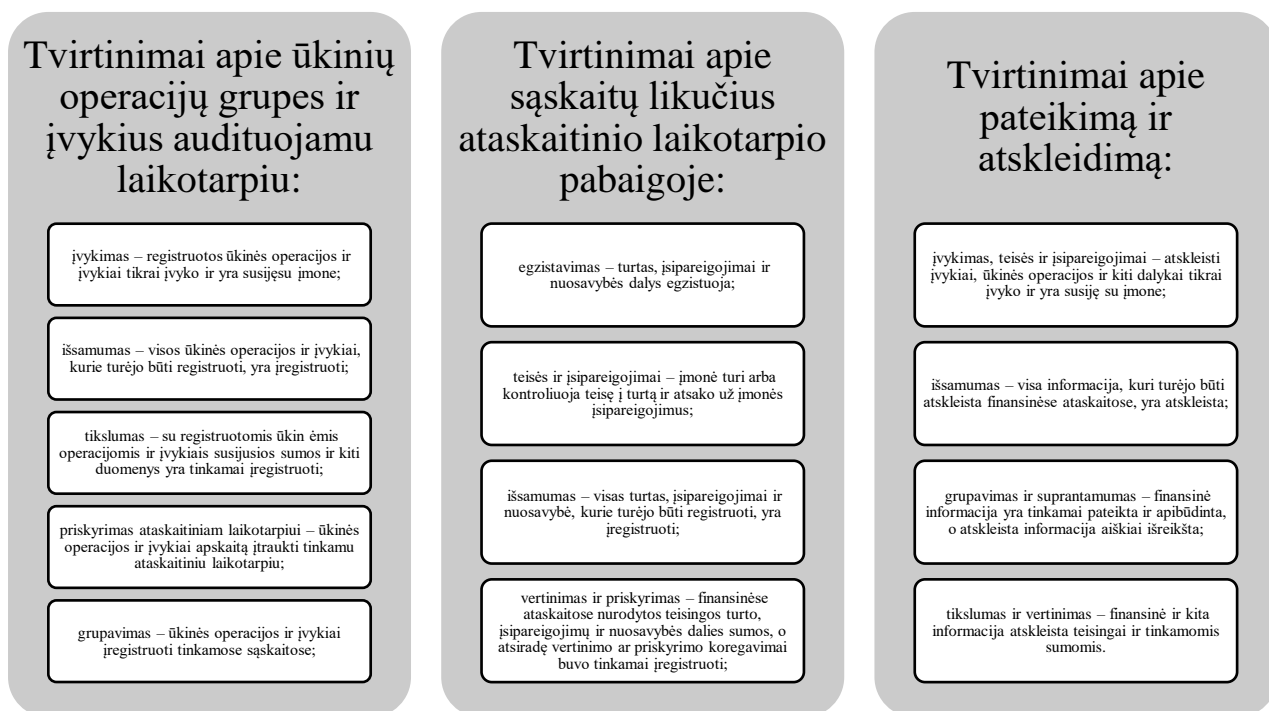
Remiantis Nagyte, Dagiliene (2021) audito įrodymų rinkimo procedūroms yra priskiriamos atitinkamos audito procedūrų rūšys: „rizikos vertinimo procedūros siejamos su analitiniais perskaičiavimais, pakartotinais tikrinimais ir analitika, kontrolės testai sudaromi pagal įmonės viduje identifikuojamus procesus, kurie padeda sukontroliuoti apskaitos klaidų rizikos pasireiškimo tikimybę, detalieji testai – tai likusioji testų dalis, kurioje vertinamas apskaitoje įvestų įrašų dokumentacija ir jos tikslumas“.

Analizuojant 8 pav. nurodomas audito procedūrų rūšis pagal šaltinius, nustatyta, kad vidiniams šaltiniams yra priskiriama stebėjimo procedūra, kuri apima kitų asmenų (t.y. įmonės darbuotojų) atliekamų procesų ar procedūrų stebėjimą, išoriniams šaltiniams priskiriamas tvirtinimo procedūra, kurios metu auditorius gauna kaip tiesioginį rašytinį trečiosios (patvirtinančios) šalies popierinio ar elektroninio formato ar kitoje laikmenoje pateikiamą atsakymą (500-asis TAS, 2009), mišriam šaltiniui priskiriamos likusios audito procedūrų rūšys: tikrinimas – apima vidaus ar išorės popierinio ar elektroninio formato arba kitoje laikmenoje saugomą įrašų ar dokumentų patikrinimą, taip pat turto objekto įvertinimą natūra (500-asis TAS, 2009), paklausimai - auditorius prašo nusimanančiu asmenų, tiek priklausančiu įmonei, tiek jai nepriklausančiu, kad jie pateiktų finansinio ir nefinansinio pobūdžio informacija (500-asis TAS, 2009), perskaičiavimai – tai tiek iš vidinių šaltinių, tiek iš išorinių šaltinių surinktos informacijos matematinio tikslumo patikrinimas, pakartotinės analitinės procedūros - apima finansinės informacijos įvertinimą analizuojant patikimas finansinio ir nefinansinio pobūdžio duomenų sąsajas (500-asis TAS, 2009), kurie buvo surinkti iš išorės ir vidinių šaltinių.

Apžvelgiamoms procedūroms daiktų interneto pagalba galima padidinti audito įrodymų patikimumą, tinkamumą ir pakankamumą. Daiktų internetas gali įgalinti duomenų surinkimą ne tik iš tradicinių vidinių ir išorinių šaltinių. Taip pat daiktų internetas geba atlikti duomenų apdorojimą, vizualizavimą ir analizę, perdavimą, skaičiavimą bei įvairių duomenų analitiką, kurį prisidėtų prie efektyvesnio ir detalesnio audito procedūrų įgyvendinimo.

2.5.2. Finansinių ataskaitų audito procedūrų pasirinkimą lemiantys veiksniai

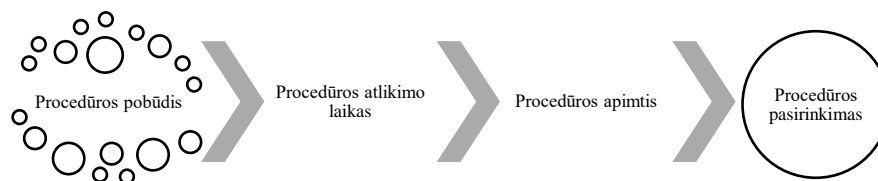
Vienas svarbiausių veiksnių lemiančių audito procedūrų pasirinkimą – siekiamas atliekamo testavimo tvirtinimas. „Tvirtinimas – tai detalūs ar kitokie vadovybės pareiškimai, kurie atspindi finansinėse ataskaitose ir kuriuos auditorius naudoja siekdamas įvertinti įvairių rūšių galimus iškraipymus“ (315-asis TAS, 2019). Remiantis 315-uoju TAS tvirtinimai yra skirstomi į tris grupes, o kiekvienai grupei priskiriama subgrupė (žr. 11 pav.).



11 pav. Su finansinėmis ataskaitomis susiję tvirtinimai (315-asis TAS, 2019).

315-asis TAS nurodo, kad „auditorius gali naudoti tvirtinimus taip, kaip aprašyta anksčiau, arba gali išreikšti juos kitaip, jei tik įtraukiami visi anksčiau nurodyti aspektai. Pavyzdžiui, auditorius gali nuspręsti sujungti tvirtinimus dėl ūkinių operacijų ir įvykių su tvirtinimais dėl sąskaitų likučių“ (315-asis TAS, 2019). Taigi galime teigti, kad vienai procedūrai gali būti priskirtos kelios tvirtinimų subgrupės. Auditorius siekdamas pagrįsti tvirtinimą privalo surinkti pakankamus, patikimus bei tinkamus audito įrodymus ir juos įvertinti.

Audite taikomų procedūrų pasirinkimą lemia įvairūs veiksniai. 330-asis TAS apibrėžia, kad „auditorius turi parengti ir atlikti tolesnes audito procedūras, kuriu **pobūdis**, atlikimo **laikas** bei **apimtis** yra grindžiami įvertinta reikšmingo **iškraipymo rizika tvirtinimu lygmeniu** ir kuriomis į ją reaguojama“ (330-asis TAS, 2009). Tad audito procedūros pasirinkimą lemia ne tik siekiami atliekamo testavimo tvirtinimai, bet ir procedūros pobūdis, atlikimo laikas ir apimtis (Lapšinskas, 2020), (12 pav.).



12 pav. Audito procedūrų pasirinkimas (Lapšinskas, 2020).

Procedūros pobūdžio pasirinkimas tiesiogiai priklauso nuo auditoriaus įvertintos rizikos. Siekdamas pasirinktą procedūrą pagal įvertintą riziką auditorius gali varijuoti keliomis procedūrų rūšimis ir jų derinimū. Tam tikros procedūrų rūšys, deriniai gali būti tinkamesnės siekiant vieniems tvirtinimams, o tam tikros kitiems. 330-asis TAS nurodo, kad vertinimo priežastys analizuojant riziką yra susijusios su audito procedūrų pobūdžio nustatymu. Jei įvertinta rizika yra mažesnė dėl tam tikrų veiksmų, neatsižvelgiant į susijusias kontrolės priemones, auditorius gali nustatyti, kad tinkamiems, pakankamiems audito įrodymams surinkti užtenka tik analitinių procedūrų. Jei įvertinta rizika yra mažesnė, dėl tam tikrų vidaus kontrolės veiksmų ir auditorius ketina pagrįsti pagrindines procedūras remdamasis nedidelės rizikos vertinimu, jis gali atlikti kontrolės priemonių testus (330-asis TAS, 2009).

Sekantis veiksnys nuo kurio priklauso audito procedūros pasirinkimas – procedūros atlikimo laikas. Auditorius pagrindines procedūras arba kontrolės priemonių testus gali atlikti tarpiniu laikotarpiu arba laikotarpio pabaigoje. Kuo didesnė reikšmingo iškraipymo rizika, tuo didesnė tikimybė, kad auditorius gali nuspręsti atlikti pagrindines procedūras arčiau laikotarpio pabaigos arba laikotarpio pabaigoje, o ne anksčiau, arba atlikti jas iš anksto neprognozuojamu laiku ar nepranešus. Kita vertus, auditorius atlikdamas audito procedūras prieš laikotarpio pabaigą gali identifikuoti reikšmingų dalykų pradiniame audito etape ir juos su vadovybės pagalba išspręsti arba parengti efektyvų audito metodų tokiems dalykams išspręsti. Svarbu paminėti, kad tam tikros audito procedūros (finansinių ataskaitų sutikrinimas su apskaitos įrašais, koregavimai, kurie buvo atlikti finansinių ataskaitų rengimo metu, patikrinimas, procedūros kaip atsakas į riziką, kad laikotarpio pabaigoje įmonė galėjo sudaryti neteisingas pardavimų sutartis ar operacijos galėjo būti neužbaigtos) gali būti atliekamos tik laikotarpio pabaigoje arba pasibaigus laikotarpiui. Kiti veiksniai lemiantis, kada auditorius gali atlikti audito procedūras:

- rizikos pobūdis,
- kontrolės aplinka,
- laikas, kada susijusi informacija yra prieinama,
- laikotarpis ar data, su kuriais yra susiję audito įrodymai (330-asis TAS, 2009).

Procedūros apimtį nustatymą lemia įvertinta rizika ir užtikrinimas, kurį auditorius planuoja įgyti, lygis. Jei vienas tikslas yra įgyvendinant kelias procedūras, kiekvienos procedūros apimtis yra

įvertinama atskirai. Jei didėja reikšmingo iškraipymo rizika lygiagrečiai didėja ir audito procedūros apimtis. Svarbu paminėti, kad audito procedūrų apimties didinimas yra efektyvus, jei pati audito procedūra yra susijusi su konkrečia rizika (330-asis TAS, 2009). 330-asis TAS nurodo, kad taikant kompiuterinius audito metodus atsiranda daugiau galimybių ir išsamiau patikrinti elektroninių operacijų ir apskaitos bylas.

Taigi galime pastebėti, kad procedūrų pasirinkimui ir nustatymui turi įtakos procedūros pobūdis, procedūros atlikimo laikas ir procedūros apimtis. Šie veiksniai yra tiesiogiai susiję nuo nustatytų rizikų, siekiamų tvirtinimų, kontrolės aplinkos, laikotarpio. Svarbu plano eigoje įvertinti kiekvieną minimą veiksnį, atsižvelgiant į daiktų interneto pritaikymo galimybes ir tinkamą bei sėkmingą audito procedūrų pasirinkimą ir pataikymą audito kliento aplinkoje.

2.5.3. Daiktų interneto integracija audito duomenų rinkimo etape

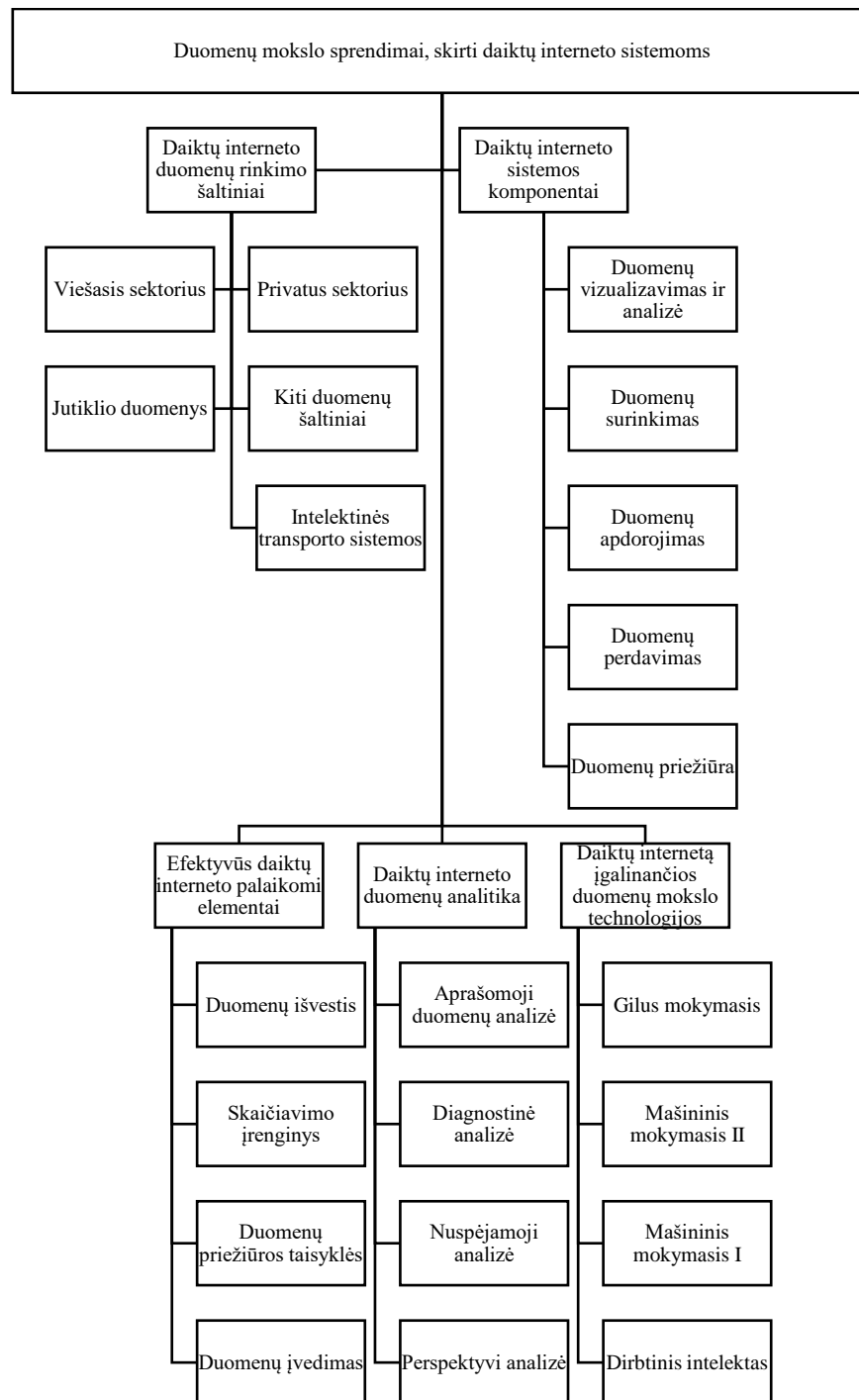
Pradedant analizuoti daiktų interneto pritaikymą audito įrodymų rinkimo etape, pirmiausia svarbu apibrėžti daiktų interneto pagrindinius technologijų sluoksnius, susijusius su daiktų interneto veikimu. Tai yra: įrenginio aparatinė įranga, įrenginio programinė įranga, komunikacijos, platformos („AVSystem“, 2019).

Daiktų interneto duomenys naudojami išgaunant naudingą informaciją, kurią gali naudoti kontekstą suvokiančios programos, siekiant pagerinti verslą bei kasdieninį žmonių gyvenimą. Kadangi duomenys paprastai pateikiami su kontekstine informacija (laikas, vieta, būseną ir kt.), daiktų internetas virsta vertingu ir dideliu kontekstinių duomenų šaltiniu, turinčiu įvairovę (keli šaltiniai), greitį (rinkimas realiuoju laiku), tikrumą (duomenų neapibrėžtumas) ir vertę (Protospaltis, Sargiannidis, Margounakis, Lytos, 2020).

Didelės apimties daiktų interneto programose naudojamas daug jutiklių, todėl surenkama labai daug duomenų. Daiktų interneto duomenų analizės kontekste svarbios dvi užduotys:

1. ištirti didelius duomenų kiekius, kad būtų galima rasti dominančius pogrupius ir modelius,
2. turimų duomenų analizė, kad būtų galima atlikti vertinimus ir prognozes (Protospaltis, Sargiannidis, Margounakis, Lytos, 2020).

13 pav. atskleidžia duomenų mokslo sprendimus skirtus daiktų interneto sistemoms. Daiktų interneto duomenų šaltiniai skirstomi į duomenis gautus iš: viešojo sektoriaus, privataus sektoriaus, intelektinės transporto sistemos (ITS), jutiklių duomenys ir kiti duomenų šaltiniai. Antroji dalis – tai sistemos komponentai, kuriuos sudaro penkios dalys – duomenų surinkimas, duomenų priežiūra, duomenų perdavimas, duomenų apdorojimas, duomenų vizualizacija ir analizė. Trečioji dalis yra įgalinančios duomenų mokslo technologijos, kurios gali būti susijusios su daiktų interneto kontekstu, tai yra dirbtinis intelektas, mašininis mokymasis I ir II bei gilus mokymasis. Ketvirtoji dalis – efektyvūs daiktų interneto palaikomi elementai susidedantys iš keturių pagrindinių elementų: duomenų įvedimas, duomenų priežiūros taisyklės, skaičiavimo įrenginys, skirtas apdorojimui ir duomenų išvestis. (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020).



