



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Didžiųjų duomenų analitinių įrankių taikymas finansinių
ataskaitų audito procedūrose**

Baigiamasis magistro projektas

Kotryna Nagytė

Projekto autorė

Prof. Dr. Lina Dagilienė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Didžiųjų duomenų analitinių įrankių taikymas finansinių ataskaitų audito procedūrose

Baigiamasis magistro projektas
Apskaita ir auditas (6211LX037)

Kotryna Nagytė
Projekto autorė

Prof. Dr. Lina Dagilienė
Vadovė

Doc. Dr. Kristina Kundelienė
Recenzentė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Kotryna Nagytė

Didžiųjų duomenų analitinių įrankių taikymas finansinių ataskaitų audito procedūrose

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi 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 mokėjusi;
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Kotryna Nagytė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Nagyte, Kotryna. Didžiųjų duomenų analitinių įrankių taikymas finansinių ataskaitų audito procedūrose. Magistro baigiamasis projektas / vadovė prof. dr. Lina Dagilienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: didieji duomenys, didžiųjų duomenų analitika, audito įrodymai, finansinių ataskaitų auditas, audito procedūros.

Kaunas, 2021. 77 p.

Santrauka

Didieji duomenys (DD) (angl. *Big Data*) – vienas dažniausiai naudojamų terminų šiuolaikiniame verslo ir informacinių technologijų pasaulyje. Pagrindinės DD ypatybės (kiekis, greitis ir įvairovė) apima unikalų didelės apimties informacijos kiekių apdorojimą, nepaisant jų masto, saugojimo, skaičiavimo sudėtingumo ar analitinės ir statistinės koreliacijos. Reikšmingas DD atsiradimas ir panaudojimo galimybės keičia finansinės apskaitos ir audito vykdymą, automatizuojant duomenų surinkimo, pildymo ir analizavimo procesus, lyginant ir ieškant koreliacijos tarp skirtingo pobūdžio duomenų.

Analizuojamas objektas – didžiųjų duomenų analitiniai įrankiai ir finansinių ataskaitų audito procedūros.

Tyrimo tikslas – ištirti didžiųjų duomenų analitinių (DDA) įrankių taikymo poveikį finansinių ataskaitų audito procedūroms.

Atlikus teorinę analizę nustatyta, kad pagrindiniai privalumai taikant DDA galimybes audito procese yra susiję su spartesniu ir efektyvesniu procedūrų atlikimu, išsamesnių rezultatų gavimu, atrankų automatizavimu didelėse duomenų bazėse, duomenų grupavimu, rūšiavimu ir palyginimu pagal pasirinktus kriterijus. Tuo tarpu nustatyti trūkumai, taikant DDA, susiję su papildomai reikalinga specialistų priežiūra ir tinkama duomenų analize tam, kad duomenys būtų surenkami ir interpretuojami teisingai, taip pat reikalingos nuolatinės finansinės išlaidos įrangos priežiūrai ir atnaujinimui, DDA įrankiai turėtų būti pritaikomi įmonėms, kurių veiklos apimtys yra didelės bei informacinės sistemos pakankamai inovatyvios, reikalinga aukšta audito komandos kompetencija DDA pritaikymui ir vertinimui konkrečiose finansinių ataskaitų audito procedūrose.

Empiriniame tyrime tikrintas sukurto konceptualus modelio veikimas, kuris parodo ryšius tarp DDA įrankių ir audito įrodymų rinkimo procedūrų. Taip pat įvertinami kliento vidinę ir išorinę aplinką lemiantys veiksniai ir rizikos, kurie daro įtaką DDA įrankių pritaikomumui įmonės veikloje. Nustatyta, kad modelio taikymas apima 5-ių ryšių testavimą, t. y. tiriant klasifikacijos, klasterizacijos, regresijos ir laiko eilučių analizes, asociacijų taisyklių metodą ir teksto tyrybos, vizualizacijos įrankius.

Analizuojant konceptualaus modelio veiksmingumą ir įmones, kurios savo aplinkoje kaupia DD, identifikuotos kylančios rizikos, pagal vidinių ir išorinių veiksnių įtaką, bei reikalingi prevenciniai veiksmai grėsmių sumažinimui. Atvejo analizių metu, DDA ir tradicinių audito įrankių galimybės tirtos pagal sumodeliuotas situacijas, kuriose gauti rezultatai įvertinami veiksmingumą apibūdinančiais kriterijais.

Empirinio tyrimo rezultatai rodo, jog DDA įrankiai pasižymi produktyvumo ir išsamumo kriterijais. Aiškumo kriterijus atvejo analizėse būdingas beveik visiems, išskyrus klasifikacijos ir regresijos, laiko eilučių analizės įrankiams, o tai reiškia, kad dauguma kitų įrankių gautus rezultatus sugeneruoja aiškiai, nereikalaujant papildomų komentarų ar kompetencijos informacijos perskaitymui. Atsekamumas nebūdingas tik asociacijų taisyklių, teksto tyrybos metodui, nes DK įrašų tikrinimo procedūra yra standartizuota bei nereikalauja papildomų grupavimo ar filtravimo veiksmų. Vienas iš mažiausiai būdingų kriterijų DDA įrankių pritaikyme yra tęstinumas, kuris svarbus sulyginant įmonės apskaitos veiklą su praėjusių metų auditui teikiama informacija. Nors automatizuotas tęstinumas lemia vieną iš inovatyvių įrankių trūkumų, įgyvendinant šį kriterijų klasterizacijos, asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir vizualizacijos įrankiuose, tai taptų dar viena DDA galimybe.

Taigi, dauguma DDA įrankių pakeitė tradicinius audito metodus į automatinius: rankinis duomenų grupavimas keičiamas į duomenų filtravimą pagal šaltinio kodus, rankiniai skaičiavimai keičiami į standartizuotas funkcijas, gauti rezultatai sugeneruojami automatiškai standartizuotoje ataskaitoje. Tyrimas parodė, kad visos DDA priemonės padeda pagerinti produktyvumą ir išsamumą, 60% metodų suteikia daugiau aiškumo audito rezultatuose ir gali būti sklandžiai atsekami atkartojant testavimo procesą, o tik 20% BDA įrankių suteikia galimybę palyginti dabartinio ir praėjusio audito duomenis pritaikomose procedūrose.

Nagyte Kotryna. Use of Big Data Analytics Tools in the Financial Audit Procedures. 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: Big data, Big data Analytics, Audit Evidence, Financial Audit, Audit Procedures.

Kaunas, 2021. 77 pages.

Summary

Big Data (BD) is one of the most commonly used terms in the modern world of business and information technology. The main features of BD (quantity, speed, and variety) introduce to unique processing of large information amounts, regardless of their scale, storage and computational complexity, analytical and statistical correlation. The significant emergence and potential use of BD has affected business accounting and financial auditing by replacing the long-used mechanical data collection and completion processes with automatic ones, comparing and searching for correlations between different structure and nature data.

Research Objects are Big Data analytics tools and financial audit procedures.

The Aim of the Study is to investigate the impact of Big Data Analytics (BDA) tools for financial audit procedures.

According to theoretical analysis, the main advantages of applying Big Data Analytics in the audit process are related to: faster and more efficient execution of procedures, obtaining more detailed results, performing automatic selections in large databases, grouping, sorting and comparing data according to selected criteria. In the meantime, cons of Big Data application are related to the additional professional supervision requirements and the proper data analysis in order for the correct results interpretation. There is a need for ongoing financial costs for the maintenance and renewal of BDA equipment as well. Also BDA tools should be adapted to companies, which have signed long-term audit contracts and have sufficiently innovative information systems. It is very important that high competence of the audit team is required for the application and evaluation of BDA in specific financial procedures.

Further research is conducted by analyzing the operation of the conceptual model, traditional and BDA audit tools application in evidence-gathering procedures. The effectiveness of the traditional and BDA audit tools application is assessed in terms of productivity, completeness, clarity, traceability and continuity.

Research results show that BDA tools are mainly characterized by productivity and completeness criteria. In the case studies, the criterion of clarity is common to almost all BDA tools, except for classification and regression, time series analysis. It means that most of BDA tools generate auditing results clearly without the necessity for additional comments or specific expertise to understand the information provided. Meanwhile, criterion of traceability is not acceptable to the association rules, word processing methods, because verification procedure of General Ledger records testing is standardized and does not require additional grouping or filtering actions. One of the least common criteria of BDA tools application is continuity, which is important for comparing company's accounting activities with the information provided for last year's audit. While

automated continuity is one of the BDA disadvantages, implementing this criterion in clustering, association rules, word processing, and visualization tools would make another big opportunity for innovative financial audit testing.

Most of BDA tools have changed traditional audit methods with automatic ones: manual data filtering and grouping are changed to data governance by source codes, manual calculations and testing are changed to standardized functions, testing observations and results are generated automatic in the common report. Research have showed that all BDA tools helps to improve effectiveness in term of productivity and completeness, 60% of methods give more clarity in the audit results and traceability of repeating the testing process, only 20% of BDA tools give the opportunity to compare and use information provided for current and last year's audit.