13 pav. Duomenų mokslo sprendimai, skirti daiktų interneto sistemoms (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020).

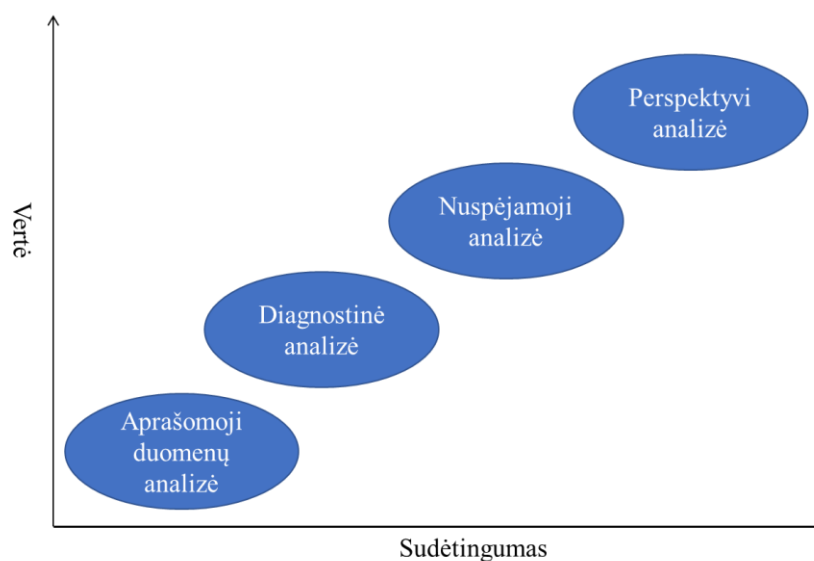
Paskutinė analizuojamo paveikslo dalis yra analitiniai tipai, kurie skirstomi į aprašomoji duomenų analizė, diagnostinė analizė, nuspėjamoji analizė, perspektyvinė analizė.

- **Aprašomoji analizė.** Aprašomoji duomenų analizė parodo, kas vyksta dabar arba praeityje. Naudojant aprašomąją analizę leidžia duomenis generuoti patogiu laiku (realiu laiku arba istoriniai).
- **Diagnostinė analizė.** Ši analizė naudojama siekiant atsakyti į klausimą „kodėl“, diagnostikos duomenų analizė geba pateikti atsakymą. Taikant diagnostinę analizę duomenims, kuriuos

generuoja daugybę išmaniųjų objektų, galima gauti aiškų vaizdą, kodėl įvyko problema ar įvykis.

- **Nuspėjamoji analizė.** Nuspėjamosios analizės tikslas – nuspėti problemas prieš joms įvykstant.
- **Perspektyvioji analizė.** Ši analizė yra pažangesnė nei nuspėjamoji ir rekomenduoja būsimų problemų sprendimus. Duomenų analizė gali apskaičiuoti įvairias alternatyvas. Perspektyvioji analizėje atsižvelgiama į įvairius veiksnius ir pateikia atitinkamas rekomendacijos („Mangalore Institute of Technology ir Engineering (MITE)“, 2021).

Tiek nuspėjamoji, tiek perspektyvioji analizė reikalauja daugiau išteklių ir padidina sudėtingumą, tačiau jų teikiama vertė yra daug didesnė už aprašomosios ir diagnostinės analizės vertę (žr. 14 pav.).



14 pav. Daiktų interneto sudėtingumo ir duomenų analitikos vertės matrica. („Mangalore Institute of Technology & Engineering (MITE)“, 2021)

Pritaikius atskleidžiamus daiktų interneto duomenų rinkimo metodus galimybes audito įrodymo rinkimo procedūros būtų atliekamos greičiau, išsamiau, išvengiant žmogiškojo klaidos faktoriaus bei gaunant tikslesnius duomenis iš pirminio šaltinio, kas pabrėžtų auditoriaus nepriklausomumą ir rezultatų išsamumą. Daiktų interneto teikiamą naudą tradiciniame audito įrodymų rinkimo etape pateikiama 15 pav.

Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape

Stebėjimas, tvirtinimas	Analitinės procedūros	Tikrinimas	Perskaiciavimas	Tvirtinimas
Duomenų surinkimas	Duomenų vizualizavimas ir analizė	Duomenų peržiūra	Duomenų apdorojimas	Duomenų perdavimas
Aprašomoji analizė	Diagnostinė analizė	Nuspėjamoji analizė	Perspektyvioji analizė	Aprašomoji analizė
Duomenų įvedimas	Duomenų priežiūros taisyklės	Duomenų priežiūros taisyklės	Skaičiavimo įrenginiai	Duomenų išvestis
Duomenų surinkimas iš viešojo, privataus sektoriaus, jutiklių, sensorių ir kitų prieinamų duombazių. Automatizuotas procesų ir procedūrų stebėjimas susijęs su informacija surinkti audito planavimo etape.	Automatizuotas skaitinės arba tekstinės informacijos sutikrinimas, duomenų sąsajų identifikavimas.	Atsargų tikrinimas jutiklių, sensorių, radijo dažnio identifikavimo pagalba. Automatizuota dokumentų analizė. Kliento sąsų duomenų sutikrinimas su kita gauta arba turima informacija.	Automatizuotas matematinių veiksnių patikrinimas ir prognozė	Automatiškai išsiunčiami suderinimo laiški ir siūniami priminimai nesulaukus atsakymo. Automatinis duomenų sutikrinimas su viešojo ir privataus sektoriaus duomenimis

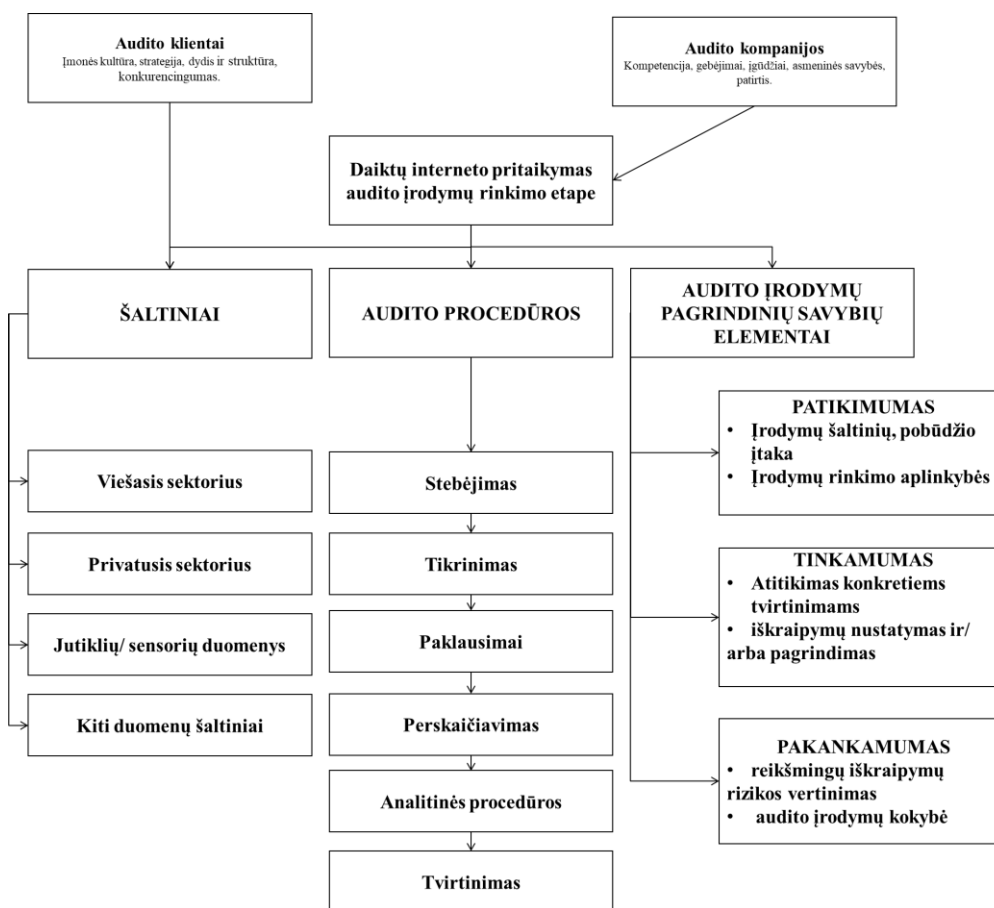
15 pav. Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape. (Mangalore Institute of Technology ir Engineering (MITE), 2021), (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020), (Lapšinskas, 2020) ir (500-asis TAS, 2009)

Kiekvienai audito procedūrai remiantis Lapšinskas (2020) išskirtomis audito įrodymų procedūroms yra priskiriamas daiktų interneto funkcionalumas, efektyvus daiktų interneto palaikymo elementai, daiktų interneto duomenų analitika, daiktų interneto sistemos komponentai ir daiktų interneto rinkimo šaltiniai, kuriuos išskiria autoriai (Mani, Dhaya, Kanthavel, Algarni, 2020; „Mangalore Institute of Technology & Engineering (MITE)“, 2021). Kaip apibendrinamoji dalis pateikiama rezultatas, pakeičiantis audito procedūrą ar prisidedantis prie jos inovatyvumo.

Apibendrinant galime teigti, kad daiktų interneto funkcionalumas ateityje modernizuos ir pakeis nusistovėjusi tradicinį audito procedūrų rinkimo metodus. Daiktų internetas gali suteikti audito duomenų rinkimui platesnę ir išsamesnę šaltinių analizę įtraukiant ne tik vidinius ir išorinius šaltinius, bet ir sensorius, jutiklius ir viešai prieinamą informaciją, suteikti platesnes ir gilesnes analizes rūšis: aprašomoji analizė, diagnostinė analizė, nuspėjamoji analizė, perspektyvioji analizė, aprašomoji analizė bei įtraukiant į auditą palaikomuosius daiktų interneto elementus audito duomenų rinkimo procedūros taptų modernesnės ir automatizuotos.

2.5.4. Konceptualus modelis

Finansinių ataskaitų audito eigą ir proceso dinamiškumą lemia audito kliento suteikiama prieiga prie įmonės duomenų, dokumentų, informacinių sistemų. Tai sąlygoja audito trukmę, kokybiškumą, identifikuojamų rizikų rūšis, pasirenkamas audito procedūras ir net auditoriaus pareiškiamą nuomonę – išvadą. Daiktų interneto pritaikymas audite suteikia naujas galimybes informacijos ir duomenų rinkimo audito etape, tai palengvina duomenų ir informacijos surinkimą ir jų analizę ir leidžia turėti patikimesnę, kokybiškesnę ir nepriklausomą informaciją ir duomenys, kurie lemia tolimesnę audito eigą.



16 pav. Konceptualus modelis daiktų interneto pritaikymo audito įrodymų rinkime. Sudaryta autorės.

Konceptualus modelis yra sudaromas remiantis atlikta moksline literatūros analize 1 ir 2 dalyje. Šis konceptualus modelis sudaromas siekiant atskleisti tolimesnį daiktų interneto pritaikymo galimybių finansinių ataskaitų audito įrodymo rinkimo etape tyrimą, įvertinant tiek audito bendrovių lemiančių veiksnių perspektyvą, tiek audito klientų. Audito įrodymų pagrindinių savybių elementų vertinimas yra atliekamas kiekviename išskirtame aspekto (16 pav.).

Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape gali prisidėti ir iš esmės pakeisti tradicinius **audito duomenų rinkimo šaltinius**. Poskyryje 2.5.1 pateikiamus tradicinius audito šaltinius, daiktų interneto inovacija papildoma duomenų surinkimu iš **viešojo, privataus sektoriaus, judiklių, sensorių ir kitų prieinamų viešų ar privačių duombazių**. Tad informacija būtų surenkama ir gaunama ne tik iš kliento, ar tiesiogiai/ netiesiogiai su klientų susijusių trečiųjų šalių, o ir iš nepriklausomos aplinkos, kas sąlygotų gautos informacijos nepriklausomumą, kokybiškumą, patikimumą ir pakankamumą. Šaltinių vertinimo etape svarbu pabrėžti surinktų arba renkamų įrodymų **pakankumą, tinkamumą ir patikimumą**, šie pagrindiniai elementai leidžia identifikuoti, ar surinkti audito įrodymai bus galimi naudoti audito procedūrose.

Sekantis aspektas, kurį keičia daiktų interneto pritaikomumas audito įrodymų rinkime – **audito procedūros**. Poskyryje 2.5.3 pateikiamas daiktų interneto integracinis modelis į audito duomenų rinkimo procedūras. Kiekviena audito procedūra gali būti keičiama, kuomet pritaikoma daiktų interneto technologija. Daiktų interneto elementai suteikia tam tikrą funkcionalumą, kaip **duomenų**

surinkimą, vizualinę analizę, duomenų peržiūrą, apdorojimą, perdavimą. Taip pat suteikia platesnes, išsamesnes analizes rūšis: **aprašomoji, diagnostinė, nuspėjamoji ir perspektyvioji.** Tad duomenų analizė yra automatizuota, išvengiama žmogiškojo faktoriaus klaidų, kas prisideda prie patikimumo, tinkamumo ir pakankamumo sąvokų.

Apibendrinamasis aspektas, audito įrodymų **pagrindinių savybių elementų identifikavimas:** patikimumas, tinkamumas ir pakankamumas (aptarti 2.5.1 poskyryje). Svarbu pabrėžti, kad diegiant ar pritaikant inovacijas audito įrodymų rinkimo etape negalima pamiršti pagrindinių savybių, kuriomis turi pasižymėti surinkti audito įrodymai, kurie pagrįstų auditoriaus išvadą.

Konceptualus modelis atskleidžia ryšį daiktų interneto ir jų pritaikomumo audito įrodymų rinkimo etape. Identifikuota, kad konceptualus modelis apima visas 5 audito įrodymų rinkimo procedūras bei surenkamų duomenų šaltinius. Tolimesnis tyrimas bus atliekamas tokia seka:

1. Nustatyti daiktų interneto vaidmenį, žinias ir naudojimą Lietuvos rinkoje iš audito bendrovių ir audito klientų perspektyvos.
2. Identifikuoti veiksnius lemiančius daiktų interneto taikymą audito finansinių ataskaitų įrodymų rinkime.
3. Identifikuoti barjerus stabdančius daiktų interneto taikymą audito finansinių ataskaitų įrodymų rinkime.
4. Nustatyti perspektyvą Lietuvos rinkoje ir rizikas su kuriomis susiduriama taikant daiktų internetą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime.
5. Įvertinti ar daiktų interneto integracija į audito įrodymų rinkimo etapą suteikia pakankamų, tinkamų ir patikimumą audito įrodymų.

3 Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą tyrimo metodologija

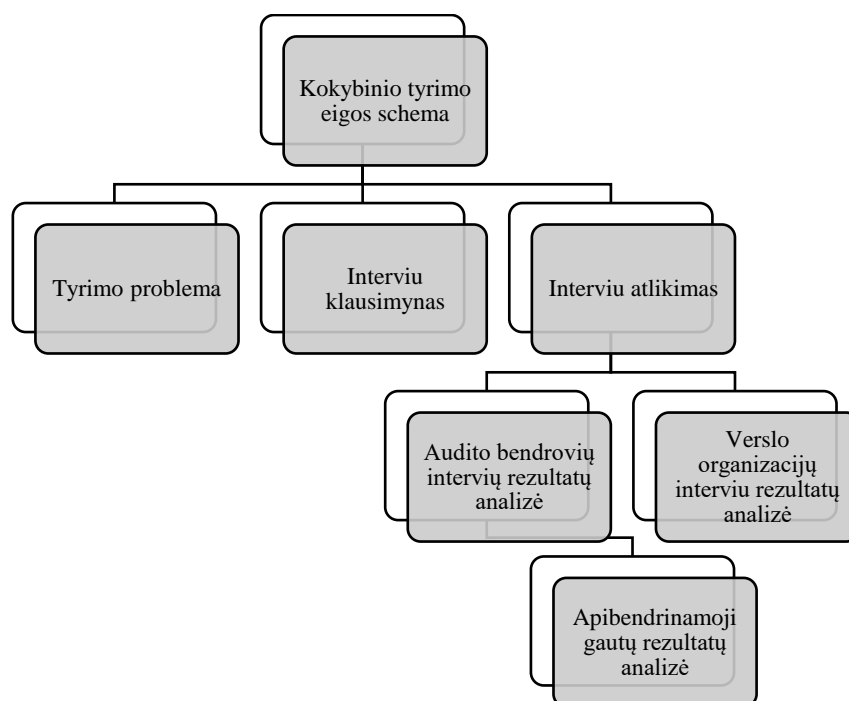
Tyrimo metodologijos skyriuje bus nagrinėjamas 2.5.4 poskyryje aprašyto konceptualaus modelio veikimas. Daiktų interneto integracijos veiksmingumas bus vertinamas viso tyrimo metu remiantis patikimumo, tinkamumo ir pakankamumo požymiais:

- **Pakankamumas.** Identifikuoti kaip daiktų interneto integraciją keičia ir prisideda prie pakankamumo savybės kaip audito įrodymų kiekio matas arba kiekybinė charakteristika.
- **Patikimumas.** Identifikuoti kaip daiktų interneto integracija keičia arba prisideda prie patikimumo savybės, kuri tiesiogiai priklauso nuo šaltinio, pobūdžio bei aplinkybių, įskaitant tinkamumą ir informacijos parengimą bei palaikymo kontrolės priemonės.
- **Tinkamumas.** Identifikuoti kaip daiktų interneto integracija keičia arba prisideda prie tinkamumo savybės kaip audito įrodymų kokybės matas.

Tyrimo objektas. Daiktų internetas finansinių ataskaitų audito kontekste.

Tyrimo tikslas. Ištirti, kaip auditoriai ir audito klientai vertina daiktų interneto integraciją į finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą.

Tyrimo eiga.



17 pav. Daiktų interneto pritaikymas audito įrodymų rinkimo etape tyrimo eiga. Sudaryta autorės.

Tyrimo tipas. Kokybinis.

Tyrimo metodas. Daiktų internetas nėra plačiai naudojamas Lietuvoje, o ypač audito įrodymų rinkimo etape. Siekiant išsiaiškinti auditorių ir audito klientų nuomonę ir vertinimą apie daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą galimybes, naudą, rizikas ir problemas bus atliekamas interviu.

Analizuojami tyrimo klausimai yra siejami su konceptualiu modeliu (žr. 14 pav):

7 lentelė. Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą tyrimo metodologijos klausimai. Sudaryta autorės.

	Auditoriams	Verslo organizacijoms, kurioms finansinis auditas yra privalomas
Prisistatymas	1. Kokioje įmonėje dirbate, kokios pareigos ir kokia patirtis audito srityje?	1. Kokioje įmonėje dirbate, kokios pareigos ir kokia patirtis?
Žinios ir naudojimas	2. Ką žinote apie daiktų internetą? 3. Kodėl naudojate/ nenaudojate daiktų internetą savo veikloje/darbe? a. Kiek naudojate daiktų internetą? [čia papildomas / patikslinantis klausimas prie naudojimo; jeigu nenaudoja – tai ir nebus klausimo. 4. Kaip daiktų internetas galėtų būti taikomas audito procese, o taip pat audito įrodymų etape?	2. Ką žinote apie daiktų internetą? 3. Kodėl naudojate/ nenaudojate daiktų internetą savo veikloje/darbe? a. Kiek naudojate daiktų internetą? [čia papildomas / patikslinantis klausimas prie naudojimo; jeigu nenaudoja – tai ir nebus klausimo. 4. Kaip daiktų internetas galėtų būti taikomas audito procese, o taip pat audito įrodymų etape?
Skatinantys veiksniai (nauda)	5. Kokią naudą išvelgtumėte naudojant daiktų internetą audito įrodymų rinkimo etape?	5. Kokią naudą išvelgtumėte naudojant daiktų internetą Jūsų verslo organizacijos veikloje?
Stabdantys veiksniai (barjerai)	6. Kokius barjerus išvelgtumėte naudojant daiktų internetą audito įrodymų rinkimo etape?	6. Kokius barjerus išvelgtumėte naudojant daiktų internetą Jūsų verslo organizacijos veikloje?
Naudojimo rizikos: bendrosios ir specifinės (sauga, veiksmingumas, teisės aktų pažeidimas)	7. Kokias rizikas išskirtumėte susijusias su daiktų interneto pritaikymu audito įrodymų etape? 8. Ar yra specifinių rizikų susijusių su sauga, veiksmingumu, teisės aktų pažeidimais ir kt.?	7. Kokias rizikas išskirtumėte susijusias su daiktų internetu? 8. Ar yra specifinių rizikų susijusių su sauga, veiksmingumu, teisės aktų pažeidimais ir kt.?
Perspektyvos	9. Ar Lietuvos rinka, audito bendrovių, perspektyvoje yra pasiruošusi, turi pakankamai resursų, išteklių, žinių, kad diegtų ir pritaikytų daiktų internetą organizacijų veikloje? 10. Kaip keičia auditorių kompetenciją daiktų interneto naudojimas?	9. Ar Lietuvos rinka, audito klientų perspektyvoje yra pasiruošusi, turi pakankamai resursų, išteklių, žinių, kad diegtų ir pritaikytų daiktų internetą organizacijų veikloje?

Tiriamųjų klausimų analizė bus iširta kokybiniu tyrimo metodu, atliekant pusiau struktūrizuotą interviu. Pusiau struktūrizuotas interviu – „<...> remiasi interviu planu, kuriame numatyti konkretūs klausimai ir iš anksto apgalvota jų pateikimo seka, tačiau numatyta, kad tyrimo eigoje tyrėjas gali papildomai užduoti plane neįtrauktų klausimų, jeigu mano, kad taip galima būtų praturtinti tyrimą“ (Bitinas, Rupšienė, Žydžiūnaitė, 2008).

Tyrimo imtis. Audito bendrovės (auditoriai) ir audito klientai (verslo organizacijos, kurioms auditas yra privalomas).

Populiacija. Interviu metu bus tiriamos dvi imtis:

1. 5 asmenys iš 5 didžiausių audito bendrovių. Buvo apklausti anonimiškai.
2. 5 verslo organizacijos, iš įvairių verslo sričių: telekomunikacijų, Energetikos bendrovė, Didmeninė prekyba, Programavimo paslaugų įmonė, kuriose būtų atliekamas auditas ir apklausiami 1 - 4 asmenys priklausomai nuo organizacijos veikimo modelio (IT specialistai, Direktorius, Finansininkas/ apskaitos skyrius priklausomai nuo to, kas turės kompetenciją ir atsakomybes už inovacijų integraciją ir audito procesą). Svarbu paminėti, kad renkantis respondentus buvo kreiptasi tik į tas organizacijas, kurios turi žinių apie daiktų internetą arba jį jau taiko.

Duomenų analizės metodas. Interviu įrašyti bei transkribuoti. Kiekviena transkripcija buvo analizuota atskirai. Atlikus atskirą analizę buvo nustatyti bendri rezultatai. Taikomas MAXQDA 2020 programos kodavimas, skirtas transkribuotiems tekstiniams duomenims analizuoti ir suteikia funkcionalumą susisteminti interviu duomenis. Naudojant programą MAXQDA 2020 duomenys koduojami, tai palengvina duomenų tvarkymą, interpretaciją bei rezultatų analizę. Duomenys buvo koduojami pagal dvi imtis, kiekvieną imtį susikirstant į keturias pagrindines grupes: veiksniai lemiantys daiktų interneto naudojimą, stabdantys veiksniai (barjerai), naudojimo rizikos (bendrosios ir specifinės), perspektyva. Remiantis respondentų atsakymais, kiekvienai imčiai ir grupei buvo identifikuojama ir priskiriama subgrupė, kuri sąlygojo pagrindinių rezultatų analizę ir identifikavimą.

Tyrimo laikas ir vieta. Interviu tyrimas buvo vykdomas 2022 m. kovo – balandžio mėnesiais virtualiai.

4 Daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą vertinimo tyrimo rezultatai

Daiktų interneto integracijos procesas į audito įrodymų rinkimo etapą reikalauja ne tik audito bendrovių taikymo požiūrio, bet ir audito kliento, t.y. verslo organizacijų. Dėl to siekiant diegti daiktų internetą audito bendrovės turėtų glaudžiai bendradarbiauti tiek su savo klientais, tiek su informacinių technologijų specialistais. Tik esant sklandžiam bendradarbiavimui tarp minimų sričių galima gauti efektyvius rezultatus diegiant daiktų interneto technologiją į audito įrodymų rinkimo etapą.

Šiame skyriuje bus analizuojami ir apibendrinami interviu metu surinkti rezultatai.

Pirmajame poskyryje pristatomi audito ir verslo organizacijų respondentai, aptariamos patirtys, žinios apie daiktų internetą ir jų pritaikymą, naudojimą bei dažnumą. Aptariama daiktų interneto sąvoka, išsiaiškinama turimų žinių kilmė. Antrajame poskyryje aptariami interviu metu identifikuoti veiksniai lemiantys daiktų interneto pritaikymą ir naudojimą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito ir verslo organizacijų perspektyvos. Trečiajame poskyryje aptariami interviu metu identifikuoti barjerai stabdantys daiktų interneto taikymą audito įrodymų rinkimo etape iš audito ir verslo organizacijų perspektyvos. Ketvirtajame poskyryje įvertinamos bendrosios ir specifinės rizikos su kuriomis galima susidurti taikant daiktų internetą audito įrodymų rinkimo etape audito bendrovės ir verslo organizacijos. Penktajame poskyryje įvertinama interviu metu gauta informacija apie daiktų interneto taikymo perspektyvą audito įrodymų rinkimo etape iš audito ir verslo organizacijų perspektyvos. Šeštajame poskyryje pateikiama interviu metu surinktos informacijos apibendrinamoji analizė.

Interviu sutiko dalyvauti 5 asmenys iš audito bendrovių (kurių tarpe buvo auditoriai, projektų vadovas, vyresnysis konsultantas ir asistentas) ir 10 asmenų iš verslo organizacijų (iš viso 5 verslo organizacijos iš įvairių verslo sričių: telekomunikacijų, Energetikos bendrovė, Didmeninė prekyba, Programavimo paslaugų įmonė). Respondentai ir gauti rezultatai plačiau aptariami sekančiuose poskyriuose.

4.1. Daiktų interneto taikymas finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape – žinios ir naudojimas

Audito bendrovių perspektyva

Apklaustų audito ekspertų patirtys audito bendrovėse labai įvairios, svyruoja nuo 1,5 iki 23 metų. Siekiant tikslingai apžvelgti respondentus ir jų santykį su daiktų interneto technologija sudaryta lentelė apie audito bendrovių respondentų patirtį, kompetencija ir žinias (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Audito bendrovių respondentų pirminė analizė (apie patirtį ir daiktų interneto žinias). Sudaryta autorės.

Respondentai	Patirtis audito srityje/ kompetencija	Žinios apie daiktų internetą, naudojimas.
1	20 metų, auditorius.	Girdėjo apie šią inovaciją, bet praktiškai niekada neteko susidurti.
2	15 metų, auditorius.	Domėjosi šią inovacija, dalyvavo seminare, kuriame buvo aptariama šios inovacijos perspektyva, bet praktiškai naudojama nebuvo.
3	5 metai, projektų vadovas.	Teoriškai analizavo daiktų interneto pritaikymo galimybes, bet praktikoje tai nebuvo išbandyta.
4	3 metai, vyresnysis konsultantas.	Girdėjo, kad daiktų internetą intensyviai pradeda naudoti verslo organizacijos, bet iš audito perspektyvos teko susidurti tik su teoriniu daiktų interneto pritaikymu audito procesuose.
5	1,5 metų, auditoriaus asistentas.	Teoriškai analizavo daiktų interneto pritaikymo galimybes.

Vertinant respondentų atsakymus (8 lentelė) pastebėta, kad visi respondentai gerai žino daiktų interneto inovaciją teoriškai, bet ne praktiškai. Daugiausiai apie daiktų interneto technologiją respondentai girdėjo iš savo audito bendrovių organizuojamų vidinių mokymų ir seminarų. Vienas iš respondentų teigė, kad: „*Daiktų interneto ko gero yra neišvengiama mūsų ateitis, bet Lietuvos rinkoje tai yra visiškai naujovė, kuri turi ir savo kainą*“. Tarsi šiai nuomonei paantrino ir sekantis respondentas, teigdamas, kad: „*Lietuvos audito bendrovės neskuba diegti šią inovaciją, galbūt jos laukia 5G (nors teko girdėjau, kad daiktų internetas veikia ir su 4G ryšiu), o galbūt nori pažiūrėti kaip šią inovaciją pritaikys Lietuvos verslo organizacijos ir kiek joms tai kainuos*“.

Apibendrinant interviu rezultatus, galima susidaryti nuomonę, kad Lietuvos audito bendrovės yra dar žinių rinkimo ir strategijos rengimo etape. Pastebėta, kad audito bendrovių darbuotojai yra glaudžiai susipažinę su daiktų interneto sąvoka ir pritaikymo teorinėmis galimybėmis.

Verslo bendrovių perspektyva

Verslo įmonių respondentų patirtis ir pareigos labai skirtingos. Patirtis nurodytose pozicijose svyruoja nuo 1,5 iki 25 metų. Siekiant tikslingai apžvelgti respondentus ir jų santykį su daiktų interneto technologija sudaryta analizinė lentelė (žr. 9 lentelę).

9 lentelė. Verslo organizacijų respondentų pirminė analizė (apie patirtį ir daiktų interneto sąvoką). Sudaryta autorės.

Respondentai pagal verslo organizacijas	Pareigos, patirtis	Žinios apie daiktų internetą, naudojimas
1	2 metai, tiekimo grandinės plėtros vadovas.	Teko girdėti apie daiktų internetą iš įvairių šaltinių, bet praktikoje nėra pritaikę.
2	7 metai, finansininkas.	Daiktų internetą įvardina kaip inovacija, kuri gali teikti milžinišką naudą tiek finansinę, tiek procesinę įvairioms verslo sritims. Praktiškai dar verslo organizacijos veikloje nenaudoja, bet domisi daiktų interneto galimybės pritaikymu.
	3 metai, IT skyriaus vadovas.	Daiktų internetą apibūdina kaip inovaciją gebančia kurti naujus verslo modelius. Domisi šia inovacija, nes planuoja pritaikyti organizacijos veikloje.
	20 metų, vyriausioji buhalterė.	Neteko girdėti apie šią inovaciją.
3	1,5 metų, technologijų direktorius.	Daiktų internetą apibūdina kaip sudėtinga platforma, kuri veikia kartu su programine įranga, rinkdama ir sistemindama duomenis. Atliekami projektavimo darbai.
	14 metų, finansų analitikas.	Apie daiktų internetą žino tik iš įvairių straipsnių, šaltinių, modeliuoja praktinį pritaikymą.
4	7 metai, vyriausiasis technologijų vadovas.	Daiktų internetą apibūdina kaip pagalba prijungtų įrenginių sąveikai. Praktinis pritaikymas yra planavimo ir testavimo stadijoje.
	12 metų, verslo klientų vadovas.	Daiktų internetas – tai automatizuoti procesai, palengvinantis verslo sprendimus arba tam tikrą sritį. Praktinis pritaikymas yra planavimo ir testavimo stadijoje.
	3 metai, apskaitininkas.	Apie daiktų internetą žino tik iš Bendrovės plano pritaikyti šią inovaciją.
5	1 metai, verslo partneris (su produkcinė veikla, kurios pagrindas „internet of things“, 5 metų patirtis).	Daiktų internetą apibūdina kaip: „didelę masę daiktų turinčių tarpusavio Intereakciją, tarpusavio komunikaciją, <..> mašina į serverį“. Naudoja savo veikloje, taikydami „išmaniąją apskaitą“, naudojimo dažnis – visada.

Vertinant respondentų atsakymus (9 lentelė) pastebėta, kad 9 iš 10 respondentai gerai žino daiktų internetą ir planuoja jį pritaikyti arba jau taiko savo verslo veikloje. Apie daiktų internetą respondentai sužinojo iš įvairių šaltinių. Vienas iš respondentų teigė, kad: „*Daiktų internetas Lietuvoje yra pradinėje stadijoje, mes jau esame gerai susipažinę su jo taikymo galimybės remiantis tarptautiniais verslo pavyzdžiais*“. Kitas respondentas, teigė, kad: „*Savo vidiniuose procesuose planuojame plačiai naudoti ir taikyti daiktų internetą <..> Lietuva yra net gi ta šalis, kuri diktuoja madas daiktų interneto taikymo*“. Vienas iš respondentų patikino, kad: „*Veikloje naudojame, nes yra išmani apskaita, tinklo stebėjimas, šilumos transportas, slėgiai, temperatūros, drėgmės, tiekimės greitis, kiekis, <...> Yra dažnai naudojama, stebima, tai padeda priimti sprendimus, taip pat ir veikti efektyviai <..> Išmanioji apskaita <..> yra tam tikri skaitikliai iš kurių gaunami duomenys keliauja į platformą, kurioje yra tam tikros taisyklės, įvertinami duomenys, ar jie yra kokybiški, jei yra kokybiški keliauja į „pilingą“, eliminuojamas žmogiškasis faktorius, kai reikia skaitiklius nurašyti <..> plius atsiranda galimybių nustatyti tam tikrus gedimus*“. Kitas respondentas teigia, kad „*daiktų internetas yra natūrali raida ir tai yra neišvengiama nei vienai didelei organizacijai*“.

Apibendrinant interviu metu išgirsta nuomonę apie daiktų internetą ir jo naudojimą galime susidaryti nuomonę, kad Lietuvos verslo organizacijos neseniai pradėjo naudoti daiktų internetą savo veikloje arba sparčiai vysto diegimo, planavimo ir testavimo etapus.

Siekiant išsiaiškinti, kas skatina daiktų interneto taikymą arba planuojama jo naudojimą abiejų imčių respondentai buvo paklausti, kokie veiksniai lemia daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime.

4.2. Veiksniai lemiantys daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą

Audito bendrovių perspektyva

Analizuojant interviu metu gautus audito bendrovių respondentų atsakymus buvo nustatytos pagrindiniai veiksniai, kurie skatina diegti daiktų internetą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime.