Turinys

Lentelių sąrašas.....	10
Paveikslų sąrašas.....	11
Santrumpų ir terminų sąrašas.....	12
Įvadas	13
1. Didžiųjų duomenų suvokimas ir reikšmė finansinių ataskaitų auditui	15
1.1 Didžiųjų duomenų sąvoka ir požymiai.....	15
1.2 Audito rinkos analizė	16
1.3 Didžiųjų duomenų įtaka įmonių verslo informacinėms sistemoms ir audito analitikai.....	18
1.3.1 Audito kliento perspektyva.....	18
1.3.2 Audito įmonės perspektyva	21
1.4 Esama problematika ir tyrimų poreikis audite.....	22
2. Didžiųjų duomenų integravimo į finansinių ataskaitų auditą teorinės galimybės ir prielaidos	24
2.1 Teorinė didžiųjų duomenų ir finansinių ataskaitų audito tyrimo eiga	24
2.2 Finansinių ataskaitų auditas ir duomenų valdymo strategija.....	25
2.3 Rizika grįstas auditas.....	29
2.4 Didžiųjų duomenų koncepcija ir rizikos	33
2.5 Duomenų analitika ir finansinių ataskaitų audito procedūros	35
2.5.1 Audito įrodymų rinkimo rūšys.....	35
2.5.2 Audito procedūrų pritaikomumą lemiantys veiksniai	37
2.5.3 Finansinių ataskaitų audito procedūros ir siejami tvirtinimai.....	38
2.5.4 Didžiųjų duomenų analitikos taikymas audito procedūrose.....	40
2.6 Konceptualus modelis	42
3. Tyrimo metodologija.....	45
4. Didžiųjų duomenų analitinių ir tradicinių audito įrankių tyrimas.....	48
4.1 Audito klientų aplinkos veiksnių ir rizikų analizė	48
4.2 Audito įrankių pritaikomumas kliento veikloje.....	50
4.3 Klasifikacijos įrankio taikymo rezultatai	53
4.4 Klasterizacijos įrankio taikymo rezultatai.....	56
4.5 Regresijos ir laiko eilučių analizės įrankių taikymo rezultatai.....	59
4.6 Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos įrankių taikymo rezultatai	62
4.7 Vizualizacijos įrankio taikymo rezultatai.....	65
4.8 Didžiųjų duomenų analitikos veiksmingumas finansinių ataskaitų audito procedūrose	67
Išvados	70
Literatūros sąrašas.....	73
Informacijos šaltinių sąrašas	76
Priedai	78
1 priedas. Auditoriaus nuomonės modifikavimo tipai, pagal 705-tąjį tarptautinį audito standartą... 78	
2 priedas. Buvimo ir neaptikimo rizikų sąveika, įvertinant priimtina audito rizikos lygį (Mackevičiaus, 2001; TAS 315; ACCA, 2008)	79
3 priedas. Audito įrodymų rinkimo procedūrų rūšys ir jų detalizavimas pagal 500-tąjį tarptautinį audito standartą.....	80

4 priedas. Tvirtinimų, kuriuos auditorius naudoja vertindamas įvairių galimų rūšių iškreipimus, kategorijos ir formos, remiantis 315-tuoju tarptautiniu audito standartu 81

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Didžiųjų duomenų apibrėžimo analizė pagal skirtingų autorių atliekamus tyrimus (2013–2020 m.)	15
2 lentelė. Audito įmonės ir audito kliento teisės, pareigos ir galima rizika, dirbant su dirbtinio intelekto įrankiais pagal Munok'ą, Brown-Liburd'į ir Vasarhelyi'į (2020)	27
3 lentelė. Rizikų identifikavimo procedūrų atlikimo evoliucija pagal Teeter'į ir Vasarhelyi'į (2015)	33
4 lentelė. Audito įrodymų rinkimo procedūros ir galimi tvirtinimai. Sudaryta autorės pagal 315 TAS, 500 TAS	39
5 lentelė. Suplanuotų audito procedūrų atlikimo evoliucija pagal Teeter'į ir Vasarhelyi'į (2015)...	42
6 lentelė. Nagrinėjamų audito klientų kriterijai ir DD, DDA naudojimas veikloje.....	46
7 lentelė. Žemės ūkio įmonės atvejo veiksnių ir rizikų analizė.....	48
8 lentelė. Prekybinės įmonės atvejo veiksnių ir rizikų analizė.....	49
9 lentelė. Gamybinės įmonės atvejo veiksnių ir rizikų analizė	49
10 lentelė. Žemės ūkio įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose.....	50
11 lentelė. Prekybinės įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose.....	51
12 lentelė. Gamybinės įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose.....	52
13 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant klasifikacijos ir tradicinius audito įrankius tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimo procedūrose.....	55
14 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant klasterizacijos ir tradicinius audito įrankius. 58	
15 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant regresijos, laiko eilučių analizės ir tradicinius audito įrankius	61
16 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinius audito įrankius	64
17 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant vizualizacijos ir įprastus audito įrankius.....	67
18 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamo apibendrinimas, taikant DDA įrankius pasirinktose procedūrose	68

Paveikslų sąrašas

1 pav. Įmonės, analizavusios DD rinkinius (Lietuvos Statistikos departamentas, 2020).....	17
2 pav. Įmonių proc. dalis, kurios teikia tinkamas (netinkamas) automatiškai apdoroti e. sąskaitas faktūras bei vykdo verslo valdymo programinės įrangos sistemų plėtojamą ir palaikymą 2015–2017 m. (Lietuvos Statistikos departamentas, 2019).....	20
3 pav. Teorinė didžiųjų duomenų ir finansinių ataskaitų audito tyrimo eiga.....	24
4 pav. Finansinio audito bendrasis planas (Gray ir Manson, 2007)	26
5 pav. Didžiųjų duomenų įdiegimo panaudojimas pagal IMA (2019) atliktą tyrimą.....	28
6 pav. Audito rizikos klasifikavimas pagal Taylor'ą ir Glezen'ą (1979), TAS 315.....	30
7 pav. Įgimtos rizikos vertinimo proceso palyginimas su lietaus lašais, pagal Cosserat'ą (2004)....	31
8 pav. Išoriniai ir vidiniai audito kliento aplinką lemiantys veiksniai (Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007)	32
9 pav. Didžiųjų duomenų koncepcijos evoliucija (Laney, 2001; Zakir ir kt.,2015; Kaur, Tanisha ir kt., 2016; Seddon ir Currie, 2017)	34
10 pav. Didžiųjų duomenų rizikų veiksniai (Politaitė ir Sabaitytė, 2018).....	35
11 pav. Audito įrodymų rinkimo procedūrų rūšys (Gray ir Manson, 2007; 315 TAS; 330 TAS; 500 TAS).....	36
12 pav. Audito kliento veiksnių, rizikos vertinimo ir audito įrodymų rinkimo procedūrų ryšys (500 TAS; Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007; 315 TAS; 330 TAS).....	37
13 pav. Mašininio mokymosi įrankių atliekami DD analizavimo uždaviniai (Politaitė ir Sabaitytė, 2018; Makhdoomi, 2017; Weiss ir Indurkha, 1998).....	40
14 pav. Audite pritaikomų DDA įrankių galimybės (Teeter ir Vasarhelyi, 2015).....	41
15 pav. Konceptualus modelis (500 TAS; Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007; 315 TAS; 330 TAS; Politaitė ir Sabaitytė, 2018; Makhdoomi, 2017; Weiss ir Indurkha, 1998; Teeter ir Vasarhelyi, 2015)	43
16 pav. Numatoma empirinio tyrimo eiga	47
17 pav. Klasifikacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga.....	54
18 pav. Klasterizacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga	57
19 pav. Regresijos, laiko eilučių analizės ir tradicinių įrankių taikymo eiga.....	60
20 pav. Asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinių įrankių taikymo eiga.....	63
21 pav. Vizualizacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga	66
22 pav. DDA įrankių veiksmingumo vertinimas finansinių ataskaitų audito procedūrose pagal KPI69	

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

ACCA (angl. *The Association of Chartered Certified Accountants*) – atestuotų buhalterių asociacija
AI (angl. *Artificial intelligence*) – dirbtinis intelektas;
AML (angl. *Anti Money Laundering*) – anti-pinigų plovimas;
DD (angl. *Big Data*) – didieji duomenys
DDA (angl. *Big Data Analytics*) – didžiųjų duomenų analitika
ERP (angl. *Enterprise Resource Planning*) – programinė įranga, skirta kompiuterizuoti įmonės valdymą;
GPS (angl. *Global Positioning System*) – globali pozicionavimo sistema;
IIA (angl. *The Institute of Internal Auditors*) – vidaus auditorių asociacija;
IĮ – individuali įmonė;
IMA (angl. *Institute of Management Accountants*) – profesionali buhalterių organizacija;
IoT (angl. *Internet of Things*) – daiktų internetas;
KPI (angl. *Key Performance Indicator*) – įmonės veiklos rodikliai;
KŪB – komanditinė ūkinė bendrija;
LAR – Lietuvos auditorių rūmų;
LR – Lietuvos Respublika;
MB – mažosios bendrijos;
UAB – uždarnosios akcinės bendrovės;
TAS – tarptautiniai audito standartai.
DK – Didžioji knyga (angl. *General Ledger, GL*)

Terminai:

Analizė, analitika – vieningas sisteminis tyrimas, kurio metu objektas arba subjektas skaidomas į atskiras dalis, o šios yra tiriamos, tvarkomos, rūšiuojamos.