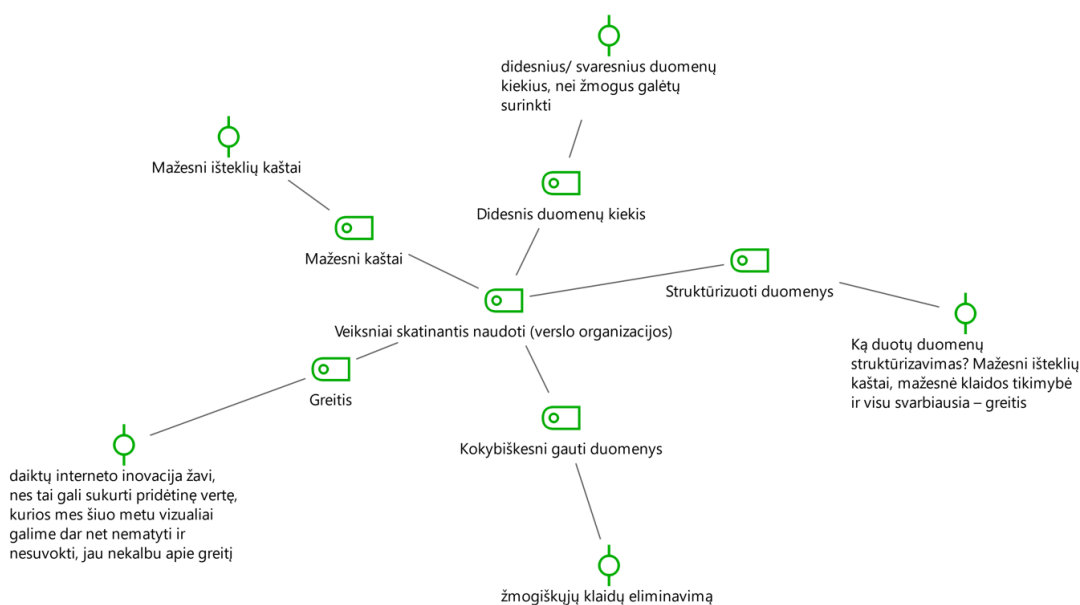
Beveik visi respondentai kaip skatinančius veiksnius įvardino **greitį, kokybę** ir bendrai kaip **efektyvesnę audito procesą**. Vienas iš respondentų teigė, kad: „*<..> audito asistentai/ praktikantai turėtų daugiau laiko koncentruotis į kitas užduotis, kurios apimtų ne tik duomenų/ dokumentų rinkimą, sisteminimą, bet ir analizę. Nes šiuo metu daugiausiai dėmesio asistentai/praktikantai skiria būtent šioms sritims, ko pasekoje ne lieka laiko detaliam analizei <..> duomenų sisteminime, rinkime gali atsirasti žmogiškojo faktoriaus klaidų*“. Tad respondentas įvardina tris naudas – **automatizuoti procesai, sumažintos laiko sąnaudos, žmogiškųjų klaidų eliminavimas (sumažinimas)**. Sekantis respondentas teigia, kad daiktų internetas gali transformuoti audito procesą: „*<..> pritaikius daiktų internetą audito įrodymų rinkime, pagreitėtų duomenų rinkimo procesas, vadinasi, galėsime patikrinti didesnes imtis, didesnių imčių testavimo pagalba išaugtų aptinkinamų klaidų ir rizikų tikimybė, taip gautume pagrįstą ir svaresnę audito išvadą*“. Šis respondentas įvardina dar tris naudas – neaptikimo **rizikos sumažinimas (minimizavimas), aukštesnė audito kokybė**. Šiai nuomonei pritaria ir kiti respondentai, tik papildydami / patikslindami naudų sąrašą dar keliais skatinančiais veiksniais: **kliento sukčiavimo rizikos sumažinimas iki minimalaus/ priimtino lygio, audito darbų persiskirstymas (patrauklesnė audito specialybė) ir didesnis dėmesys analizei, galimybė**

Verslo bendrovių perspektyva

Analizuojant interviu metu gautus verslo organizacijų respondentų atsakymus buvo nustatyti pagrindiniai veiksniai, kurie skatina verslo organizacijas diegti ir taikyti daiktų internetą savo veikloje.

Dauguma respondentų išskyrė tuos pačius arba labai panašius veiksnius (kaip ir audite) skatinančius diegti daiktų internetą: **pridėtinė vertė, mažesnės laiko ir kaštų sąnaudos, sumažėjusi klaidos tikimybė, greitis, tikslumas ir duomenų struktūrizavimas**. Vienas iš respondentų teigė, kad vienas iš pagrindinių skatinančių veiksnių yra duomenų struktūrizavimas: „Pagrindinis ir didžiausias veiksnys skatinantis diegti daiktų interneto inovacija – duomenų struktūrizavimas. Ką duotų duomenų struktūrizavimas? Mažesni išteklių kaštai, mažesnė klaidos tikimybė ir visu svarbiausia - greitis“. Tad respondentas pabrėžia, kad pagrindinė nauda yra **struktūrizuoti duomenys**, iš šios naudos seka tarsi, kiti veiksniai kaip **greitis, tikslumas, klaidos tikimybes sumažėjimas, mažesni žmoniškųjų išteklių kaštai**. Sekantis respondentas pritaria anksčiau minėtam respondentui, teigdamas: „<...> daiktų internetas lygu struktūrizuoti procesai“. Kiek kitokius privalumus išskiria sekantis respondentas, teigdamas, kad: „daiktų interneto inovacija žavi, nes tai gali sukurti pridėtinę vertę, kurios mes šiuo metu vizualiai galime dar net nematyti ir nesuvokti, jau nekalbu apie greitį, žmoniškųjų klaidų eliminavimą, didesnius/ svaresnius duomenų kiekius, nei žmogus galėtų surinkti <...> Daiktų interneto pagalba gauti išsamesni duomenys gali būti naudojami platesnei analizei, analitikai iš to gali atsirasti papildomų ir labai naudingų įžvalgų <...>“. Šis respondentas išvelgia dar papildomas naudas, tokia kaip – **kokybiški duomenys, didesnis duomenų kiekis**.

Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė verslo organizacijų respondentų įvardinti veiksniai lemiantys daiktų interneto naudojimą/ taikymą iš verslo organizacijų/ audito kliento perspektyvos, pateikiama 19 pav.



19 pav. Veiksniai lemiantys daiktų interneto taikymą iš verslo organizacijų perspektyvos. Sudaryta autorės.

Visos verslo organizacijos interviu metu patvirtino, kad didžiausią daiktų interneto teikiama nauda – **greitis, kokybiškesni duomenys ir mažesni kaštai (išteklių kaštai)**. 4 verslo organizacijos teigė, kad daiktų interneto nauda - **didesnis duomenų kiekis, tikslumas**. 3 iš 5 verslo organizacijos teigė, kad **mažesnės laiko sąnaudos**. 2 iš 5 verslo organizacijos teigė, kad privalumu tampa **struktūrizuoti duomenys**.

Verslo organizacijų respondentai taip pat buvo paklausti, ar daiktų internetas galėtų būti taikomas audito įrodymų rinkimo etape. Vienas iš respondentų patikino: „*Verslo organizacijos yra atviros šiai inovacijai, bet ar audito bendrovės yra pasiruošusios priimti šią inovaciją ir turi pakankamai resursų?*“. Šiai nuomonei tarsi paantrina sekantis respondentas teigdamas, kad: „*Audito bendrovės turi pačios skatinti, savo klientus taikyti, diegti šią inovaciją, norėdami ir siekdami ją pritaikyti savo veikloje*“. Sekantis respondentas teigė, kad: „*verslo organizacijų veikloje yra lengviau pritaikyti daiktų internetą, nes mes išvengiame sąlyčio ir priklausomybės nuo daugelio kitų išorinių įmonių, <..> todėl audito bendrovės turėtų dar palaukti, kol pačios įmonės ims plačiai naudoti daiktų internetą*“. Vienas iš respondentų teigė: „*manau daiktų internetą audito įmonės jau gali taikyti savo veikloje, bendraujant, renkant informaciją, duomenys iš pavienių klientų, kurie naudoja daiktų internetą, kaip pavyzdys išmanieji sandėliai, galima puikiai paimti informaciją iš serverių, kur yra labai maža paklaidos tikimybė ir audito bendrovėms nereikės atvykti į vietą ir atlikti inventurizacijos*“. Kitas respondentas patikino, kad: „*taikyti daiktų internetą audito bendrovės turėtų pradėti pamažu, ką ta reiškia, turėtumėte pradėti nuo tam tiko srities, pavyzdžiui, mūsų bendrovė taiko išmanųjį automobilių sekimą, vadinasi daiktų interneto pagalbą į mašinas yra sudedami daiktų interneto prietaisai, kurie perduoda signalą, kas, kada, kur važiuoja su mašina, kada pila kurą, kiek pilą kurą, kur pilą kurą ir t.t., vadinasi bendradarbiaujant su tokiomis organizacijomis, kurios stebi ir renka šiuos duomenis, surinkta informaciją galėtų daiktų interneto pagalba perduoti ir audito bendrovėms <...>, tuomet organizacijos prieš pradėdant naudotis šią paslaugą, turėtų pasirašyti trišalę sutartį*“.

Taigi, remiantis respondentų atsakymais, galime teigti, kad daiktų interneto taikymui verslo organizacijose, audito bendrovės turėtų užsiimti švietėjiška veikla t.y. skatinti taikyti veikloje daiktų internetą ir kitas inovacijas, nes jos sumažintų žmogiškojo faktoriaus klaidas ir sukčiavimo galimybes bei daiktų internetą diegti audito įrodymų rinko etape palaipsniui, t.y. pasirenkant ir pradėdant nuo vienos apibrėžtos srities.

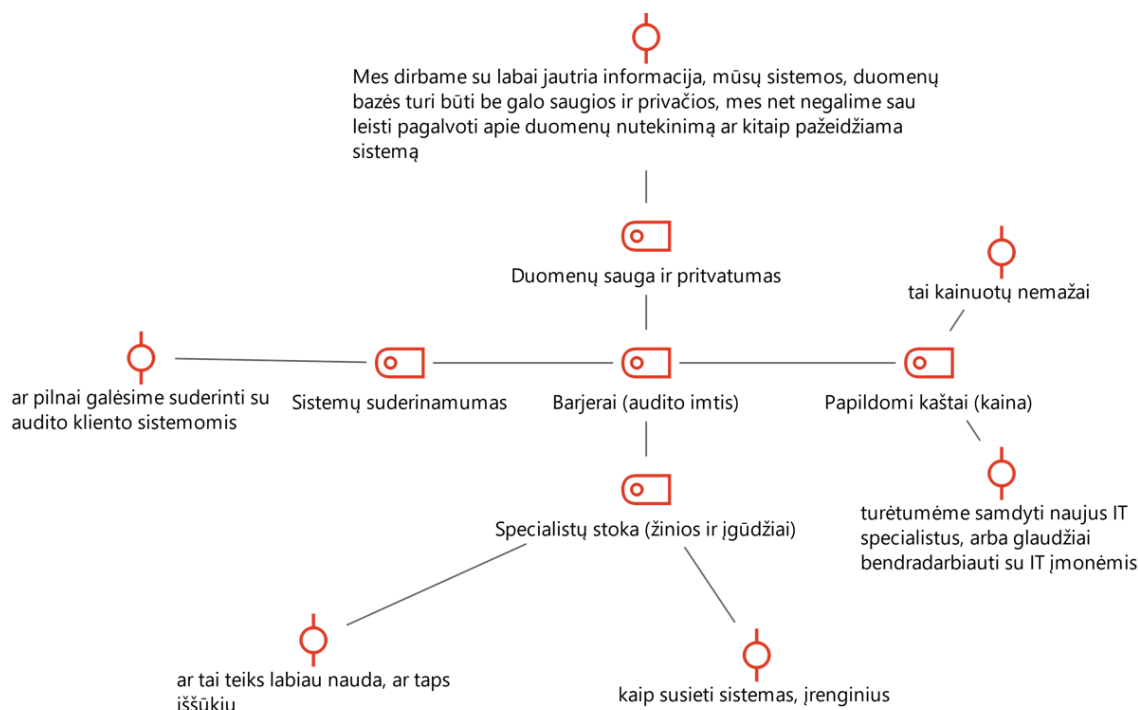
4.3. Veiksniai stabdantys (barjerai) daiktų interneto integracijos į finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą

Audito bendrovių perspektyva

Audito bendrovių respondentai interviu metu buvo paklausti ir apie barjerus, stabdančius daiktų interneto diegimą finansinių ataskaitų audito įrodymo rinkimo etape.

Vienas iš respondentų teigė, kad „*<..> vienas iš pagrindinių stabdančių veiksnių - nežinia, nežinome kiek kainuos, ar pilnai galėsime suderinti su audito kliento sistemomis, ar tai teiks labiau nauda, ar taps iššūkiu*“. Kitas respondentas paantrina šiai nuomonei teigdamas, kad „*tai kainuotų nemažai, turėtumėte samdyti naujus IT specialistus, arba glaudžiai bendradarbiauti su IT įmonėmis*“. Tad

pagrindiniai veiksniai stabdantys šiuos respondentus: **aušta kaina, suderinamumas su audito kliento sistemomis, specialistų stoka**. Sekantį veiksnį, kuris stabdo daiktų interneto integraciją - **duomenų saugumas, privatumas**: „Mes dirbame su labai jautria informacija, mūsų sistemos, duomenų bazės turi būti be galo saugios ir privačios, mes net negalime sau leisti pagalvoti apie duomenų nutekinimą ar kitaip pažeidžiama sistema“. Vienas iš respondentų teigė, kad „<..> daiktų internetas, jo taikymas gali tapti ir iššūkiu, juk turime apmokyti ir darbuotojus ir audito klientus, kaip reikėtų naudoti ir pritaikyti šią inovaciją, kaip susieti sistemas, įrenginius“. Tad stabdančiu veiksmu tampa **įgūdžių/ žinių/ specialistų stoka**. Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė minimi barjerai pagal audito bendrovių respondentų atsakymus, pateikiama 20 pav.



20 pav. Daiktų interneto taikymo barjerai finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito bendrovių perspektyvos. Sudaryta autorės.

Visi respondentai interviu metu atsakė, kad vienas iš didžiausių barjerų stabdančių daiktų interneto diegimą audito įrodymų rinkimo etape – **suderinamumas su kliento sistemomis**. 3 iš 5 teigė, kad barjeru tampa **duomenų saugumo ir privatumo klausimas**. 2 iš 5 respondentų atsakė, kad **barjerai žinių ir įgūdžių trūkumas bei kaina**.

Svarbu paminėti, kad atsirandantys barjerai priklauso ir nuo audito bendrovės dydžio. Vienas iš respondentų iškėlė klausimą dėl daiktų interneto integracijos mažos audito įmonės: „<..> ko gero, daiktų interneto inovacija galės taikyti ir naudoti tik didžiosios audito bendrovės, bet kas liečia mažas audito bendrovės, jos neturės nei poreikio, nei lėšų kurias galėtų skirti inovacijoms. Tad, kyla klausimas, ar besiplečiančios audito bendrovės pritaikysios inovacijas, galės skirti daugiau laiko naujiems klientams ir duomenų analizei, taip sumažindami mažų audito bendrovių klientus, nebent mažos audito bendrovės sugebės pasiūlyti konkurencingą kainą, bet ar tai nebus monopolijos pradžia <..>“.

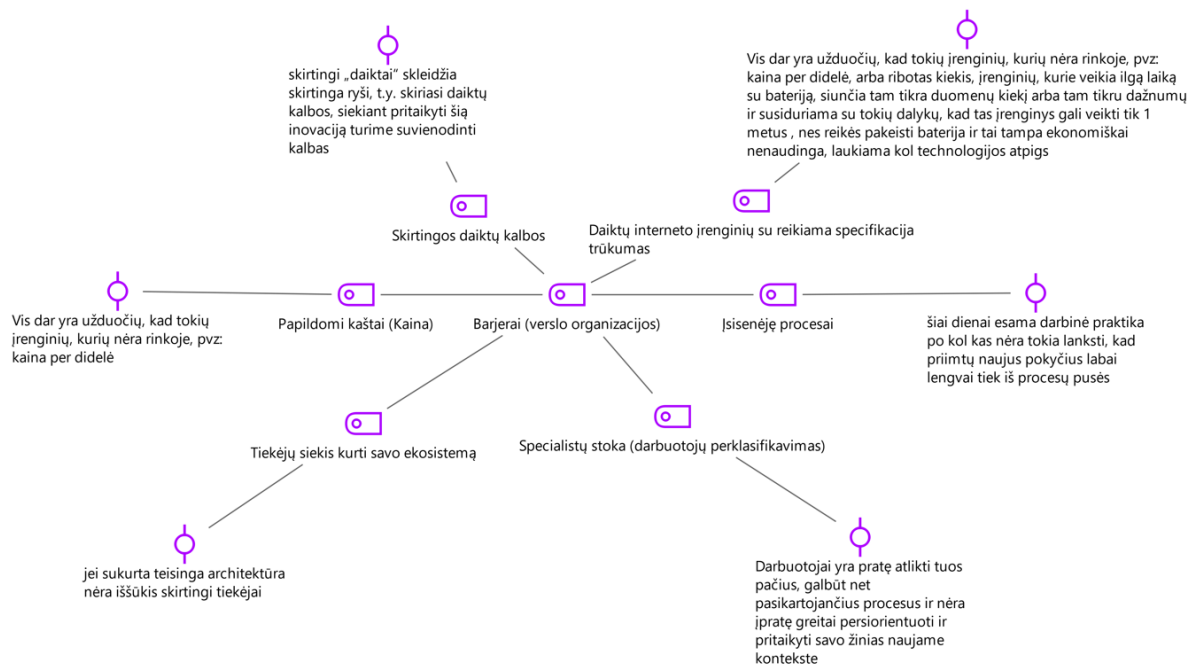
Galime daryti išvada, kad mažos audito bendrovės teikia ne tik audito paslaugas, bet dažniausiai ir apskaitos, mokesčių ir kt., vadinasi auditas tampa tarsi viena iš veiklų. Taip pat jos audituoja mažesnius klientus su mažiau duomenų ir paprastesnėmis verslo valdymo, įskaitant apskaitos, sistemomis. Todėl tokioms įmonėms daiktų interneto diegimas finansiškai nebūtų naudingas.

Taigi, barjerai stabdantys daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audite iš audito bendrovių perspektyvos: kaina, žinių/įgūdžių/specialistų trūkumas, duomenų sauga ir privatumas, sistemų suderinamumas tarp kliento ir audito įmonės.

Verslo bendrovių perspektyva

Verslo organizacijų respondentai interviu metu buvo paklausti ir apie barjerus, stabdančius daiktų interneto taikymą iš audito kliento perspektyvos.

Vienas iš respondentų teigė, kad „*tarp daiktų interneto inovacijos ir jau esamų procesų yra per didelis atotrūkis. Mes turim išaugti iki šios inovacijos*“. Kiti respondentai paantrina šiai nuomonei teigdami, kad „*skirtingi „daiktai“ skleidžia skirtingą ryši, t.y. skiriasi daiktų kalbos, siekiant pritaikyti šią inovaciją turime suvienodinti kalbas, o tai gali atlikti tik didieji žaidėjai tokie kaip Google, Amazon, Apple, jei turėtų kurti ne tik savo ekosistema, o apimti platesnį kontekstą*“. Tad pagrindiniai veiksniai stabdantys šiuos respondentes: **skirtingas daiktų interneto įrenginių suderinamumas („skirtingos daiktų interneto kalbos“), didieji rinkos žaidėjai nori daryti savo ekosistemą (t.y. didelė fragmentacija standartų), įsisenėję procesai, kuriuos būtų sudėtinga pakeisti**. Kitas respondentas, tarsi paneigia mitą apie ekosistemas, teigdamas: „*jei sukurta teisinga architektūra, nėra iššūkis skirtingi tiekėjai*“. Sekantį veiksnį, kuris stabdo diegimą, **darbuotojų ir proceso lankstumo stoka**: „*šiai dienai esama darbinė praktika po kol kas nėra tokia lanksti, kad priimtų naujus pokyčius labai lengvai tiek iš procesų pusės, tiek iš darbuotojų. <..> Darbuotojai yra pratę atlikti tuos pačius, galbūt net pasikartojančius procesus ir nėra įpratę greitai persiorientuoti ir pritaikyti savo žinias naujame kontekste*“. Vienas iš respondentų teigė, kad „*turime daug skirtingų išorinių faktorių, kurie neleistų vieningai priimti naujovės, reikėtų daug pokyčių. <..> Verslo procesai yra įsisenėję ir juos atnaujinti, automatizuoti, kainuotų tiek laiko sąnaudų, tiek naujų darbuotojų arba darbuotojų klasifikavimas*“. Tad stabdančiu veiksnium tampa **papildomi kaštai ir įsisenėję procesai**. Dėl reikiamų papildomų kaštų paantrina ir sekantis respondentas teigdamas, kad: „*Skirtumas kaina, kai kaina tampa patraukli ir įrenginys iš tikro sutaupys žmoniškųjų išteklių, pradės atsipirkti, tampa patrauklus ir aktualus <...> Vis dar yra užduočių, kad tokių įrenginių, kurių nėra rinkoje, pvz.: kaina per didelė, arba ribotas kiekis, įrenginių, kurie veikia ilgą laiką su baterija, siunčia tam tikra duomenų kiekį arba tam tikru dažnumu ir susiduriama su tokių dalykų, kad tas įrenginys gali veikti tik 1 metus, nes reikės pakeisti baterija ir tai tampa ekonomiškai nenaudinga, laukiama kol technologijos atpigis*“. Papildomas įžvelgiamas barjeras – **daiktų interneto įrenginių su reikiamomis specifikacijomis trūkumas**. Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė minimi barjerai pagal verslo organizacijų respondentų atsakymus, pateikiama 21 pav.



21 pav. Daiktų interneto taikymo barjerai iš verslo organizacijų/ audito klientų perspektyvos.
Sudaryta autorės.

Visi verslo organizacijos respondentai interviu metu atsakė, kad vienas iš didžiausių barjerų stabdančių daiktų interneto diegimą įrodymų rinkimo etape – **kaštai skirti daiktų interneto diegimui, pritaikymui**. 4 iš 5 teigė, kad barjeru tampa **daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija rinkoje trūkumas bei, kad tiekėjai siekia kurti savo ekosistemą**, 2 iš 5 organizacijų patikino, kad **organizacijose yra įsisenėję procesai**. 1 iš 5 įvardino, kad **daiktų kalbos skiriasi** ir tai gali tapti barjeru diegiant daiktų internetą.

Svarbu paminėti, kad atsirandantys barjerai priklauso ir nuo verslo organizacijos pobūdžio. Vienas iš respondentų teigė, kad daiktų internetą galime pradėti taikyti nuo vieno/ kelių procesų: „*daiktų internetą galime pritaikyti atsargų kontrolei, taip sumažindami vagystės tikimybę, išaugindami tikslumą, informaciją šiai minutei ir jokios žmogiškojo faktoriaus klaidos, <...> Tai tarsi leistų audito bendrovėms imti tiesioginę šiai minutei turimą informaciją apie atsargas, jų kiekį, vertes ir kt.*“.

Apibendrinant interviu metu surinktą informaciją galime teigti, kad barjerai stabdantys daiktų interneto taikymą: skirtingos daiktų kalbos, tiekėjai siekia kurti ir išlaikyti savo ekosistemą, darbuotojų perklasifikavimu ir specialistų stoka, įsisenėję procesai, kaštai skirti daiktų interneto diegimui, daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija trūkumas.

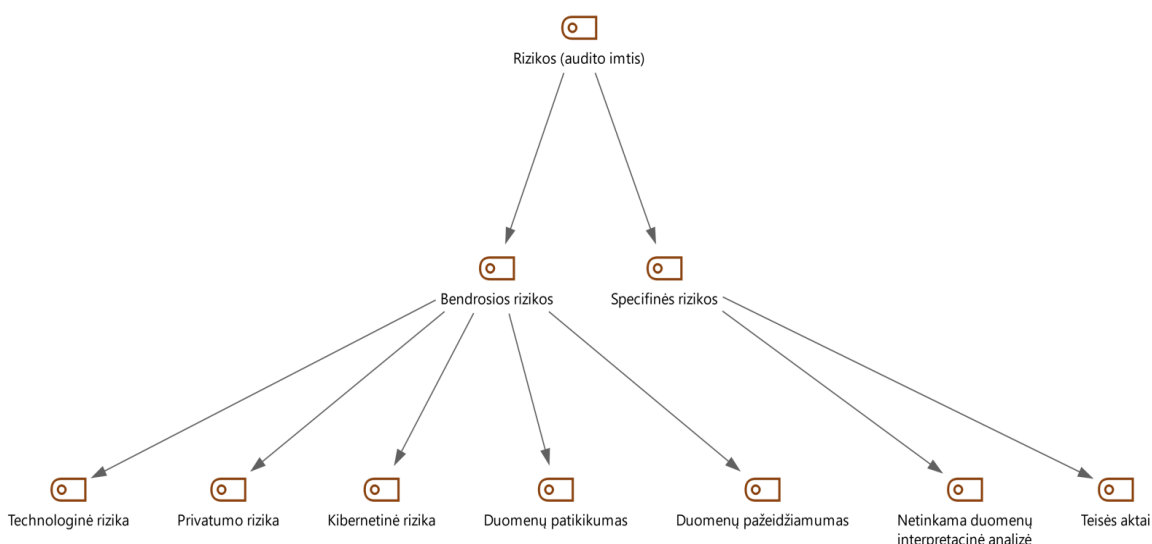
4.4. Bendrosios ir specifinės rizikos susijusios su daiktų interneto taikymu finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape

Audito bendrovių perspektyva

Audito bendrovių respondentai interviu metu buvo apklausti ne tik apie žinias, naudas ir barjerus, bet ir apie potencialas naudojimo rizikas su kuriomis gali susidurti audito bendrovės pritaikančios daiktų

interneta finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime. Klausimai apie rizikas buvo suskirstytos į dvi sritis bendrosios rizikos ir specifinės rizikos. Pirmiausiame aptariama bendroji rizika.

Vertinant respondentų gautus atsakymus pastebėta, kad respondentai kaip bendrąją riziką įvardina - **kibernetinę riziką**: „*kaip ir visoms inovacijoms reikia stiprių IT specialistų ne tik daiktų interneto diegimo etape, bet ir valdymo <...>, manyčiau su kiekvieną inovacija auga ir kibernetinė rizika, ir tai yra neišvengiama, kai „vaikšto“ tokie duomenų kiekiai, keičiasi ir prieiga prie duomenų, sistemų, valdymas<...>.*“. Kitas respondentas kalbėdamas apie bendrąją riziką teigia: „*<...> o kokia tikimybė, kad daiktų internetas neiškraipys siunčiamų duomenų ir nesukels rizikos, duomenų saugumui?, - manau tokia rizika tikrai egzistuoja*“. Tad, atsiranda dar dvi potencialios rizikos – **duomenų patikimumo ir duomenų pažeidžiamumo**. Vienas iš respondentų paminėjo **technologinę riziką**: „*<...> turėsime turėti labai stiprų informacinių technologijų skyrių, nes sistemos negalės turėti spragų <...> sistemos turės būti ne tik diegiamos, bet ir nuolat prižiūrimos, atnaujinimos, <...> įsidięgti yra viena, bet taikyti, naudoti ir valdyti kita*“. Prie pagrindinių rizikų išskiriama ir **privatumo rizika**: „*<...> kas garantuos, kad perduodamais duomenimis nepasinaudos trečioji šalis <...>, neteisėtai prisijungusi prie tinklo*“. Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė bendrosios minimos rizikos pagal audito bendrovių respondentų atsakymus, pateikiama 22 pav.



22 pav. Daiktų interneto taikymas finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape išvelgiamų bendrųjų ir specifinių rizikų hierarchija iš audito bendrovių perspektyvos. Sudaryta autorės.

Visi respondentai interviu metu atsakė, kad vienos iš didžiausių rizikų **duomenų pažeidžiamumas ir kibernetinių atakų skaičiaus išaugimas**. 3 respondentai iš 5 teigė, kad egzistuoja **privatumo rizika**. 2 iš 5 akcentavo **duomenų patikimumo riziką** ir tik 1 respondentas **įvardino technologinę riziką**.

Interviu metu taip pat buvo apžvelgtos specifinės rizikos. 3 iš 5 respondentų nurodė rizika susijusią su teisės aktais. 2 iš 5 respondentų įvardino specifinę riziką, kaip netinkamą duomenų interpretacinę analizę (žr. 22 pav).

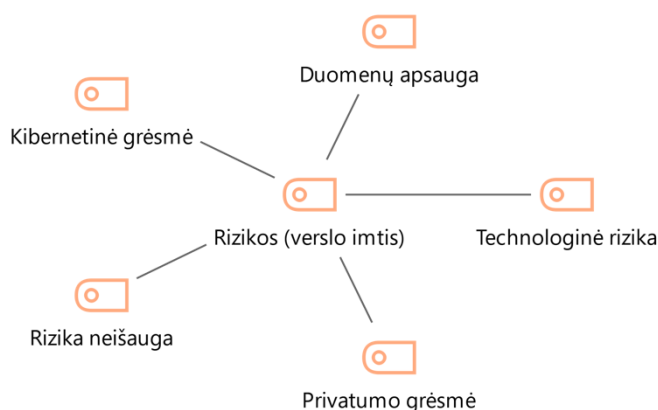
Apibendrinant surinktą informaciją iš audito bendrovių respondentų, galime teigti, kad didžiausios rizikos susijusios su daiktų interneto taikymų finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape yra

kibernetinėse atakose ir duomenų pažeidžiamumas. Sekanti dažniausiai įvardinta rizika - privatumo, duomenų patikimumo ir technologinė rizika. Keli iš respondentų išskyrė ir specifines rizikas, tokias kaip teisės aktai ir neteisingas gautų duomenų interpretavimas.

Verslo bendrovių perspektyva

Verslo organizacijos interviu metu buvo apklausti ne tik apie žinias, naudas ir barjerus, bet ir apie potencialas naudojimo rizikas su kuriomis gali susidurti organizacijos pritaikančios daiktų internetą audito įrodymų teikime.

Vertinant respondentų gautus atsakymus pastebėta, kad kaip bendroji rizika buvo išskirta **kibernetinė grėsmė**: „<...> faktas, kad egzistuoja kibernetinė grėsmė, bet tai priklauso nuo to kokios firmos įrenginį pasirenkate, jei tai yra didieji rinkos žaidėjai, jei neleis gadinti „brand‘o“ vardo, jei tai yra mažieji rinkos dalyviai arba „no name“, gali būti, kad jie jungsis prie nežinomų serverių, duombazių, taip nutekindami jūsų informaciją, todėl labai svarbu atkreipti dėmesį į firmą“. Kiti respondentai kalbant apie bendrąją riziką teigia: „manau, rizika išlieka tokia pat, kokia dabar turime, juk ir dabar esame prijungti, prie serverių, interneto tinklo ir kt. Mano nuomonė, rizika egzistuoja, bet tikrai tame pačiame lygyje koki turime dabar“. Sekantis respondentas teigia, kad atsiranda grėsmė, kad verslo organizacijos gali **prarasti savitumą**: „jei audito bendrovių ir verslo organizacijų sistemos, bus sujungtos, didelė tikimybė, kad organizacija gali prarasti savo savitumą, juk mes turime labai daug jautrių duomenų, kuriais nenorime dalintis su plačiu žmonių ratu, žinios, technologijos, atrasti būdai, ne visada norime, kad tai žinotų didelis ratas žmonių“. Tad, atsiranda dar dvi potencialios rizikos – **kibernetinė grėsmė, privatumo rizika**. Respondentai taip pat, akcentavo **technologinę riziką**: „<...> labai svarbu, kad technologija nebūtų kuriama/diegiama dėl technologijos. Auditoriai, verslai turi mokėti ir taip pritaikyti technologiją, kad ją pakeistų vadinama „beždžionėlės darba“, o ne žmogų“. Kitas respondentas kaip riziką įvardino **duomenų apsauga**: „Duomenų apsauga, visi duomenys saugomi skaitmeninių būdu, yra lengvai kopijuojami, jei kažkas norės pasivokti, arba prasižiūrėsime skylę, gali būti nutekinti duomenys“. Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė minimos rizikos pagal verslo organizacijų respondentų atsakymus, pateikiama 23 pav.



23 pav. Daiktų interneto taikymo įžvelgiamos rizikos iš verslo organizacijų/ audito klientų perspektyvos. Sudaryta autorės.

Iš 5 verslo organizacijų 3 verslo organizacijos įvardino **duomenų apsaugos riziką**, 2 iš 5 teigė, kad išaugtų **technologinė rizika, kibernetinės atakos ir technologinė rizika**. 1 iš 5 teigė, kad išaugs technologinė rizika. 1 verslo organizacija iš 5, teigė, kad **neįžvelgia papildomų rizikų ir mano, kad rizikos išliks tos pačios ir tame pačiame lygyje**.

Apibendrinant interviu metu surinktą informaciją iš audito klientų galime teigti, kad didžiausios rizikos susijusios su daiktų interneto integracija į audito įrodymų rinkimo etapą yra išvelgiamos duomenų apsaugos, privatumo rizikos ir kibernetinė, vienas iš respondentų įvardino technologinę riziką, o vienas teigė, kad pritaikius daiktų interneto inovaciją rizikos išlieka tame pačiame lygyje.

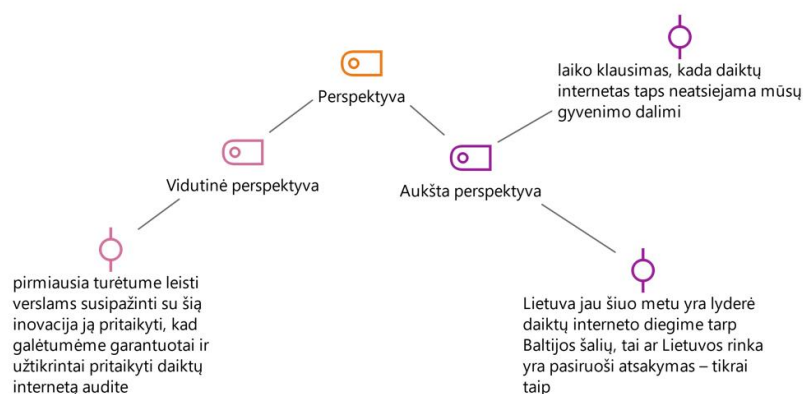
4.5. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime etape - perspektyva

Audito bendrovių perspektyva

Siekiant išsiaiškinti daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą perspektyvą interviu metu buvo apklausti audito bendrovių respondentai apie tai, kokią perspektyvą mato daiktų interneto taikymo Lietuvos audito rinkoje.

Interviu metu gauti rezultatai atskleidė, kad 4 iš 5 respondentų teigė, kad daiktų interneto integracija į audito sritį yra neišvengiama: „*laiko klausimas, kada daiktų internetas taps neatsiejama mūsų gyvenimo dalimi*“, - sakė vienas iš respondentų. Šiai nuomonei pritarė ir sekantis respondentas teigdamas, kad „*Lietuva jau šiuo metu yra lyderė daiktų interneto diegime tarp Baltijos šalių, tai ar Lietuvos rinka yra pasiruošusi atsakymas – tikrai taip*“. Šiek tiek atsargiau šią inovaciją ir jos galimybes vertina respondentas turintis daugiausiai patirties audito srityje: „*<..> pirmiausia turėtume leisti verslams susipažinti su šią inovaciją pritaikyti, kad galėtumėme garantuoti ir užtikrintai pritaikyti daiktų internetą audite*“.

Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė požiūris daiktų interneto inovacijos pritaikymą audito įrodymų rinkime pagal respondentų atsakymus, pateikiama 24 pav.

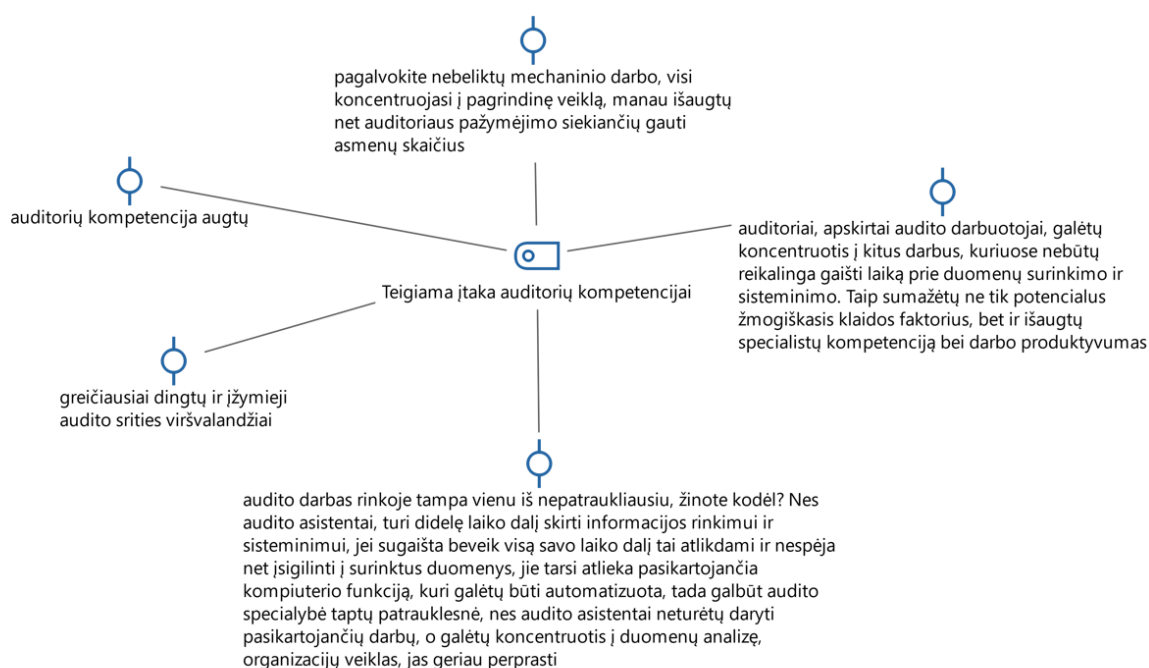


24 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape perspektyvos audito bendrovių respondentų nuomone. Sudaryta autorės.