Buhalterinė apskaita – ūkinių operacijų ir ūkinių įvykių, išreikštų pinigais, registravimo, grupavimo ir apibendrinimo sistema, skirta informacijai, reikalingai priimant ekonominius sprendimus, gauti ir (arba) finansinių ataskaitų rinkiniui sudaryti.

Duomenų bazė – organizuotas (susistemintas, metodiškai sutvarkytas) duomenų rinkinys, kuriuo galima individualiai naudotis elektroniniu ar kitu būdu.

Komitetas – iš viso susirinkimo išskirta nuolatinė ar laikina narių grupė, skirta kokiems nors specialiams klausimams iš anksto aptarti arba priimtiems sprendimams vykdyti.

Koncepcija – suėmimas, priėmimas; juridinių formulių suredagavimas; pažiūrų į kuriuos nors reiškinius sistema; daikto, reiškinio, proceso samprata; kūrinio, veiklos sumanymas, mintinis projektas, planas.

Racionalizacija – visuma priemonių, padedančių tobulinti ir gerinti gamybos ar kt. procesą.

Rizika – galimi faktinių rezultatų nuokrypiai nuo laukiamų. Dažniausiai siejama su nepageidaujamo, beverčio ar žalingo rezultato, klaidos ar nuostolių tikimybe.

Sąvoka – sąmonės forma, reiškiamą žodžiais ir funkcionuojanti kaip mąstymo turinio elementas.

Ivadas

Didėjančio duomenų kiekio augimą lemia tobulėjančios technologinės galimybės ir augantis internetu sąveikaujančių įrenginių naudojimas. Nustatyta, kad pasaulyje sugeneruojama apie 1,7 megabaitų įvairaus tipo duomenų kas sekundę (Marr, 2015). Efektyviai išanalizavus įvairaus pobūdžio struktūrizuotus ir nestruktūrizuotus duomenis, gali būti sukuriama įmonės konkurencinis pranašumas rinkoje. Todėl tokios analizės svarba yra prilyginama aukso ir naftos ištekliams (Alharthi, Krotow ir Bowman, 2017).

Didieji duomenys (DD) (angl. *Big Data*) ir didžiųjų duomenų analitika (DDA) (angl. *Big Data Analytics*) – vienas dažniausiai naudojamų terminų šiuolaikiniame verslo ir informacinių technologijų pasaulyje. Jų surinkimas ir analizė atvėrė naujas galimybes priimančiam verslo sprendimams bei atliekant tyrinėjimus tolimesnių verslo technologijų panaudojimo perspektyvose. Pagal Kumar'ą ir D'Mello'ą (2018) pagrindinės didžiųjų duomenų ypatybės (kiekis, greitis ir įvairovė) supažindina su unikaliais didelės apimties informacijos apdorojimais, nepaisant jų mastelio, laikymo, skaičiavimo sudėtingumo ar analitinės, statistinės koreliacijos. Reikšmingas DD atsiradimas ir panaudojimo galimybės paveikė verslo apskaitos ir finansinių ataskaitų audito vykdymą, pakeičiant seniai naudojamus mechaninius duomenų surinkimo, pildymo ir analizavimo būdus automatiniais, lyginant ir ieškant koreliacijos tarp skirtingos struktūros ir pobūdžio duomenų. Tačiau DD panaudojimo galimybės versle ne visada yra sėkmingos, jei neatsižvelgiama į įmonės taikomus strateginius tikslus, pakankamą tokių priemonių finansavimą, duomenų analitikos tikslą.

Viena iš šiuolaikinių informacinių technologinių naujovių yra daiktų internetas (angl. *Internet of Things, IoT*), kitaip sakant – internetu sąveikaujantys įrenginiai (Christidis, Devetsikiotis, 2016). Remiantis „Statista“ skaičiavimais (2020), prognozuojama, kad 2021 m. bendrą daiktų interneto tinklą sudarys net 35,8 mlrd. skirtingų įrenginių, o iki 2025-ųjų skaičius padidės iki 75,4 mlrd. Todėl nuolat besikeičiančiame verslo pasaulyje svarbu laiku sureaguoti į inovatyvius procesus, kurie gali užtikrinti konkurencinį pranašumą. Kadangi verslo procesų pokyčiai lemia finansinių ataskaitų audite pritaikomų procedūrų kaitą – audito įmonės privalo reaguoti į atitinkamas naujoves ir diegti kompiuterinių audito priemonių išmanesnius analizių įrankius (Ernst & Young, 2015).

Pasak IIA (2021), IMA (2019), Urbono (2018), DD kaupimas ir naudojimas versle suteikia teigiamą naudą. Duomenų valdymo strategijos diegimas (Appelbaum, Kogan, Vasarhelyi, 2017) ir prisitaikymas prie verslo aplinkos tendencijų neišvengiamai atneša pridėtinę vertę (Teeter ir Vasarhelyi, 2015; ACCA, 2019; Wai Geat ir Xie, 2017; Munoko, Brown-Liburd, Vasarhelyi, 2020): procedūros atliekamos pilnai populiacijai, įrankiai suteikia galimybę sujungti skirtingos struktūros ir laikotarpio duomenis, atlikti išsamesnes veiklos analitikas ir prognozes, valdyti didelius duomenų kiekius automatinėmis įrankių pagalba, identifikuojant bet kokius neatitiktumus. Mokslinėje literatūroje nagrinėjami DD ir DDA aspektai audite atskleidžia pagrindinius privalumus ir trūkumus panaudojant išmanius analizės įrankius audito įmonės ir kliento aplinkose, duomenų strategijos diegimo svarbą, išmanių analitinių įrankių funkcijas ir pranašumus audito procese. Atsižvelgus į išanalizuotus aspektus, pastebima, kad vis dar egzistuoja tyrimų spraga, susijusi su konkrečiu DD ir DDA taikymu sprendimų priėmimo ir audito įrodymų rinkimo procedūrų atlikime.

Pagrindinis darbo tikslas – ištirti didžiųjų duomenų analitinių įrankių taikymo poveikį finansinių ataskaitų audito procedūroms.

Išskiriami uždaviniai darbo tikslui pasiekti:

1. peržvelgti audito rinkos tendencijas ir DD ypatybes, nustatyti DD daromą įtaką verslo informacinėms sistemoms ir audito analitikai.
2. identifikuoti duomenų valdymo strategijos svarbą audite ir kliento veikloje, išanalizuoti rizika grįsto audito ypatybes ir DDA taikymą audito įrodymų rinkimo procedūrose.
3. sukurti konceptualų modelį, pagrindžiantį ryšius tarp DDA galimybių audite ir atliekamų finansinių ataskaitų audito procedūrų, ir parengti empirinio tyrimo metodologiją.
4. empiriškai ištirti DDA ir tradicinių įrankių veiksmingumą finansinių ataskaitų audito procedūrose.

Naudojami tyrimo metodai: palyginamoji ir sisteminė literatūros analizė; turinio analizė; statistinių duomenų analizė; sumodeliuotų įmonių atvejų analizės; grafinė analizė; DDA ir tradicinių audito metodų taikymas sumodeliuotuose įmonių atvejuose.

Tyrimas „**Didžiųjų duomenų reikšmė finansinio audito kontekste**“ atliekamas 2020-11-03 – 2021-04-30 periodu, įgyvendinant dotacijos sutartį Nr. 09.3.3-LMT-K-712-22-0021, patvirtintą 2014–2020 metų Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 9 prioriteto „Visuomenės švietimas ir žmogiškųjų išteklių potencialo didinimas“ 09.3.3-LMT-K-712 priemonės „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę mokslinę veiklą“ projektų finansavimo sąlygų aprašu Nr. 3, ir Lietuvos mokslo tarybos projektą pagal 2014–2020 metų Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos priemonės Nr. 09.3.3-LMT-K-712 „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę mokslinę veiklą“ veiklos „Studentų gebėjimų vykdyti MTEP veiklą ugdymas“ poveiklę „Studentų gebėjimų ugdymas vykdant tyrimus semestrų metu“.

Tyrimo, finansuoto Europos Sąjungos fondų lėšomis, rezultatai taip pat pristatyti straipsnyje „**Didžiųjų duomenų taikymas finansinio audito procedūrose**“, recenzuojamame VU žurnale „Buhalterinės apskaitos teorija ir praktika“. (DOI: <https://doi.org/10.15388/batp.2021.32>).

1. Didžiųjų duomenų suvokimas ir reikšmė finansinių ataskaitų auditui

1.1 Didžiųjų duomenų sąvoka ir požymiai

EkspONENTIŠKAI augant duomenų bazėms, verslo organizacijos prisitaiko prie besikeičiančių poreikių ir technologinių iššūkių. Didieji duomenys keičia verslo pasaulio požiūrį į informacijos panaudojimą ne tik praėties istorinei informacijai sekti, bet ir ateities prognozėms, strategijai numatyti. Kalbant apie finansinių ataskaitų auditą, DD keičia tiek nagrinėjamo kliento aplinką, tiek audito procedūrų atlikimą, identifikuojant galimas klaidas ar rizikas. Svarbu atsižvelgti į tai, kad organizacijos turi didelį poreikį gauti kuo išsamesnius duomenis, tačiau vis daugėja įrodymų, kad investicijos į didžiųjų duomenų sprendimus ne visada sukuria vertę (Kaur, Tanisha, Deepi, 2016; Khan, Yaqoob, 2014). Prieš įdiegiant DD organizacijos veikloje, įmonės vadovybė turi numatyti duomenų panaudojimo galimybes. Tai gali būti siejama su tikslesniu vartotojų poreikių nustatymu, suinteresuotos klientų grupės identifikavimu, socialiniais tyrimais ar veiklos efektyvinimu.