4 iš 5 teigė, kad daiktų internetas turi didelę (t.y. aukštą) perspektyvą, teigdami, kad Lietuvos rinka yra pasiruošusi šiai inovacijai. 1 iš 5 teigė, kad turėtume palaukti, kol verslai pritaikys šią inovaciją, ir tuomet nuspręsti ar ją taikyti, ar netaikyti audito įrodymų rinkime ir bendrai audito srityje.

Taip pat audito imties respondentai buvo apklausti kaip keistų auditorių kompetenciją daiktų interneto taikymas finansinių ataskaitų audite. Daugelis respondentų išvėlgė teigiama poveikį. Vienas iš respondentų teigė, kad „*auditoriai, apskirtai audito darbuotojai, galėtų koncentruotis į kitus darbus, kuriuose nebūtų reikalinga gaišti laiką prie duomenų surinkimo ir sisteminimo. Taip sumažėtų ne tik potencialus žmogiškasis klaidos faktorius, bet ir išaugtų specialistų kompetenciją bei darbo produktyvumas*“. Sekantis respondentas atsakė, kad „*<..> audito darbas rinkoje tampa vienu iš nepatraukliausių, žinote kodėl? Nes audito asistentai, turi didelę laiko dalį skirti informacijos rinkimui ir sisteminimui, jei sugaišta beveik visą savo laiko dalį tai atlikdami ir nespėja net įsigilinti į surinktus duomenys, jie tarsi atlieka pasikartojančia kompiuterio funkciją, kuri galėtų būti automatizuota, tada galbūt audito specialybė taptų patrauklesnė, nes audito asistentai neturėtų daryti pasikartojančių darbų, o galėtų koncentruotis į duomenų analizę, organizacijų veiklas, jas geriau perprasti <..> greičiausiai dingtų ir išnyktų audito srities viršvalandžiai*“. Šiai nuomonei tarsi paantrino sekantis respondentas, kuris teigė: „*<..> auditorių kompetencija augtų <..>, pagalvokite nebeliktų mechaninio darbo, visi koncentruojasi į pagrindinę veiklą, manau išaugtų net auditoriaus pažymėjimo siekiančių gauti asmenų skaičius*“.

Apibendrinamoji informacija kaip pasiskirstė audito respondentų požiūris, dėl audito kompetencijos pokyčio pritaikius daiktų interneto inovaciją audito įrodymų rinkime pateikiama 25 pav. Visi respondentai vienareikšmiškai atsakė, kad daiktų internetas turės teigiamą poveikį auditorių kompetencijai.



25 pav. Daiktų interneto taikymo finansini ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape įtaka auditorių kompetencijai audito specialistų nuomone. Sudaryta autorės.

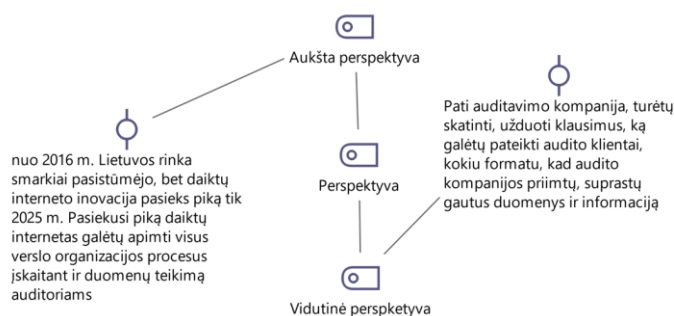
Apibendrinant surinkta informaciją iš audito specialistų galime teigti, kad 4 iš 5 respondentų teigė, kad daiktų interneto taikymas audito įrodymų rinkime turi aukštą perspektyvą Lietuvos rinkoje. Vienas respondentas teigė, kad turi vidutinę perspektyvą Lietuvos rinkoje, savo atsakymą grįsdamas, kad verslo organizacijos turėtų pirmiausia išbandyti inovaciją, o ne kontrolinę/ priežiūros funkciją atliekančios organizacijos. Taip pat visi respondentai interviu metu patvirtino, kad daiktų interneto taikymas turės teigiamą poveikį auditorių kompetencijai, teigdami, kad auditoriai galės skirti daugiau dėmesio duomenų analizei bei gauti rezultatai bus patikimesni, auditorių darbas bus efektyvesnis ir pavers audito specialybę patrauklesnę atsisakant mechaninio bei pasikartojančio darbo.

Verslo bendrovių perspektyva

Siekiant išsiaiškinti daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etapą interviu metu buvo apklausti verslo organizacijų respondentai apie tai, kokią perspektyvą mato daiktų interneto taikymo audito įrodymų teikimo etape Lietuvos rinkoje.

Vienas iš respondentų teigė, kad: „negalime teigti, kad Lietuvos rinka nėra pasiruošusi daiktų interneto taikymui <...> nuo 2016 m. Lietuvos rinka smarkiai pasistūmėjo, bet daiktų interneto inovacija pasieks piką tik 2025 m. Pasiekusi piką daiktų internetas galėtų apimti visus verslo organizacijos procesus įskaitant ir duomenų teikimą auditoriams <...>“. Respondento nuomonei pritarė ir kitos verslo organizacijos, teigdamos, kad egzistuoja aukštas pritaikomumo lygis audito įrodymų teikime. 3 iš 5 organizacijos vieningai teigė, kad daiktų internetas turi vidutinę pritaikomumo perspektyvą: „Audito bendrovės dar nėra pilnai pasirėngusios lyginant su verslo organizacijomis, todėl turėtų skatinti daiktų interneto diegimą savo klientus, o patys kurti architektūrą, kuri būtų patraukli įvairiems tiekėjams“.

Apibendrinant verslo organizacijų respondentų atsakymus apie daiktų interneto pritaikymą teikiant audito įrodymus buvo sudaryta gautų atsakymų suvestinė žr. 26 pav. 2 iš 5 verslo organizacijos interviu metu teigė, kad daiktų internetas turi didelį (t.y. aukštą) pritaikomumą tiek vidiniuose organizacijos procesuose, tiek apskaitos/ finansų skyriuose, 3 iš 5 teigė, kad turi vidutinį pritaikomumo lygį ir, kad: „Pati auditavimo bendrovė, turėtų skatinti, užduoti klausimus, ką galėtų pateikti audito klientai, kokių formatu, kad audito bendrovės priimtų, suprastų gautus duomenis ir informaciją <...>“.



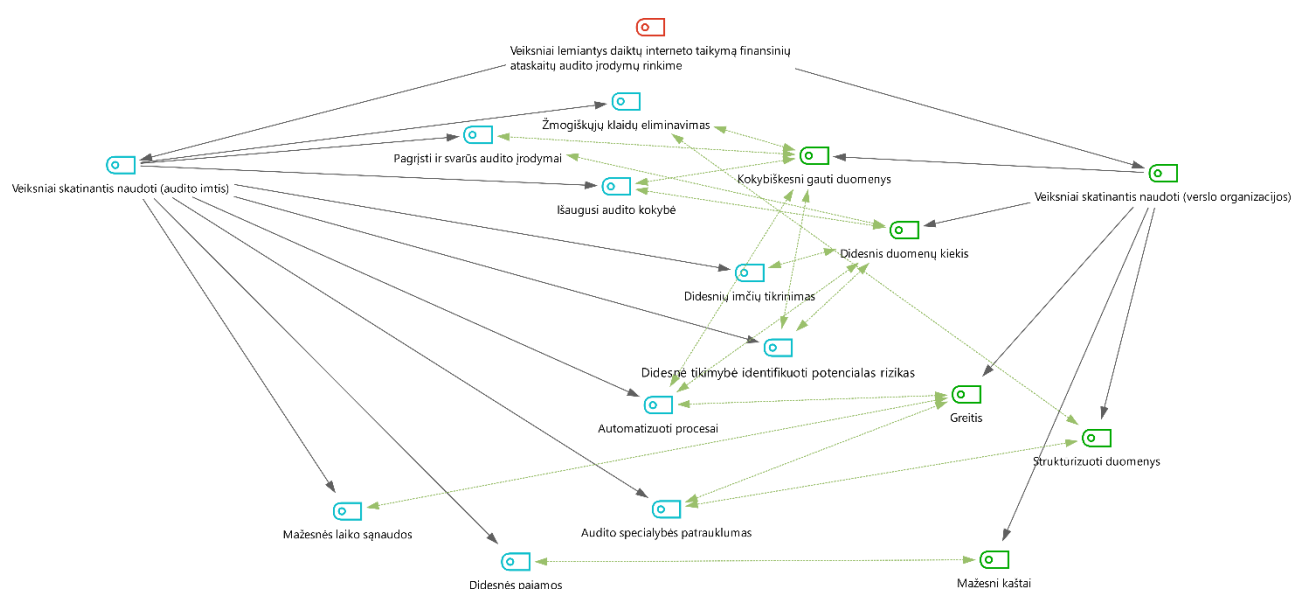
26 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape iš audito klientų perspektyvos/ verslo organizacijų – Perspektivos. Sudaryta autorės.

Apibendrinant gautus verslo organizacijų rezultatus pastebėta, kad kai kurioms verslo organizacijoms trūksta žinių, pavydžių apie daiktų interneto pritaikymo galimybes audito įrodymų teikime. Daugiau nei pusė respondentų atsakė, kad verslo organizacijos turėtų pakankamai resursų, bet nesa tikri, kaip galėtų juos tinkamai panaudoti ir, ar tai nešų pridėtinę vertę pačiai verslo organizacijai. Mažiau nei pusė verslo organizacijų respondentų patikino, kad taikant daiktų internetą susidurtų su išteklių problema.

4.6. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape gautų rezultatų apibendrinamoji analizė

Interviu metu gautų rezultatų apibendrinamoji analizėje pateikiami minimų imčių audito bendrovių ir verslo organizacijų atsakymų apibendrinimas ir sąsajų identifikavimas bei palyginimas su atliktais moksliniais tyrimais ir moksline literatūra.

Interviu metu gautų rezultatų apie veiksmų lemiančių daiktų interneto taikymą audito įrodymų rinkime apibendrinamoji ir sąsajų identifikacinė analizė pateikiama 27 pav.



27 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų lemiančių veiksmų apibendrinamoji analizė. Sudaryta autorės.

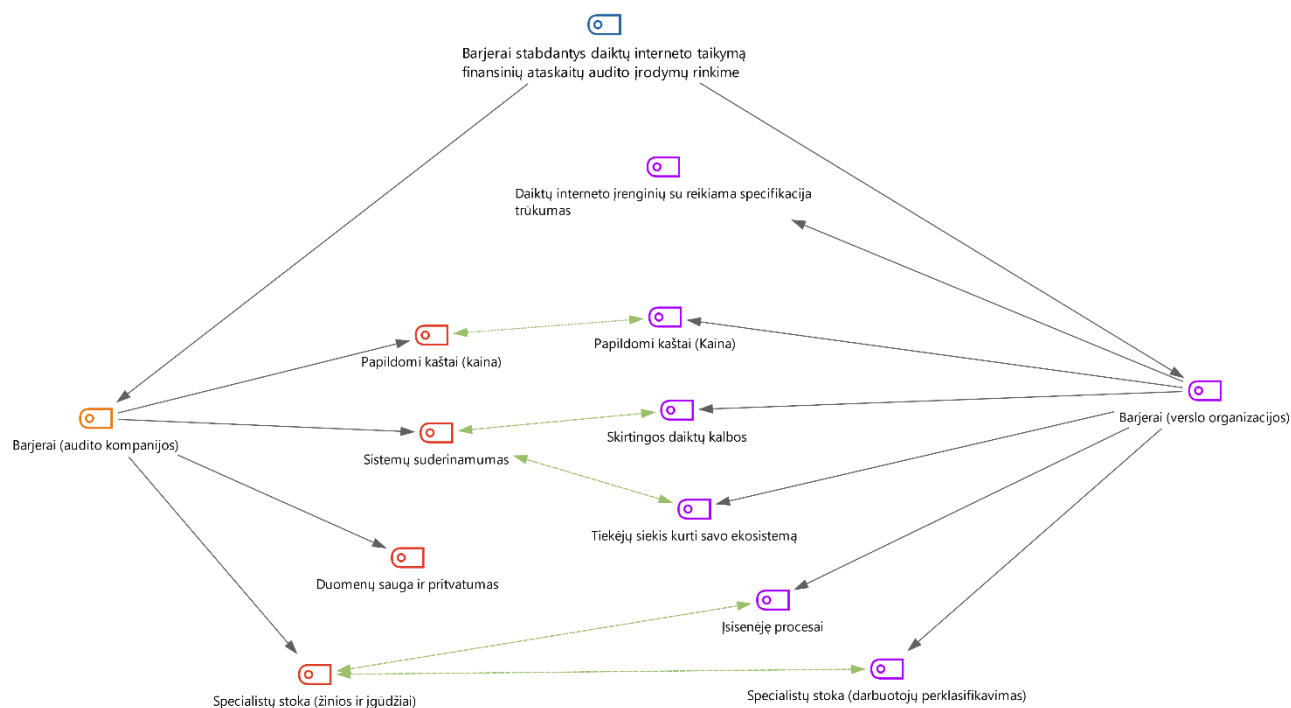
Lemiančių veiksmų apibendrinamoji analizė atskleidė (žr. 27 pav.), kad taikant daiktų internetą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape:

- didesnių imčių tikrinimas, nes būtų gaunami didesni kiekiai ir kokybiškesni duomenys;
- pagrįsti ir svarūs audito įrodymai, nes gaunamas didesnis kiekis duomenų, kas leistų lengviau identifikuoti klaidos/ rizikos faktorių, gaunami kokybiškesni duomenys, kas indikuotų visiškai žmogiškojo faktoriaus klaidų eliminavimą;
- didesnė tikimybė identifikuoti potencialias rizikas, nes išaugtų gaunamų duomenų kiekis ir kokybė, eliminuotųsi žmogiškųjų klaidų faktorius;

- eliminuojamos žmogiškojo faktoriaus klaidos, būtų gauti struktūrizuoti, kokybiškesni duomenys, kuriuos verslo organizacijoms būtų sudėtingiau koreguoti (keisti);
- sumažėtų laiko sąnaudos audito įrodymų rinkime, nes būtų gauti struktūrizuoti duomenys iš audito klientų (verslo organizacijų);
- audito įrodymų rinkimas taptų automatizuotų procesų, nes būtų gauti per trumpą laiką didesnę ir kokybiškesnę audito įrodymais (duomenys);
- auditoriaus specialybė taptų patrauklesnė, nes būtų mažiau laiko skiriama pasikartojančiame neautomatizuotam darbui t.y. audito įrodymų rinkimui, sisteminimui, perklausimui, patikslinimui (jei atsiųsti netinkami duomenys), ir išaugtų laikas skiriamas analizei;
- būtų uždirbamos didesnės pajamos, nes būtų skiriami mažesni laiko ir išteklių resursai renkant, sisteminant audito įrodymus gautus iš audito klientų (verslo organizacijų), audito bendrovės galėtų užsiimti detalesnę analizę arba priimti naujus klientus;
- bendrai išaugtų audito kokybė, dėl gaunamu pagrįstesnių audito įrodymų kokybės ir kiekybės klausimu;

Siekiant įvertinti gautų rezultatų aktualumą ir svarbą juos palyginome su moksliniuose tyrimuose (Žilinskas, Zalieckaitė, Lee, Lee, Heppelmann, Porter, McKinsey, Accenture) įvardintais pagrindiniais veiksniais lemiančiais daiktų interneto taikymą. Pastebėta, kad dauguma veiksmų lemiančių daiktų interneto taikymą sutampa, išskyrus interviu metu buvo papildytas identifikuotų veiksmų sąrašas – **išaugęs auditoriaus specialybės patrauklumas**.

Abiejų imčių respondentai buvo paklausti ir apie barjerus stabdančius daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime (teikime iš audito klientų perspektyvos). Gautų rezultatų apibendrinamoji ir sąsajų identifikacinė analizė pateikiama 28 pav.



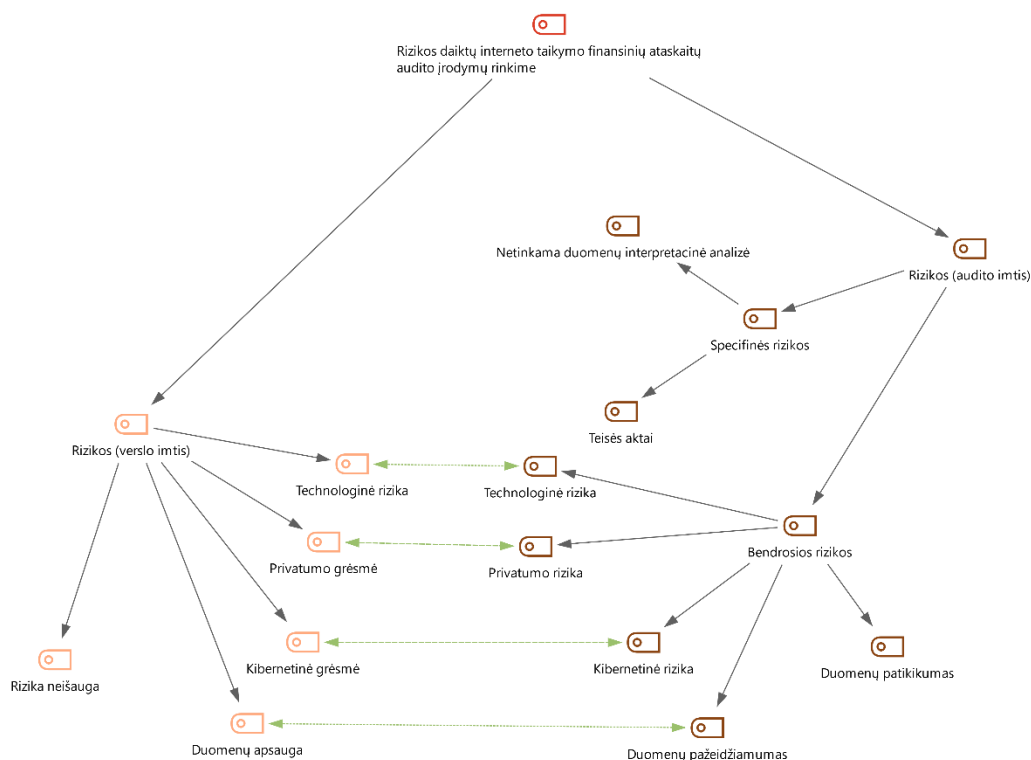
28 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų barjerų apibendrinamoji analizė. Sudaryta autorės.