Pirmiausiai, nagrinėjant DD, svarbu išanalizuoti ir išskirti tam tikrus požymius, kurie yra siejami su didžiųjų duomenų sąvoka. Vienas iš autorių pradininkų, kuris sugebėjo tiksliai apibūdinti DD ypatybes, yra Laney'us (2001). Autorius tokio tipo duomenų rinkinį apibūdina išskirtiniais bruožais, tokiais kaip **kiekis, įvairovė ir greitis**. Tačiau mokslinių tyrimų analizė parodė, kad didieji duomenys gali būti atpažįstami ir kitaip (žr. 1 lent.).

1 lentelė. Didžiųjų duomenų apibrėžimo analizė pagal skirtingų autorių atliktus tyrimus (2013–2020 m.)

Autorius, metai ir publikacija	Aprašymas
Favaretto, De Clercq, Schneble ir Elger (2020). <i>What is your definition of Big data?</i>	Terminas „didieji duomenys“ paprastai vartojamas įvairioms sąvokoms apibūdinti: pradedant nuo daugybės duomenų rinkimo ir apibendrinimo iki pažangių skaitmeninių metodų, skirtų su žmogaus elgesiu susijusiems modeliams atskleisti
Kitchin ir McArdle (2016). <i>What makes Big data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets.</i>	Didieji duomenys literatūroje yra apibrėžti įvairiai. Iš esmės, apibrėžimai leidžia manyti, kad didieji duomenys turi ne tik pagrindinius bruožus, greitį ir įvairovę, bet ir išsamumą, gebėjimą indeksuoti ir valdyti informacijos mastelį
Gandomi ir Haider (2015). <i>Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics.</i>	Dydis yra pirmasis ir kartais vienintelis aspektas, kuris atsiranda minint didžiuosius duomenis. Dėl skirtingos informacijos struktūros kuriami skaičiavimų algoritmai padeda identifikuoti apgaulingas koreliacijas
Sagiropulu ir Sinanc (2013). <i>Big data: A review</i>	Didieji duomenys yra terminas, skirtas duomenų rinkiniams apibūdinti, turintiems įvairesnę ir sudėtingesnę struktūrą bei susiduriantiems su sunkumais juos saugant bei analizuojant
Kumar ir D'Mello (2018). <i>Strategies and Challenges in Big data: A Short Review.</i>	Dėl pagrindinių didžiųjų duomenų ypatybių (kiekis, greitis ir įvairovė) sunku saugoti ir analizuoti informaciją, panaudojant įprastus įrankius ir metodus. Didieji duomenys supažindina su unikaliais iššūkiais mastelio, laikymo, skaičiavimo sudėtingumo, analitinės, statistinės koreliacijos ir saugumo klausimais

Atlikus apibrėžimų analizę nustatyta, kad vieni pagrindinių kriterijų, kalbant apie DD, yra dydis, skirtinga informacijos struktūra, skaičiavimo sudėtingumas ir greitis, duomenų rinkimas bei saugojimas, analitika, statistinė koreliacija.

Ne paslaptis, kad DD galimybės sparčiai tobulėja ne tik apskaitos ir audito srityse. Didėjant duomenų kiekiams versle, medicinoje, telekomunikacijos ir kitose sferose, surandami tarpusavio informacijos ryšiai, kuriuos sujungus gaunami algoritmai ir tiriamos įvairių rinkų tendencijos. Tokio tipo išmaniosios sistemos kuria dirbtinį intelektą (DI) (angl. *Artificial intelligence, AI*), kuris

iš didelio duomenų kiekio gali įvardyti reikšmes iš jau sugeneruotų algoritmų. Vadinasi, kuo daugiau duomenų sistema perpranta, tuo tikslesnį rezultatą sugeneruoja. Kita informacinių technologinių naujovė, daiktų internetas, dažniausiai pritaikoma namų įrenginių, miesto infrastruktūros, automobilių valdymo internetu srityse. Remiantis „Statista“ skaičiavimais (2020), prognozuojama, kad 2025 m. bendrą daiktų interneto tinklą sudarys dvigubai daugiau skirtingų įrenginių nei 2021 m. Prognozuojama, kad DD galimybės turėtų didėti proporcingai, nes tokio tipo išmanieji įrenginiai sugeneruos dar daugiau informacijos apie kiekvieną supantį objektą ar asmenį, kurią apdoroti, sparčiai kintant išmanioms technologijoms, taps vis paprasčiau.

Taigi, susiejant DD galimybes su finansinių ataskaitų audito procedūrų atlikimu, svarbu nustatyti DD ir susijusių valdymo įrankių daromą įtaką testavimuose. Nuo to priklauso, ar iš tiesų DD suteikiamos galimybės daro tik teigiamą poveikį audite, jei taip, ar tai pakankamai efektyvu.

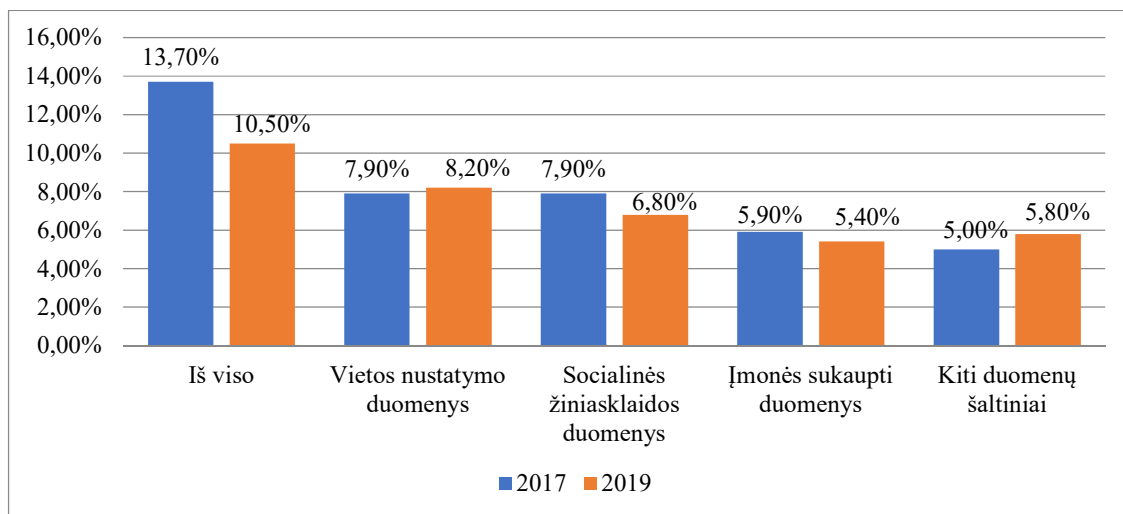
1.2 Audito rinkos analizė

21-ojo a. verslo pasaulyje DD tapo reikšminga naujove renkamai ir apdorojamai įmonių informacijai, jos kokybei ir analizavimo greičiui. Remiantis Lietuvos statistikos departamento pateiktais duomenimis (2020), nuo 2017 m. įmonės vis didesnę dėmesį skyrė nestruktūrizuotų duomenų apdorojimui siekdamos nustatyti vietą. 2019 m. 10,5 proc. Lietuvoje registruotų ir veikiančių įmonių analizavo didžiųjų duomenų rinkinius veikloje: 6,8 proc. įmonių naudojo duomenis, gautus iš socialinės žiniasklaidos, 8,2 proc. įmonių analizavo vietos nustatymo duomenis, gautus iš nešiojamųjų prietaisų, 5,4 proc. įmonių analizavo savo veikloje sukauptus duomenis, 5,8 proc. verslų pasirinko kitus neišvardytus duomenų šaltinius, tokius kaip veikloje naudojamus jutiklius, matuoklius, išmaniuosius inžinerinius prietaisus (žr. 1 pav.).

Pasak Urbono (2018), moksliniai tyrimai rodo, kad 3 iš 5 bendrovių vadovų, įvertinę DD teikiamą naudą, mano, jog nepasinaudojęs šiomis galimybėmis verslas pasensta. Stebint duomenų pokyčius, įvertinant duomenų kokybę ir vizualiai pateikiant informaciją, specialistai į sudėtingus procesus dažniau įtraukia ir įmonių vadovus. Jie, remdamiesi surinktomis įžvalgomis, aktyviau ir efektyviau vykdo realius pokyčius, siekiant didesnės naudos įmonei.

Nepaisant to, kad finansinių paslaugų pramonė vis labiau įsisavina didelius informacijos kiekius, rimtų iššūkių taikant DD finansų ir audito srityse išlieka nemažai (Sivarajah, Kamal, Irani ir Weerakkody, 2017):

- didesnis duomenų kiekis reikalauja tikslesnių statistinės analizės metodų;
- dėl nereikalingo nestruktūrizuoto duomenų kiekio, tam tikri finansiniai prognozavimai gali būti efektyvūs tik trumpuoju periodu;
- įmonių istorinių duomenų pagrindimas DD informacija reikalauja greito finansinių ataskaitų audito prisitaikymo pagal klientą – atsiranda probleminių sričių audito etapuose bei procedūrose;
- netinkamos duomenų analizės ir didžiųjų duomenų įrankių valdymas gali pabloginti audito atlikimą, t. y. atliekamų audito procedūrų tikslumas, remiantis netinkamu pateiktų duomenų valdymu ir supratimu, gali pažeisti nepriklausomumo ir skaidrumo sampratas.



1 pav. Įmonės, analizavusios DD rinkinius (Lietuvos Statistikos departamentas, 2020)

Dabartinėje Lietuvos audito rinkoje finansinių ataskaitų audito paslaugas teikia įvairūs juridiniai bei fiziniai asmenys: remiantis Lietuvos auditorių rūmų (LAR) 2018 m. audito rinkos apžvalgos ataskaita (2019), 2019 m. didžioji dauguma audito įmonių (89 proc.) buvo uždarnosios akcinės bendrovės (UAB) – 155 audito įmonės, 12 – individualių įmonių (IĮ), 5 – mažosios bendrijos (MB), 1 – komanditinė ūkinė bendrija (KŪB) ir 2 auditoriai vykdantys individualią veiklą. Iš viso audito paslaugas Lietuvoje 2019 m. pabaigoje vykdė apie 175 asmenų, t. y. 2019 m. skaičius nesmarkiai padidėjo palyginti su 2018 m. (173 vnt.).

Taip pat pastebima, kad 2019 m. vidutinė audito kaina Lietuvoje siekė 5 113 eurų, t. y. lyginant su 2018 m. – audito vidutinė kaina padidėjo 8,76 proc. Tai lemia ne sparčiai augantis asmenų, siūlančių ir turinčių teisę teikti audito paslaugas, skaičius ir įmonių (kaip klientų) poreikių didėjimas.

Audito rinkoje dominuoja didysis apskaitos ir audito įmonių ketvertas, Lietuvoje žinomi kaip:

1. UAB „DELOITTE LIETUVA“;
2. UAB „PricewaterhouseCoopers“;
3. UAB „ERNST & YOUNG BALTIC“;
4. UAB „KPMG Baltics“.

Šis ketvertas pripažįstamas pasauliniu mastu dėl nuolat generuojamos milžiniškos apyvartos (apskaitos ir audito srityje) – 2019 m. „didysis ketvertas“ (angl. *Big 4*), suteikiant apskaitos ir audito paslaugas, uždirbo daugiau nei 154 bilijonų dolerių pajamų (Statista, 2020).

Tuo tarpu 2019 m. Lietuvoje „didysis ketvertas“ atliko 26 proc. visų auditų projektų. Kaip ir kiekvienais metais, minėtos keturios įmonės pasižymi didžiausiu viešojo intereso įmonių auditų skaičiumi – per 2019 m. audito įmonių ketvertas atliko net 70 proc. visų Lietuvoje veikiančių viešojo intereso įmonių auditų, bei didžiausiu konsoliduotų auditų skaičiumi – net 36 proc. visų tokio tipo auditų (LAR, 2019).

Dagilienė ir Klovienė (2019) tyrė DD įrankių taikymo paplitimą Lietuvos audito rinkoje. Kokybiniame tyrime, kuriame dalyvavo 21-as įvairių dydžių audito įmonių atstovas (įskaitant mažas audito organizacijas ir „didįjį ketvertą“), nustatyta, kad **DDA Lietuvos audito mastu jau yra gerokai pažengę**, tačiau neaplenkia kitų šalių pradininkų (JAV, Didžiosios Britanijos,

Vokietijos ir kitų Azijos šalių). Paprastai audito technologinės inovacijos nėra sparčiai diegiamos pirmosios bangos etapu. Svarbu, kad galimybės panaudoti DD ir DDA audite labiausiai priklausytu nuo kliento dydžio ir jo skaitmeninimo lygio.

Be to, remiantis IIA (2021), audito klientai, įdiegdami DD priemones ir užtikrindami DDA programų sėkmę, gali sumažinti rizikas, rengiant planus ir kontrolės procesus, išplėsti įmonės rinkos dalį, kuriant naujus produktus ar paslaugas, priimti tikslesnius strateginius sprendimus. Audito įmonė testuodama DD pritaikomumą įmonės veikloje, gali įvertinti jų poveikį ir strateginių tikslų suderinamumą. Taip pat, nustatant DDA programų komponentus, identifikuojami įmonės valdymo ir veiklos procesai, technologinių išteklių efektyvumas.

Dar prieš išpopuliarėjant DD ir DDA diegimui audito klientų įmonėse, buvo žinomi gana dažnai naudojami pirminiai duomenų valdymo ir analizės įrankiai audite. Klein'o Tank'o (2011) moksliniame tyrime išskiria keletą kompiuterizuotų įrankių, kurie padeda stebėti ir analizuoti duomenis:

- „Oracle“ – integruojamas į verslo valdymą įrankis, turintis įvairias sistemos galimybes, kurios padeda stebėti duomenis, jų pakeitimus, prisijungimus ir pateikia įtartinų operacijų sąrašus.
- „Approva“ – finansinių programų kontrolei skirtas prijungiamasis įrankis, kontroliuojantis atliekamas operacijas ir pagrindinius duomenis.
- „ACL“ – analitinis įrankis, automatiškai paleidžiantis standartinius testus ir pateikiantis rezultatus visos nagrinėjamos įmonės lygiu sugeneruotoje ataskaitoje.

Taigi, didieji duomenys tampa vis populiariesni Lietuvos ir pasaulio audito kontekste. Dėl didesnių duomenų poreikio skaitmeniniuose valdymo tinkluose, įmonės finansų veikloje taiko įvairios struktūros duomenis, kurie laikui bėgant tampa archyvais. Ne paslaptis, kad audito atliekamose procedūrose didžiausias dėmesys skiriamas istoriniams duomenims. Tam, **kad audito procedūros būtų tikslingai atrinktos ir pritaikytos pagal kliento poreikius, didžiųjų duomenų panaudojimo galimybės tampa reikšmingos ir audito rinkoje.**

1.3 Didžiųjų duomenų įtaka įmonių verslo informacinėms sistemoms ir audito analitikai

1.3.1 Audito kliento perspektyva

Įmonių rizikos valdymas. Didžiųjų duomenų analizė, iš rizikos valdymo perspektyvos, daro reikšmingą poveikį vertinant įmonių augimo tendencijas ir susijusias rizikos rūšis, įskaitant susijungimus ir patekimus į augančias rinkas (Warren ir kt., 2015). Rizikos valdymas taip pat apima išorinių veiksnių poveikio įmonės veiklai analizę, pradedant įstatyminio reguliavimo pokyčiais ir tiekimo apribojimų rizika, baigiant grėsme įmonės reputacijai ir prekės ženklui. Remiantis IMA (2019), analizuojant DD socialinėje žiniasklaidoje, buhalteriai ir finansų specialistai gali numatyti rinkos permainas ir laiku pasiruošti tam tikriems pokyčiams, iš anksto suradus priemones, kurios padėtų sumažinti gresiančias rizikas.

Christon'as (2020) straipsnyje apie rizikos valdymo procesą teigia, kad tinkamas rizikos valdymas yra pagrindinis veiksmas, norint išvengti skaudžių padarinių spartaus įmonių skaitmeninimosi progrose. Pasak autoriaus, rizikos valdymo procesą sudaro 5 žingsniai:

1. **rizikos identifikavimas.** Supratimas, kokie veiksniai ir jų šaltiniai lemia rizikos atsiradimą.
2. **rizikos analizavimas.** Nustatoma, kaip veikia identifikuoti veiksniai nagrinėjamą veiklą.
3. **rizikos įvertinimas ir valdymo plano sudarymas.** Veiksnių analizė pagal daromos įtakos stiprumą, kitų veiklos procesų pažeidžiamumo tikimybę.
4. **rizikos valdymo plano vykdymas.** Plano vykdymas susiejamas su tos srities specialistų įgūdžiais ir kompetencijomis, galimas plano koregavimas ir tobulinimas.
5. **stebėseną.** Rizikos dažniausiai yra nepašalinamos, o tik sumažinamos. Todėl jų stebėseną ir pasikeitimai turi būti vertinami periodiškai, kad laiku pakoreguotas esamas rizikos valdymo planas vis dar būtų efektyvus.