Barjerų apibendrinamoji analizė atskleidė (žr. 28 pav.), kad veiksniai stabdantys daiktų internetą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape taikymą yra:

- specialistų stoka (žinios ir įgūdžiai), nes atsirastų poreikis naujiems darbuotojams arba jų perklasifikavimui;
- įsisenėję procesai, kuriuose būtų sudėtinga pritaikyti daiktų internetą per daug skirtingų programų ir sistemų, kurios nėra iki galo susietos;
- duomenų sauga ir privatumas, kadangi visi duomenys tampa skaitmenizuoti išauga rizika, kad duomenys gali būti pasisavinami arba įmonė nebe kontroliuos su sistemomis susietų duomenų srauto;
- sistemų suderinamumas, nes daiktų interneto tiekėjai siekia kurti savo ekosistemą ir daiktai gali kalbėti skirtingomis kalbomis, todėl svarbu parengti tinkama architektūrą.
- papildomi kaštai (išlaidos), organizacijos turėtų apsiskaičiuoti ar joms apsimoka papildomai investuoti į daiktų internetą ir ar tai tikrai sumažins įmonės išteklių ir resursų kašus;
- daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija trūkumas, rinkoje dar trūksta daiktų interneto įrenginių, kurie turėtų tam tikras specifikas t.y. rinktų duomenys tam tikru greičiu arba tam tikrais kiekiais ir panašiai.

Siekiant įvertinti gautų rezultatų aktualumą ir svarbą juos palyginome su moksliniuose tyrimuose (Žilinskas, Zalieckaitė, Angelova, Kiryakova, Yordanova, Sato, Kanai, Tanimoto, Kobayashi) įvardintais pagrindiniais veiksniais stabdančiais daiktų interneto taikymą. Pastebėta, kad dauguma veiksmų lemiančių daiktų interneto taikymą sutampa, išskyrus interviu metu buvo papildytas identifikuotų stabdančių veiksmų sąrašas – daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija rinkoje trūkumas. Svarbu pabrėžti, kad buvo paneigtas mokslinėje literatūroje įvardinamas barjeras – kibernetinės atakos. Interviu metu respondantai teigė, kad kibernetinių atakų pavojus išlieka tokia pačiame lygyje ir daiktų interneto taikymas neturi tam įtakos.

Abiejų imčių respondantai apibrėžė ir rizikas daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime (teikime iš audito klientų perspektyvos). Gautų rezultatų apibendrinamoji ir sąsajų identifikacinė analizė pateikiama 29 pav.



29 pav. Daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo etape verslo organizacijų ir audito bendrovių respondentų rizikų apibendrinamoji analizė. Sudaryta autorės.

Siekiant įvertinti gautų rezultatų aktualumą ir svarbą juos palyginome su moksliniuose tyrimuose (Kandasamy, Srinivas, Achuthan, Rangan) įvardintomis pagrindinėmis rizikomis. Pastebėta, kad dauguma rizikų daiktų interneto taikymo sutampa, išskyrus interviu metu buvo papildytas identifiкуotų rizikų sąrašas – duomenų patikimumas, specifinės rizikos – teisės aktai (audito standartai) ir netinkama duomenų interpretacinė analizė. Svarbu pabrėžti, kad interviu metu nebuvo įvardinta etinė rizika, kuri buvo akcentuojama ir sutinkama moksliniuose tyrimuose.

Taip pat abiejų imčių respondentai buvo paklausti apie perspektyvą daiktų interneto taikymo finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime (teikime iš audito klientų perspektyvos). Abiejų imčių respondentai patikino, kad daiktų interneto taikymas turi aukštą arba vidutinę perspektyvą Lietuvos rinkoje. Respondentai, kurie teigė, kad turi vidutinę perspektyvą akcentavo, kad pirmiausia daiktų interneto taikymą turėtų pradėti verslo organizacijos, o tik vėliau audito bendrovės. Taip pat buvo paminėta, kad audito bendrovės turėtų skatinti audito klientus diegti inovacijas ir užsiimti švietėjiška veikla. Svarbu pabrėžti, kad organizacijos, kurios taiko daiktų internetą, rekomenduoja audito bendrovėms pradėti taikyti daiktų internetą tik nuo tam tikro vieno apibrėžto proceso, kurį vėliau galėtų praplėsti ir išauginti.

Apibendrinant interviu metu gautus rezultatus galime teigti, kad daiktų interneto taikymas yra neišvengiamas procesas tiek verslo organizacijoms, tiek audito bendrovėms siekiančioms išlikinti konkurencingomis. Interviu metu buvo identifiкуoti papildomi lemiantys daiktų interneto taikymą veiksniai, kurie nebuvo identifiкуoti moksliniuose tyrimuose - išaugęs auditoriaus specialybės patrauklumas, taip pat stabdantys veiksniai - daiktų interneto įrenginių su reikiama specifika rinkoje trūkumas bei paneigtas mokslinėje literatūroje įvardintas barjeras – kibernetinės atakos, respondentų papildomai išvelgtos rizikos - duomenų patikimumas, specifinės rizikos – teisės aktai ir

netinkama duomenų interpretacinė analizė. Daiktų interneto taikymas orientuotas į dideles/vidutines audito bendroves, nes mažoms audito bendrovėms šios inovacijos diegimas gali būti finansiškai nenaudingas. Daiktų internetas turėtų būti kruopščiai ir tikslingai apgalvotas veiksnio rezultatas, kuris prisidėtų prie išteklių ir resursų sumažinimo, maksimuotų ne tik kiekybę, bet ir kokybę. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais galime teigti, kad daiktų interneto taikymas audito įrodymų rinkime užtikrintų audito įrodymų pakankamumą, tinkamumą ir patikimumą.

Išvados

1. Atlikus inovatyvios duomenų analitikos analizę audito kontekste, pastebėta, kad tiek versle, tiek audite išskiriamos pagrindinės keturios inovatyvios technologijos: blokų grandinė, duomenų analitika, dirbtinis intelektas ir debesų technologija. Teorinė analizė atskleidė, kad inovatyvi duomenų analitika yra neišvengiama audito procese ir įgyvendinime. Dabartinė verslo įmonių praktika suteikė, netgi sudarė, sąlygas išorės audito įmonėms visus duomenis (struktūrizuotus ir nestructūruotus, finansinius ir nefinansinius) naudoti audito tikslams. Tai motyvuoja ir skatina išorės audito įmones naudoti inovatyvius įrankius. Sparčiai augant ir vystantis technologijoms audito organizacijoms būtina imtis šiuolaikinių IT sprendimų siekiant išlikti paklausiomis ir konkurencingomis.

Šių dienų viena iš aktualiausių besivystančių technologijų – daiktų internetas. Remiantis statistikos duomenimis ir atliktais mokslininkų tyrimais, šiai inovacijai prognozuojamas didelis augimas. Daiktų interneto technologijos savybių analizė leidžia daryti išvadą, kad ji keičia ir spartina visus verslo procesus įvairiose verslo srityse, įskaitant ir auditą. Daiktų internetas gali reikšmingai prisidėti prie finansinių ataskaitų procedūrų stiprinimo visuose audito etapuose padidindamas audito kokybiškumą.

2. Atlikus daiktų interneto sampratos analizę nustatyta, kad daiktų internetas sujungia virtualius ir fizinius objektus per interneto tinklus, tinklo objektai skatina sąveiką ir patys yra sąveikūs. Daiktų internetas prisideda ir palaiko komunikacijos ir informacinės technologijas. Pagrindiniai daiktų interneto kriterijai yra paskirstymas, skaičiavimo galimybės, didelis įrenginių ir duomenų kiekis, heterogeniškumas, dinamiškumas, mobilumas, paslaugų universalumas. Kad daiktų internetas sėkmingai būtų pritaikytas ir integruotas į programines įrangas, identifikuotos pagrindinės rizikos: etinė rizika, saugumo ir privatumo rizika bei techninė rizika.

Nustatytos trys pagrindinės sritys, kurias pagerina daiktų interneto integraciją versle: stebėjimas ir valdymas, didieji duomenys ir verslo analizė, keitimasis informacija ir bendradarbiavimas. Atskleista daiktų interneto teikiama nauda verslui: informacijos pateikimas ir analizė, nuolatinė stebėseną, darbo laiko taupymas ir verslo sąnaudų sumažinimas. Įmonės, pritaikiusios daiktų internetą savo versle, padidino produktyvumą, efektyvumą bei kokybę. Be suteikiamų daiktų interneto privalumų, buvo atskleisti ir pagrindiniai trūkumai bei iššūkiai: duomenų saugumas ir privatumas, naudojimo ir suderinamumo problemos bei kibernetinės atakos.

Pritaikius daiktų internetą audito procedūrose galima padidinti audito įrodymų patikimumą, tinkamumą ir pakankamumą. Atskleista, kad daiktų internetas geba atlikti duomenų apdorojimą, vizualizavimą, analizę, perdavimą, skaičiavimą bei įvairių duomenų analitiką, kurį prisidėtų prie efektyvesnio ir detalesnio audito procedūrų įgyvendinimo. Įvertinti pagrindiniai daiktų interneto duomenų rinkimo metodai, kuriuos būtų galima pritaikyti audite renkant įrodymus, siekiant apdoroti duomenis ir informaciją greičiau, išsamiau, išvengiant žmogiškojo faktoriaus klaidų bei gaunant tikslesnius duomenis iš pirminio šaltinio. Tai pabrėžtų auditoriaus nepriklausomumą ir rezultatų išsamumą. Daiktų internetas gali suteikti audito duomenų rinkimui platesnę ir išsamesnę šaltinių analizę įtraukiant ne tik vidinius ir

išorinius šaltinius, bet ir sensorius, jutiklius ir viešai prieinamą informaciją, suteikiant platesnes ir gilesnes analizes. Apibendrinant galima teigti, kad daiktų interneto funkcionalumas ateityje modernizuos ir pakeis nusistovėjusi tradicinį audito procedūrų rinkimo metodus.

3. Sukurtas konceptualus modelis siekiant atskleisti veiksnius lemiančius daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime. Konceptualus modelis sukurtas remiantis teorine mokslinės literatūros analize. Kadangi audito procese visada dalyvauja audito bendrovės ir audito klientai, šios dvi imtys yra svarbios ir pagrindinės siekiant optimaliai panaudoti daiktų interneto galimybes. Konceptualus modelis atskleidžia ryšį daiktų interneto ir jų pritaikomumo audito įrodymų rinkimo etape. Identifikuota, kad konceptualus modelis apima visas 5 audito įrodymų rinkimo procedūras bei surenkamų duomenų šaltinius. Daiktų interneto pritaikymas audite suteikia naujas galimybes informacijos ir duomenų rinkimo audito etape, tai palengvina duomenų ir informacijos surinkimą ir jų analizę bei leidžia turėti patikimesnę, kokybiškesnę ir nepriklausomą informaciją ir duomenis, kurie lemia tolimesnę audito eigą. Remiantis sukurtu konceptuali modeliu, aprašyta daiktų interneto integracijos į audito įrodymų rinkimo etapą tyrimo metodologija, suformuoti pagrindiniai interviu klausimai.
4. Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, kad verslo organizacijos jau pradėjo praktiškai taikyti, diegti daiktų internetą savo veikloje, o audito bendrovėse darbuotojai yra supažindinami teoriškai (organizuojami vidiniai seminarai, mokymai) ir stiprinamos šios srities kompetencijos.

Kokybinio tyrimo metu buvo identifikuoti pagrindiniai veiksniai, lemiantys daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime: didesnių duomenų imčių tikrinimas, pagrįsti ir svarūs audito įrodymai, didesnė tikimybė identifikuoti potencialias rizikas, eliminuojamos žmogiškojo faktoriaus klaidos, sumažinamos laiko sąnaudos audito įrodymų rinkime, audito įrodymų rinkimas taptų labiau automatizuotu procesu, auditoriaus profesija taptų patrauklesnė, būtų uždirbamos didesnės pajamos (t.y. priimti naujų klientų dėl sumažėjusio laiko audito įrodymų rinkimo), bendrai išaugtų audito kokybė.

Tyrimo metu buvo nustatyti pagrindiniai barjerai stabdantys daiktų interneto taikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime: auditorių ir atskirų specialistų stoka (žinios ir įgūdžiai), įsisenėję procesai, duomenų sauga ir privatumas, sistemų nesuderinamumas (audito bendrovės ir audito klientų), papildomi kaštai (išlaidos) dėl daiktų interneto sistemų diegimo bei pritaikymo, daiktų interneto įrenginių su reikiama specifikacija rinkoje trūkumas. Tyrimo rezultatų analizė atskleidė ir pagrindines bendrasias ir specifines rizikas. Bendrosios rizikos - technologinė rizika; privatumo rizika, kibernetinė rizika, duomenų pažeidžiamumo rizikos (duomenų apsauga), duomenų patikimumas. Specifinės rizikos - teisės aktai (audito standartais); netinama duomenų interpretacinė analizė. Visi tyrimo dalyviai / ekspertai įvardino, kad daiktų interneto taikymas turi aukštą arba vidutinę perspektyvą Lietuvos rinkoje. Respondentai, kurie pasisakė apie vidutinę perspektyvą, akcentavo, kad pirmiausia daiktų interneto taikymą turėtų pradėti verslo organizacijos, o tik vėliau audito bendrovės.

Interviu metu gauti rezultatai atskleidė, kad daiktų interneto taikymas yra neišvengiamas procesas tiek verslo organizacijoms, tiek audito bendrovėms siekiančioms išlikti konkurencingomis. Daiktų interneto taikymas turėtų būti orientuotas į dideles/vidutines audito bendroves. Daiktų interneto diegimas turėtų būti kruopščiai ir tikslingai apgalvotas procesas, įvertinant potencialas rizikas, kuriama pridėtinę vertę ir galimus neigiamus veiksnius.

Rekomendacijos

Remiantis atliktais ir susistemintais tyrimo rezultatais, rekomenduojama praktiškai taikyti daiktų internetą finansinių ataskaitų įrodymų rinkimo etape. Gauti tyrimo rezultatai naudingi ne tik audito bendrovėms, bet ir kontrolės funkciją atliekančioms valstybės įmonėms, tokioms kaip Valstybinė mokesčių inspekcija, Audito, apskaitos, turto vertinimo ir nemokumo valdymo tarnyba, LAR, VAA bei apskaitos ir vidaus audito paslaugas teikiančioms organizacijoms. Daiktų internetas praktiškai gali būti pritaikomas įvairių duomenų/ įrodymų rinkime tiek iš kontrolės funkcijos atliekančios organizacijos, tiek iš verslo organizacijos perspektyvos. Svarbu paminėti, kad siekiant pritaikyti daiktų internetą finansinių ataskaitų audite, reikėtų visų pirma skatinti audito klientus diegti ir pritaikyti šią inovaciją.

Autorės nuomone (remiantis atliktu tyrimu ir interviu metu sužinota informacija), reikėtų skatinti naujus verslo modelius, naudojančius daiktų internetą. Puikus pavyzdys pradėti bendradarbiauti su organizacijomis, kurios renka iš klientų duomenis apie tarnybinių automobilių naudojimą daiktų interneto pagalba. Surinkti duomenys daiktų internetu būtų parduodami tiesiogiai audito bendrovėms. Gauti duomenys būtų struktūrizuoti pagal sukurtas taisykles. Audito komandoms nebereikėtų siųsti suderinimo laiškų, pavyzdžiui, degalinėms, nes būtų gaunama informacija tiesiogiai iš paslauga/ prekę teikiančios įmonės. Gauti rezultatai būtų tikslūs, kokybiški, greitai, sumažėtų laiko sąnaudos ruošiant ir siunčiant suderinimo laiškus. AVNT daiktų internetą galėtų taikyti tikrindami mokesčius, pavyzdžiui, tarnybinio automobilio naudojimo mokesčių tikrinimas. Daiktų internetu gautą informaciją būtų galima naudoti ir kituose testavimuose kaip antai: TOC, NRV, TOD. Daiktų internetą galima taikyti ir atsargų testavime ir inventorizacijoje, jei verslo organizacijos jau taiko daiktų internetą ir turi išmaniuosius sandėlius. Svarbu pabrėžti, kad daiktų internetas galėtų rinkti duomenis ne tik iš audito kliento sistemos, trečiųjų asmenų, bet ir iš viešai prieinamų duomenų bazių ir vidinių audito duomenų bazių pagal sukurtas taisykles pateikiant struktūrizuotus duomenų rezultatus. Svarbu paminėti, kad pritaikius daiktų internetą, audito bendrovės turėtų privalomai vykdyti audito klientų IT sistemų testavimą. Audito bendrovės jau dabar turėtų ugdyti specialistus, kurie turėtų tiek audito (apskaitos), tiek IT sistemų testavimo kompetencijų bei keisti klientų požiūrį (užduoti klausimus apie inovacijų taikymą ir kt.) į inovacijas. Švietėjiška veikla turėtų užsiimti ir nacionaliniai audito reguliatoriai (pvz. LAR) rengdami ir skatindami tokias edukacines temas, organizuodami mokymus auditoriams, jų padėjėjams. Daiktų interneto pritaikymas ir tiesioginis sistemų susiejimas sumažintų klaidos tikimybę, sukčiavimo ir apgaulės, pinigų plovimo ir kt. potencialas rizikas iki minimalaus (priimtino) lygio.

Mokslinės rekomendacijos yra siejamos su tolimesniu tyrimo poreikiu plėtoti daiktų interneto pritaikymą finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkime. Audito procesai, kurie nereikalauja didelės kompetencijos ir skeptiško, nepriklausomo mąstymo galėtų būti automatizuojami, todėl rekomenduojama plačiau tirti ir analizuoti daiktų interneto pritaikymą ne tik audito įrodymų rinkime, bet ir kituose audito procedūrose. Kadangi buvo atliktas pilotinis tyrimas – interviu, rekomenduojame atlikti atvejo studijas, anketines apklausas, t.y. surinkti daugiau empirinių duomenų nagrinėjama tema.