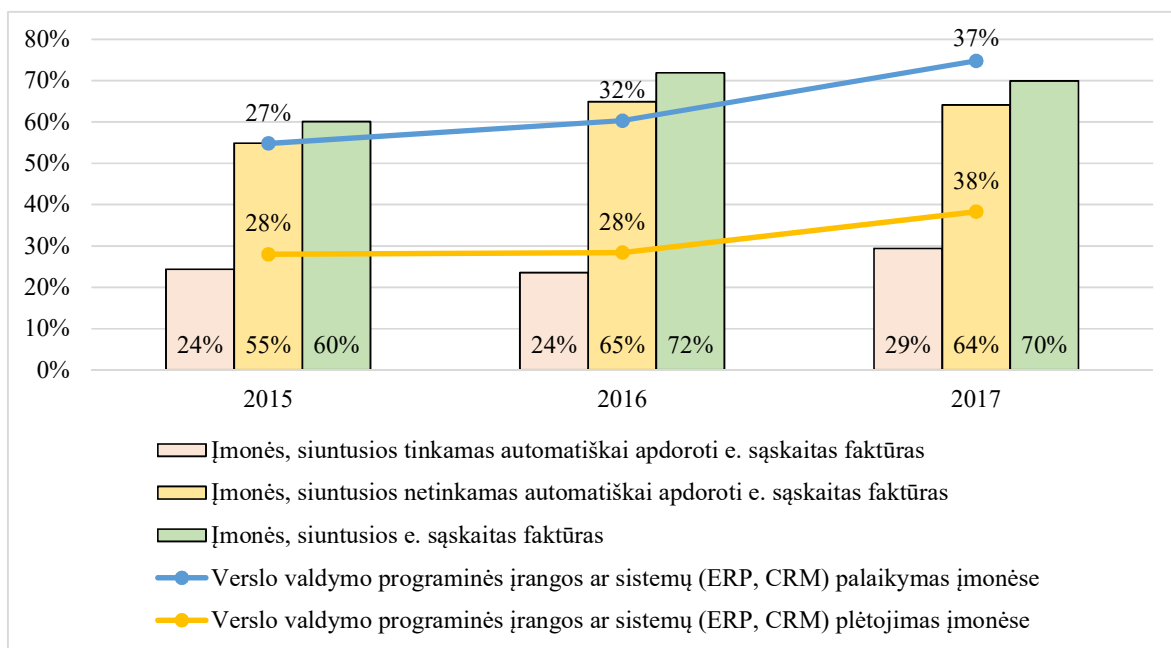
Vienas iš galimų **rizikos valdymo scenarijų yra DD panaudojimas veiklos srityse.** IMA (2019) tyrime nurodo, kad mobiliojo ryšio operatoriai dalijasi išmaniųjų telefonų GPS duomenimis su bankais, kad padėtų jiems stebėti ir užkirsti kelią sukčiavimui kreditinėmis kortelėmis, patikrindami asmens kortelės naudojimą pagal buvimo vietą. Dar vienas iš pateikiamų pavyzdžių – kompanija „Turkcell“ analizuoja milijardus kasdienių skambučių duomenų įrašų kartu su kitais klientų duomenimis, kad sukurtų išsamesnius vartotojų profilius. Palyginę naujausią kliento veiklą su sukurtu išsamiu profilium, „Turkcell“ efektyviau ir greičiau gali nustatyti asmenis, kurie, susiejami su abonementinio mokėjimo sukčiavimu, yra linkę neatsiskaityti už sąskaitas ir įtartinais susisiekti su tolimųjų skambučių linijomis per šešis mėnesius po mobiliojo ryšio įdiegimo. Toks elgesys gali būti naudingas nuspėjamajam modeliui ir padėti verslui blokuoti nusikalstamas sąskaitas. Taigi, įmonės naudodamos DDA įrankius gali susieti duomenis iš įvairių šaltinių ir juos analizuodamos sumažinti apgaulės, sukčiavimo rizikas tarp klientų.

IMA (2019) taip pat nurodo, kad vienas iš svarbiausių pirminių sprendimų, prieš įdiegiant DD veikloje, yra – **pradinis tokio tipo informacijos rinkimas verslo aplinkoje.** DDA suteikia informaciją apie verslo ir rinkos tendencijas, organizacijos operacijas, tačiau sunku išsiaiškinti, kurie pateikti surinkti duomenų paketai yra naudingi. Tokiais atvejais daugelis ekspertų **pataria suformuluoti strateginius verslo klausimus** ir duomenų panaudojimo analizę sutelkti į kuo išsamesnius atsakymus. Kadangi DDA pasirenka vis daugiau įmonių, DDA gali tapti ir konkurencinės strategijos dalis. Svarbu, kad neturint DD panaudojimo vizijos strategijoje – inovatyvių technologijų įdiegimas tampa tik pinigų švaistymas. Dar blogiau, jei panaudojant šiuos analizės įrankius, darbuotojai pateikia išvalgas ir galimas perspektyvas, tačiau vadovybė, kuri yra daugiau konservatyvi ir nepasiruošusi pokyčiams, visa tai ignoruoja. Tai gali lemti neigiamą poveikį darbuotojų moralei, pasitikėjimui bei motyvacijai.

Verslo įmonių apskaitos sistemos ir programos. Norint nustatyti įmonių informacinių technologijų panaudojamumą, kaip pavyzdys analizuojami Lietuvos statistikos departamento duomenys apie įmones, kurios teikia elektronines sąskaitas faktūras bei vykdo verslo valdymo programinės įrangos palaikymą ir plėtojimą (žr. 2 pav.).

Vis daugiau Lietuvoje veikiančių įmonių naudoja elektroninių sąskaitų faktūrų siuntimą (2015–2017 m. pokytis siekė 10 proc. p.), iš kurių 5 proc. p. pakito dėl siųstų tinkamai automatiškai apdoroti e. sąskaitų faktūrų, o 9 proc. p. padidėjo – dėl netinkamų automatiškai apdoroti e. sąskaitų faktūrų. Galima teigti, kad įmonių, kurios naudoja automatizuotas sąskaitas faktūras, proc. dalis kito tiesiogine priklausomybe nuo verslo valdymo programinės įrangos palaikymo ir plėtojimo rodiklio (verslo valdymo programinės įrangos plėtojimas ir palaikymas įmonėse padidėjo 10 proc. p).

Rodiklis parodo Lietuvoje veikiančių įmonių dalį, kurios sėkmingai tobulina informacinių technologijų (išrašomų krovinių važtaraščių sistemos ir kompiuterizuoto verslo valdymo) įdiegimą.



2 pav. Įmonių proc. dalis, kurios teikia tinkamas (netinkamas) automatiškai apdoroti e. sąskaitas faktūras bei vykdo verslo valdymo programinės įrangos sistemų plėtojimą ir palaikymą 2015–2017 m. (Lietuvos Statistikos departamentas, 2019)

Verslo įmonių apskaitos specialistų vaidmuo. Analizuojant DD ir buhalterinės veiklos tarpusavio ryšį, nustatyta grėsmė apskaitininko profesijai išnykimui (Sledgianowski ir kt., 2017). Rinkoje vis daugėja kompiuterizuotų buhalterinės apskaitos produktų, kurie automatiškai sugeneruoja reglamentuotas finansines ataskaitas įmonėms užsiimančioms bet kokia komercine veikla. Tokio tipo programos susijusios taip pat su DD taikymo galimybėmis – padeda praplėsti veiklos analizę valdybos lygmenyje. Tačiau žemesnio rango apskaitos darbuotojus gali „išmainyti“ pritaikyti algoritmai ir DDA įrankiai finansinėje kasdienybėje (Enget, 2017; Janvrin ir Weidenmier Watson, 2017).

Išskiriami pagrindiniai DD privalumai, keliantys grėsmę apskaitininko profesijai (Enget, 2017; Janvrin ir Weidenmier Watson, 2017; Sledgianowski ir kt., 2017):

- **greitis** – kompiuterizuotos sistemos apdoroja gautą informaciją greičiau nei įrašus pildant fiziškai;
- **klaidų sumažinimas** – fiziškai įrašomi sąskaitų faktūrų duomenys, sumos bei kita informacija gali nesutapti su originaliais dokumentais dėl natūraliai padarytų klaidų bei neatitikimų suvedant informaciją, o kompiuterizuojant procesą – neatitikimai sumažinami dėl programiškai įdiegtų algoritmų;
- **duomenų bazių dydis** – fiziškai kaupiamiems dokumentams reikalinga tam skirta patalpa, archyvavimo reikmenys, o kompiuterizuoti produktai reikalingą informaciją kaupia tam skirtose informacijos talpyklose (debesyse – angl. *Clouds*) ilgiau nei reikalauja dokumentų senaties terminai.

- **patiriami kaštai** – ne retai kompiuterių generuojama informacija ir suvedimai gali būti greitesni nei kelių ar daugiau apskaitos specialistų atliekamas darbas. Todėl, priklausomai nuo programinės įrangos įsigijimo kaštų, darbuotojų išlaikymo sąnaudos gali būti didesnės.

Analizuojant DD privalumus, svarbu atsižvelgti ir į tai, kad apskaitos rutina yra susijusi su mokestinio apmokestinimo reglamentavimu šalyje – **reikalingi atsakingi asmenys, kurie prižiūrėtų kompiuterizuotų sistemų atliekamą darbą, atitikimą mokestiniam reglamentavimui bei patikrintų įregistruotos informacijos teisingumą**. Todėl dažniausiai efektyviausias būdas yra apmokyti specialistus valdyti DDA programos įrankius, kurie finansų srities darbuotojams suteikia papildomą informaciją apie verslo ir rinkos tendencijas, padeda įgauti naujas profesines savybes (operatyvumas priimant sprendimus, informacijos struktūrizavimas).

1.3.2 Audito įmonės perspektyva

Audito duomenų analitika. Tuo tarpu nagrinėjant DD galimybių pritaikymą audito veikloje, be išimties reikalingos tam tikros analitinės programos ar įrankiai, kurie padeda sukurti bendras nestruktūrizuotų duomenų bazes ir parenka reikalingas kliento veiklos analizės procedūras. Pagal „Training Course Guru99“ tinklapi (2020) duomenis, išskiriami vieni pagrindinių didžiųjų duomenų įrankių audito rinkoje: „Xplenty“, „IDEA“, „Microsoft HDInsight“, „SKYTREE“ ir pan. Šie įrankiai audite padeda sugeneruoti vientisus kliento duomenis, rasti tarpusavio koreliacijas, atlikti greitas, bet efektyvias analizes, vizualiai demonstruoti modelius, tendencijas ar nuokrypius.

ACCA (2019) teigia, kad iš audito įmonės perspektyvos, **duomenų analizės naudojimo pagrindinis tikslas yra pagerinti audito kokybę**. Tai leidžia auditoriams patikrinti ir išanalizuoti IT sistemose apdorojamus išorinius bei vidinius duomenis per trumpesnę laiką, detaliau suprasti kliento veiklą ir identifikuoti susijusias veiklos rizikas, išaiškinti apgaulingas sukčiavimo schemas. Analitinės programos leidžia audito įmonėms sugeneruoti įvairios struktūros ir formos vizualizacijas, panaudoti įrankius specifinių klientų rizikoms įvertinti arba tiesiog automatizuoti atliekamas audito procedūras, efektyvesniam ir tikslesniam rezultatui pasiekti. Wai Geat’as ir Xie’is (2017) teigia, kad duomenų analizė yra ypač naudinga audituojant tokias pramonės šakas, kuriose kasdien vykdoma daug operacijų – pavyzdžiui, įmonėse, kurioms priklauso daugybė prekybos taškų ir didelis skirtingų siūlomų prekių ar paslaugų asortimentas. Teigiama, kad perduoti didžiulį duomenų kiekį naudojant tradicinius audito metodus per trumpą laiką yra praktiškai neįmanoma.

Vieni iš ACCA (2019) pateikiamų duomenų analizės naudojimo audito procedūroms pavyzdžių yra:

- **nuostolingų atsargų pardavimų testavimas** – lyginant atsargų sąrašus su pardavimo ataskaitomis, įvertinant atsargų įkainojimo metodus.
- **pajamų tendencijų analizė** pagal produktus, regionus.
- **pirkimo užsakymų atitikimas** su sąskaitomis faktūromis ir atliktais mokėjimais.
- **vartotojų ir jų pareigų IT sistemose tyrimas**, pagal dalyvavimus tam tikruose procesuose.

Svarbu įvertinti, kad analitinės audito programos gali patenkinti auditorių taikomos lūkesčius tik tada, jei audito klientas neatsilieka nuo rinkos tendencijų ir panašių požymių duomenų bazes naudoja savo veikloje (Ernst & Young, 2015). Remiantis Lietuvos oficialios statistikos departamento duomenimis, 2015–2019 m. visos Lietuvoje veiklą vykdančios įmonės naudojo informacines sistemas ir internetinę prieigą įmonės veikloje. Tai patvirtina **sparčias įmonių**

skaitmeninimosi tendencijas Lietuvoje, kuomet nebedirbama „senamadišku požiūriu“ ir veikloje pasitelkiamos informacinės technologijos.

Taigi, atlikta Lietuvos statistikos departamento pateiktų duomenų analizė parodė, kad įmonės linkusios diegti ir plėtoti verslo valdymo sistemas, tačiau procesas nėra visiškai automatizuotas, nes didėjančių automatiškai išrašomų pirminių dokumentų kiekį labiausiai lemia platesnis netinkamos automatiškai apdoroti el. informacijos naudojimas. Apskaitininko profesijos išnykimas – nevisapusiškas, atsiradusios kompiuterizuotos programos pagreitina procesą atliekant kasdienesius darbus, tačiau reikšmingų specialisto sprendimų priimti nesugeba. Šios profesijos atstovų gali sumažėti, optimizuojant ir robotizuojant apskaitos programinius įdiegimus įmonėse, tačiau visiško išnykimo rizika yra minimali. Kadangi audito rinka turi prisitaikyti prie įvairios klientų aplinkos, stengiamasi diegti kuo išmanesnius DDA įrankius, kurie padeda sutaupyti laiko išteklių analizuojant kliento aplinką, apjungiant skirtingos struktūros informaciją, atliekant numatytus procedūrų testavimus bei siekiant kuo didesnio efektyvumo ir kokybės santykio audito procese.

1.4 Esama problematika ir tyrimų poreikis audite

Potencialiai DD panaudojimas turėtų suteikti teigiamą naudą verslo (IIA, 2021; IMA, 2019; Urbonas, 2018) ir audito (ACCA, 2019; Wai Geat ir Xie, 2017) įmonėms. Vis dėl to egzistuojanti tyrimų spraga, susijusi su DDA taikymu audite, rodo, kad:

- a) **trūksta tyrimų apie tai, kaip DD ir DDA yra įtraukiami į sprendimų priėmimą audite**, nes auditas visada remiasi profesiniu sprendimu, ir kiekvienas auditas yra kaip tam tikras projektas;
- b) **trūksta tyrimų, kaip DDA parinkimas gali keistis priklausomai nuo finansinių ataskaitų audito etapo** (planavimas, procedūrų atlikimas, nuomonės formavimas) **ir audito procedūros tikslo.**

Atlikus mokslinių tyrimų analizę, audito rinkos tendencijų ir analitinių įrankių naudojimo statistines apžvalgas nustatyta, kad inovatyvios technologijos, tokios kaip daiktų internetas, dirbtinis intelektas, DDA, plinta labai sparčiai ir ateityje tikimasi vis daugiau pritaikytų sistemų atsiradimo, apdorojant naujo tipo duomenis. Todėl verslo aplinka, kurią supa ne tik įmonės vidiniai procesai ir finansai, ateityje gali būti atpažįstama ir nagrinėjama tik sugeneruotų duomenų pavidalu. Finansinių ataskaitų audite, nagrinėjant ir tikrinant istorinę klientų informaciją, ypatingai svarbu prisitaikyti prie besikeičiančios rinkos. Svarbu įvertinti ir tai, kad įdiegti analizės įrankiai ne visada suteikia norimą rezultatą.

Finansinių ataskaitų audito perspektyvoje, specifiniuose finansinių ataskaitų audito testavimuose DDA suteikia naujos ir naudingos informacijos, koreliuojant skirtingos struktūros šaltinius. Atlikta analizė parodė, kad tokio tipo analitinių įrankių pritaikymas gali kelti ir tam tikrų iššūkių, kaip gebėti pritaikyti tikslesnius analizės metodus, suvokti, kad didelis duomenų kiekis gali klaidingai padėti prognozuoti rezultatus ilguoju laikotarpiu, gali tekti greitai prisitaikyti prie inovatyvios kliento aplinkos, neįvertinus probleminių audito sričių ir procedūrų sutapatavimo kompiuterizuotai aplinkai. Taip pat, atlikus procedūras, reikia nepamiršti skaidrumo, aiškumo principų, kurie siejami su procedūrų atlikimo atsekamumu.

Svarbu įgyti kuo geresnį supratimą apie audito kliento veiklą, įvertinti ir išskirti audito klientų išorinę bei vidinę aplinką supančius veiksnius, kurie gali turėti įtakos audito etapuose, kuomet yra