Literatūros sąrašas

1. ACCA, (2015). Obtaining and documenting sufficient appropriate evidence on which to base the auditor's opinion is one of the main objectives of an audit of financial statements. Prieiga per internetą: <https://www.accaglobal.com/sg/en/member/discover/cpd-articles/audit-assurance/specific-considerations.html>
2. ACCA, (2020). Data analytics and the auditor. Prieiga per internetą: <https://www.accaglobal.com/gb/en/student/exam-support-resources/professional-exams-study-resources/p7/technical-articles/data-analytics.html>
3. Accenture (2015). Driving Unconventional Growth through the Industrial Internet of Things. Prieiga per internetą: https://www.accenture.com/us/en/_acnmedia/Accenture/next-gen/reassembling-industry/pdf/AccentureDriving-Unconventional-Growth-through-IIoT.pdf
4. AICPA (2020). The Data-Driven Audit: How Automation and AI are Changing the Audit and the Role of the Auditor. Prieiga per internetą: <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/the-data-driven-audit.pdf>
5. Akter, S., Michael, K., Uddin, M. R., McCarthy, G., & Rahman, M. (2020). Transforming business using digital innovations: the application of AI, blockchain, cloud and data analytics. *Annals of Operations Research*. Prieiga per internetą: 10.1007/s10479-020-03620-w.
6. Alam, T. (2018). A Reliable Communication Framework and Its Use in Internet of Things (IoT). Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/325645304_A_Reliable_Communication_Framework_and_Its_Use_in_Internet_of_Things_IoT
7. Aleksandrova, M. (2019). Big data in the banking industry: The main challenges and use cases. Retrieved January 31, 2020. Prieiga per internetą: <https://easternpeak.com/blog/big-data-in-the-banking-industry-the-main-challengesand-use-cases/>.
8. Angelova, N., Kiryakova, G., Yordanova, L. (2017). The great impact of internet of things on business. Prieiga per internetą: 10.15547/tjs.2017.s.01.068
9. Attaran, M. (2017). The Internet of Things: Limitless Opportunities for Business and Society. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/314089633_The_Internet_of_Things_Limitless_Opportunities_for_Business_and_Society
10. Atzori, L., Iera, A., Morabito, G. (2010) The Internet of Things: A survey. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
11. AVNT, (2020). Auditoriaus išvadų dėl viešojo intereso įmonių 2019 m. finansinių ataskaitų ir audito įmonių veiklos skaidrumo pranešimų apžvalga. Prieiga per internetą: <http://www.avnt.lt/assets/Veiklos-sritys/Auditas/Analiz/20201204-apvalga-Nr.-A2-60.pdf>
12. AVSystem, (2019). What technologies are used in IoT – technology behind Internet of Things. Prieiga per internetą: <https://www.avsystem.com/blog/iot-technology/>
13. Baležentis, A., Žalimaitė, M. (2011). EKSPERTINIŲ VERTINIMŲ TAIKYMAS INOVACIJŲ PLĖTROS VEIKSNIŲ ANALIZĖJE: LIETUVOS INOVATYVIŲ ĮMONIŲ VERTINIMAS. Prieiga per internetą: <http://mts.asu.lt/mtsrbid/article/viewFile/269/298>
14. Balios, D., Kotsilaras, P., Eriotis, N., Vasiliou, D. (2020). Big Data, Data Analytics and External Auditing. Prieiga per internetą: 10.17265/1548-6583/2020.05.002.

15. Beall, A. (2020). Big data in health care: How three organizations are using big data to improve patient care and more?. Prieiga per internetą: https://www.sas.com/en_gb/insights/articles/big-data/bigdata-in-healthcare.html.
16. Big 4 Accounting Firm, (2021). Top 10 Accounting Firms 2021. Prieiga per internetą: <https://big4accountingfirms.com/top-10-accounting-firms/>
17. Bitinas, B., Rupšienė, L., Žydžiūnaitė V. (2008). Prieiga per internetą: <https://www.mokslomedis.lt/strukturuotas-ir-nestrukturuotas-interviu/>
18. Chawla, V. (2020). Why The Big Four Audit Firms PwC, EY, Deloitte & KPMG Are Investing Heavily In AI. Prieiga per internetą: <https://analyticsindiamag.com/why-the-big-four-audit-firms-pwc-ey-deloitte-kpmg-are-investing-heavily-in-artificial-intelligenc/>
19. Dagilienė, L., & Klovienė, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external auditing. *Managerial Auditing Journal*. Prieiga per internetą: 10.1108/maj-01-2018-1773
20. Dereli, D. D. (2015). Innovation Management in Global Competition and Competitive Advantage. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1365–1370. Prieiga per internetą: 10.1016/j.sbspro.2015.06.323
21. Dixon, M. (2019). How Netflix used big data and analytics to generate billions. Prieiga per internetą: <https://seleritysas.com/blog/2019/04/05/how-netflix-used-big-data-and-analytics-to-generate-billions/>
22. Duan Y., Cao, G., Edwards, J.S. (2020). Understanding the Impact of Business Analytics on Innovation. Prieiga per internetą: <https://core.ac.uk/download/pdf/160483434.pdf>.
23. Earley, C. E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons*, 58(5), 493–500. Prieiga per internetą: 10.1016/j.bushor.2015.05.002
24. Elkheir, M., Hayajneh, M., Ali, N. (2013). Data Management for the Internet of Things: Design Primitives and Solution. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3871070/>
25. Eurpos audito rūmai (2012). Prieiga per internetą: https://eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/FCAM_2012/FCAM_2012_LT.pdf
26. Forbes Insights, (2020). A Focus on Change. Prieiga per internetą: <https://images.forbes.com/forbesinsights/StudyPDFs/KPMG-AFocusOnChange-REPORT.pdf>
27. Gartner (2014). Gartner says the Internet of Things will transform the data center. Prieiga per internetą: <https://iot.do/gartner-says-internet-things-will-transform-data-center-2014-03>
28. Gill, S. S., Tuli, S., Xu, M., Singh, I., Singh, K. V., Lindsay, D., Garraghan, P. (2019). Transformative Effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on Cloud Computing: Evolution, Vision, Trends and Open Challenges. *Internet of Things*, 100118. Prieiga per internetą: doi:10.1016/j.iot.2019.100118
29. Gillis, A., S. (2022). What is the Internet of things (IoT)?. Prieiga per internetą: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>
30. Griffin, J.F., (2017) Innovations in Technology: How AI and IoT are Affecting the World of Internal Audit. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/320617443_Innovations_in_Technology_How_AI_and_IoT_are_Affecting_the_World_of_Internal_Audit.

31. Gubbi, J. Buyya, R., Marusic, S., Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Gener. Comput. Syst.* Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
32. Guillemin, P.; Friess, P. (2009) Internet of Things Strategic Research Roadmap. Prieiga per internetą: <https://www.researchgate.net/publication/267566519> Internet of Things Strategic Research Roadmap
33. Gusmeroli, S., Haller, S., Harrison, M., Kalaboukas, K., Tomasella, M., Vermesan, O., & Wouters, K. (2009). Vision and challenges for realizing the internet of things. *Proceedings of the 3rd STI Roadmapping Workshop (Vol. 1)*. Prieiga per internetą: <http://doi.org/10.2759/26127>
34. Heppelmann, J., Porter, M. (2014). How Smart, Connected Products are Transforming Competition. *Harvard Business Review*. Prieiga per internetą: <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
35. Horak, J., & Boksova, J. (2017). Will the Big Data lead to the savings in overhead costs. *The 11th International Days of Statistics and Economics, September 14-16, Prague, Czech Republic*. Prieiga per internetą: https://msed.vse.cz/msed_2017/article/110-Horak-Josef-paper.pdf
36. [https://www.vkontrolė.lt/vsa/failai/files/Finansiniu%20ataskaitu%20auditas%20\(S %20Lap sinskas\).pdf](https://www.vkontrolė.lt/vsa/failai/files/Finansiniu%20ataskaitu%20auditas%20(S%20Lap%20sinskas).pdf)
37. International Telecommunication Union. (2012). Overview of the Internet of things. *Series Y: Global Information Infrastructure, Internet Protocol Aspects and next-Generation Networks - Frameworks and Functional Architecture Models*, 22. Prieiga per internetą: <https://handle.itu.int/11.1002/1000/11559-en?locatt=id:1>
38. įrodymai. Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/page.php?279>
39. Kakatkar, C., Bilgram, V., Füller, J. (2019). Innovation Analytics: Leveraging Artificial Intelligence in the Innovation Process. Prieiga per internetą: 10.1016/j.bushor.2019.10.006.
40. Kandasamy, K., Srinivas, S., Achuthan, K., & Rangan, V. P. (2020). IoT cyber risk: a holistic analysis of cyber risk assessment frameworks, risk vectors, and risk ranking process. *EURASIP Journal on Information Security*, 2020(1). Prieiga per internetą: doi:10.1186/s13635-020-00111-0
41. Karale, A. (2021). The Challenges of IoT Addressing Security, Ethics, Privacy, and Laws. *Internet of Things*, 15, 100420. Prieiga per internetą: doi:10.1016/j.iot.2021.100420
42. Kayser, V., Nehrke, B., Zubovic, D., (2018). Data Science as an Innovation Challenge: From Big Data to Value Proposition. Prieiga per internetą: <https://timreview.ca/article/1143>
43. Kayser, V., Nehrke, B., Zubovic, D. (2018). Data Science as an Innovation Challenge: From Big Data to Value Proposition. Prieiga per internetą: <https://timreview.ca/article/1143>
44. Kiel, D., Arnold, C., Collisi, Matthias., Voigt, K. I. (2016). The impact of the industrial internet of things on established business models. Prieiga per internetą: <https://www.researchgate.net/publication/304495085> The Impact of the Industrial Internet of Things on Established Business Models
45. Kiron, D., Prentice, P.K., Ferguson, R.B., (2014). The analytics mandate. *MIT Sloan Management Review*. Prieiga per internetą: <https://sloanreview.mit.edu/projects/analytics-mandate/>

46. Kranenburg, R., (2011). The Internet of Things, draft paper prepared for the 1st Berlin Symposium on Internet and Society. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/228360933_The_Internet_of_Things
47. Krotov, V (2017). The Internet of Things and new business opportunities. Prieiga per internetą: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2018/03/Fardapaper-The-Internet-of-Things-and-new-business-opportunities.pdf>
48. Kumar, S., Tiwari, P., Zymbler M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. Prieiga per internetą: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-019-0268-2>
49. Kumar, S., Tiwari, P., Zymbler M., (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. Prieiga per internetą: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-019-0268-2>
50. Kwon, O., Lee, N., Shin, B., (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. Prieiga per internetą: <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/42947.pdf>
51. Lampropoulos, G., Siakas, K., Anastasiadis, T. (2018). Internet of Things (IoT) in Industry: Contemporary Application Domains, Innovative Technologies and Intelligent Manufacturing. Prieiga per internetą: <http://doi.org/10.31695/IJASRE.2018.32910>
52. Lapašinskas, S. (2020). Prieiga per internetą:
53. Lee, I., Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. Prieiga per internetą: https://www.academia.edu/20706011/The_Internet_of_Things_IoT_Applications_investments_and_challenges_for_enterprises
54. Lietuvos auditorių rūmai (2009). 330-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Auditoriaus atsakas į įvertintą riziką. Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/page.php?279>
55. Lietuvos auditorių rūmai (2009). 500-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Audito
56. Lietuvos statistikos departamentas, 2020. Informacinių technologijų naudojimas įmonėse 2020 m.. Prieiga per internetą: <https://ivpk.lrv.lt/lt/naujienos/informaciniu-technologiju-naudojimas-imonese-2020-m>.
57. Lueth, K., L., (2014). Why the Internet of Things is called Internet of Things: Definition, history, disambiguation. Prieiga per internetą: <https://iot-analytics.com/internet-of-things-definition/>
58. Mangalore Institute of Technology & Engineering (MITE), (2021). Data and Analytics for IoT. Prieiga per internetą: https://mite.ac.in/wp-content/uploads/2021/04/iot_module4.pdf
59. Mani, D., Dhaya, R., Kanthavel, R., Algarni, F. (2020). Data Science for Internet of Things (IoT). Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/338716105_Data_Science_for_Internet_of_Things_IoT
60. Mani, D., Dhaya, R., Kanthavel, R., Algarni, F. (2020). Data Science for Internet of Things (IoT). Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/338716105_Data_Science_for_Internet_of_Things_IoT

61. Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. McKinsey Global Institute. Prieiga per internetą: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.pdf
62. Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., Aharon, D. (2015). Unlocking the Potential of the Internet of Things. McKinsey Global Institute. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world>
63. Maria L. Murphy, CPA, and Ken Tysiac (2015). Data analytics helps auditors gain deep insight. Prieiga per internetą: <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2015/apr/data-analytics-for-auditors.html>
64. Markets & Markets. (2019). Artificial Intelligence Market worth \$190.61 billion by 2025 with a Growing CAGR of 36.6%. Prieiga per internetą: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/artificial-intelligence.asp%20.asp>.
65. Marr, B. (2017) The Essential Role Of Data And Analytics In Innovation And Start-Up Success. Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/10/05/the-essential-role-of-data-and-analytics-in-innovation-and-start-up-success/?sh=6f52a94820ad>.
66. McEwen, A., Cassimally H. (2014). Designing the Internet of Things, Wiley. Prieiga per internetą: https://madsg.com/wp-content/uploads/2015/12/Designing_the_Internet_of_Things.pdf
67. Mills, T. (2019), Five Benefits Of Big Data Analytics And How Companies Can Get Started. Prieiga per internetą: [Five Benefits Of Big Data Analytics And How Companies Can Get Started \(forbes.com\)](https://www.forbes.com/sites/tom-mills/2019/05/21/five-benefits-of-big-data-analytics-and-how-companies-can-get-started/)
68. Nadir, I., Ahmad, Z., Mahmood, H., Asadullah Shah, G., Shahzad, F., Umair, M., ... Gulzar, U. (2019). An Auditing Framework for Vulnerability Analysis of IoT System. 2019 IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops (EuroS&PW). Prieiga per internetą: 10.1109/eurospw.2019.00011
69. Nagytė, K. & Dagilienė, L. (2021) Didžiųjų duomenų taikymas finansinio audito procedūrose. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15388/batp.2021.32>
70. Protospaltis, A., Sargiannidis, P., Margounakis, D., Lytos, A., (2020). Data Visualization in Internet of Things: Tools, Methodologies, and Challenges. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/343935293_Data_Visualization_in_Internet_of_Things_Tools_Methodologies_and_Challenges
71. Raziūniene, D., Adaškevič. U., (2019). Evidence of the Financial Audit. Prieiga per internetą: <https://www.journals.vu.lt/BATP/article/view/16697>
72. Sato, H., Kanai, A., Tanimoto, S., Kobayashi, T. (2016). Establishing Trust in the Emerging Era of IoT. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/303393537_Establishing_Trust_in_the_Emerging_Era_of_IoT

73. Shaver, C., Deschamps, N. (2020). Can IoT enable continuous auditing?. Prieiga per internetą: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/audit/ca-can-iot-enable-continuous-auditing-en-AODA.pdf>
74. Shu, J., M. Rosenberg, J., Upadhyaya, S., ir Rao, H. R. (2018). The Internet of Things and IT Auditing. Internet of Things A to Z. Prieiga per internetą: 275–292. doi:10.1002/9781119456735.ch10
75. Statista, 2021. Forecast end-user spending on IoT solutions worldwide from 2017 to 2025. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/976313/global-iot-market-size/>
76. Stolpe, M. The Internet of Things: Opportunities and Challenges for Distributed Data Analysis. Prieiga per internetą: https://www.kdd.org/exploration_files/18-1-Article2.pdf
77. T/DG Admin (2021). Prieiga per internetą: <https://blog.thedigitalgroup.com/top-big-data-trends-to-look-for-in-2021>
78. Tabuena, J., 2016. Internet of Things' role in internal audit & compliance. Prieiga per internetą: [Internet of Things' role in internal audit & compliance | Blog post | Compliance Week](#)
79. TechRepublic. (2020). Top 10 emerging technologies of 2019. Prieiga per internetą: <https://www.techrepublic.com/article/top-10-emerging-technologies-of-2019/>
80. Thuethongchai, N., Taiphapoon, T., Chandrachai, A., & Triukose, S. (2020). Adopt Big-Data Analytics to Explore and Exploit the New Value for Service Innovation. Social Sciences, Prieiga per internetą: 10.3390/socsci9030029
81. TrustRadius, (2021). Audit Software. Prieiga per internetą: <https://www.trustradius.com/audit>
82. Van Leemput, E. (2014). Internet of Things (IoT) Business Opportunities-Value Propositions for Customers. Prieiga per internetą: [https://www.semanticscholar.org/paper/Internet-of-Things-\(IoT\)-Business-Opportunities-%E2%80%93-Leemput/d1f62b0f77a1a298053718b3025d5bfe1c2c3c8b](https://www.semanticscholar.org/paper/Internet-of-Things-(IoT)-Business-Opportunities-%E2%80%93-Leemput/d1f62b0f77a1a298053718b3025d5bfe1c2c3c8b)
83. Viriyasitavat, W., Anuphaptrirong, T., & Hoonsopon, D. (2019). When Blockchain Meets Internet of Things: Characteristics, Challenges, and Business Opportunities. Journal of Industrial Information Integration. Prieiga per internetą: doi:10.1016/j.jii.2019.05.002
84. Weber, R. H. (2010). Internet of Things – New security and privacy challenges. Computer Law & Security Review, 26(1), 23–30. Prieiga per internetą: [https://www.scrip.org/\(S\(czeh2tfqw2orz553k1w0r45\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1961126](https://www.scrip.org/(S(czeh2tfqw2orz553k1w0r45))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1961126)
85. Yin, X. (2019). Audit Evidence Concept, Classification and Collection Techniques in China and the US. Prieiga per internetą: https://globaljournals.org/GJMBR_Volume19/1-Audit-Evidence-Concept.pdf
86. Yu, H., Lee, H., & Jeon, H. (2017). What is 5G? Emerging 5G Mobile Services and Network Requirements. Sustainability, 9(10), 1848. doi: 10.3390/su9101848
87. Yudowati, S.P., Alamsyah, A. (2018) Big Data Framework for Auditing Process. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/Big-Data-Framework-for-Auditing-Process-Yudowati-Alamsyah/119b5ef1c4e96b7adccf2a30703e0c2756ef755c>
88. Zhan, Y., Tan, K. H., Ji, G., Chung, L., & Tseng, M. (2017). A big data framework for facilitating product innovation processes. Business Process Management Journal, 23(3), 518–536. doi: Prieiga per internetą: 10.1108/bpmj-11-2015-0157

89. Žilinskas, R., Zalieckaitė, (2015). Daiktų interneto technologijos taikymo versle nauda ir rizika. Prieiga per internetą: <https://epublications.vu.lt/object/elaba:15236369/15236369.pdf>