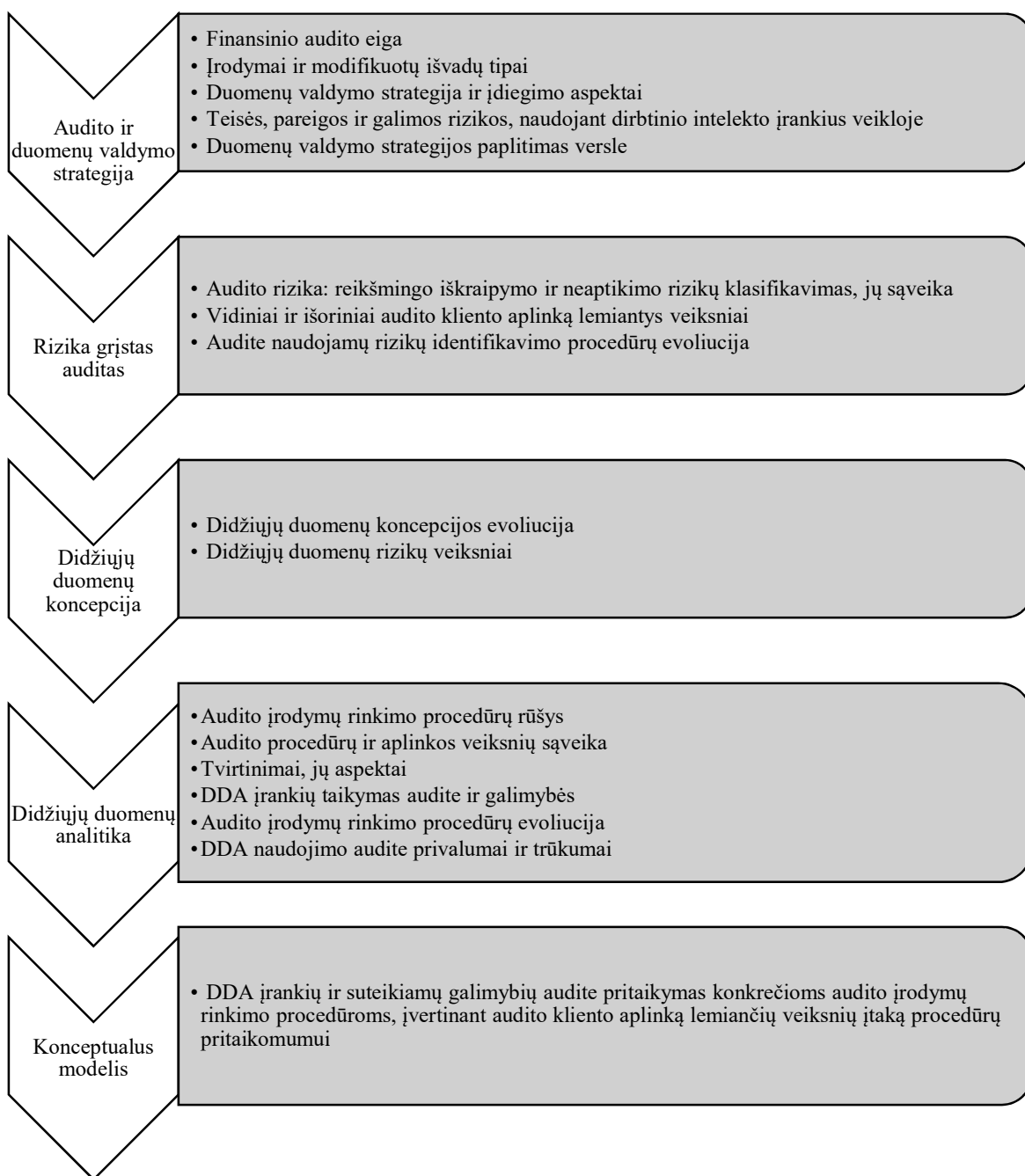
pritaikomos DDA programos. Potencialus ryšys tarp atliekamų audito testavimų ir išskirtų veiksmų įtakos, paskatina arba, susidūrus su tam tikrais iššūkiais, demotyvuoja naudoti naujoves finansinių ataskaitų audito procese.

Taigi, tolimesnėse baigiamojo darbo dalyse nagrinėjami strateginiai, taktiniai ir operatyviniai aspektai, kurie praplečia probleminės srities suvokimą apie audito įmonių viziją, taikant kompiuterizuotus įrankius, įvertinant DD įrankių daromą įtaką pagrindiniuose finansinių ataskaitų audito etapuose ir procedūrose, nustatant verslo įmonių išorinę ir vidinę aplinką lemiančius veiksmus. Tyrimo metodologijos eigoje nustatomi klausimai, pagal kuriuos nagrinėjami tolimesni sumodeliuotų atvejų analizių rezultatai.

2. Didžiųjų duomenų integravimo į finansinių ataskaitų auditą teorinės galimybės ir prielaidos

2.1 Teorinė didžiųjų duomenų ir finansinių ataskaitų audito tyrimo eiga

Atliekant teorinę analizę, pirmiausiai pristatoma finansinių ataskaitų audito samprata, duomenų valdymo strategijos reikšmė audite. Toliau analizuojama rizika grįsto audito eiga: nustatoma reikšmingo iškraipymo ir neaptikimo rizikų sąveika, identifikuojami audito kliento vidinę ir išorinę aplinką lemiantys veiksniai bei pristatoma rizikų identifikavimo procedūrų evoliucija (žr. 3 pav.).



3 pav. Teorinė didžiųjų duomenų ir finansinių ataskaitų audito tyrimo eiga

Nustačius pagrindinius rizika grįsto audito aspektus, analizuojama DD koncepcija, detalizuojamos įrodymų rinkimo procedūrų rūšys ir jų pritaikomumui lemiančių veiksnių įtaka bei finansinių ataskaitų audito metu siekiami tvirtinimai. Taip pat analizuojama DDA reikšmė, mašininio mokymosi įrankių rūšys ir jų galimybių pritaikymas audito eigoje.

Paskutiniame etape sudaroma apibendrinamoji analizė, kurioje tolimesniems kokybiniais tyrimams sukuriamas konceptualus modelis. Tyrimo eigoje nustatytas ryšys tarp DDA įrankių ir audito įrodymų rinkimo procedūrų verifikuojamas tolimesnėse atvejo studijose.

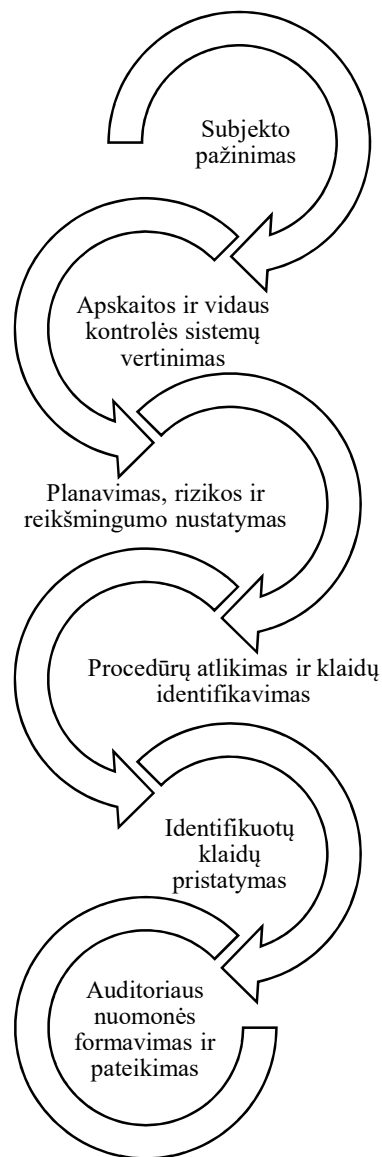
2.2 Finansinių ataskaitų auditas ir duomenų valdymo strategija

Finansinių ataskaitų audito metu, testų pagrindu, vertinamos įmonės finansinėse ataskaitose pateiktos sumos ir atskleista informacija, vadovybės taikomi apskaitos principai ir atlikti reikšmingi apskaitiniai įvertinimai, taip pat bendras finansinių ataskaitų pateikimas, siekiant susidaryti nuomonę, ar finansinėse ataskaitose kaip visumoje nėra reikšmingų iškraipymų (LR Finansinių ataskaitų audito įstatymo 32 straipsnio 1 punktas; LAR, 2012).

Nepaisant audito įmonių skaitmeninimosi tendencijų ir DDA įrankių pritaikomumo, audito bendrasis planas, kurį sudaro 6-ios dalys, išlieka toks pat (žr. 4 pav.). Bendrojo plano laikymasis yra svarbus laiko išteklių ir darbo efektyvumo valdymo įrankis, kuris audito komandoms padeda laiku atlikti reikalingus darbus, nepraleidžiant reikšmingų etapų (Gray ir Manson, 2007). Įvardintų plano dalių nebūtų galima atlikti prieš tai nesurinkus reikalingos informacijos iš audituojamos įmonės. Kitaip tariant, surinkta dokumentacija yra įrodymai audito nuomonei pagrįsti: apskaitos įrašai, kurių pagrindu rengiama finansinė atskaitomybė, informacija iš kitų šaltinių (sąskaitos faktūros ir jų lydintys dokumentai, sutartys, protokolai, iš trečiųjų šalių gauti patvirtinimai, analitikų ataskaitos, duomenys apie konkurentus, informacija, kurią auditorius gauna atlikdamas tokias audito procedūras, kaip paklausimai, stebėjimas, tikrinimas bei kita auditoriaus nustatyta arba prieinama informacija). Renkant įrodymus pagal atliktus pateiktos didžiųjų duomenų informacijos testavimus, pirminių dokumentų poreikis išlieka toks pat, tačiau dažniais atvejais tokio tipo klientų įmonėse jis yra taip pat skaitmenizuotas inovatyvių technologijų pagalba.

Nepaisant audito įrodymų pateikimo (koduotais duomenimis ar fiziniu apčiuopiamu pavidalu), pateikiama kliento informacija turi atitikti pakankamumo ir tinkamumo kriterijus (200 TAS; 500 TAS). Pakankami įrodymai traktuojami tik tokiu atveju, kuomet jie padeda įvertinti audituojamos finansinės atskaitomybės rizikos lygį, suprasti įmonės veiklą ir aplinką (įskaitant vidaus kontrolės procesus), pagrindžia vidaus kontrolėje identifikuotus procesus, jų kokybiškumą ir efektyvumą, padeda nustatyti reikšmingus iškraipymus tvirtinimų lygyje (įskaitant detaliuosius ir kontrolės testavimus). Tuo tarpu pateiktos informacijos tinkamumas priklauso nuo audito įrodymų šaltinio bei pobūdžio.

Susiduriama ir su tokiomis situacijomis, kurių metu surinkti audito įrodymai gali būti prieštaringi, nepatikimi bei atsiranda papildomų klausimų nustatant, kuris iš pateiktų įrodymų variantų yra teisingas. Tokiu atveju, auditorius privalo vadovautis audito standartų reglamentais ir profesiniais įgūdžiais bei papildyti ar pakeisti susijusias audito procedūras, įvertinant poveikį kitiems finansinės atskaitomybės aspektams.



4 pav. Finansinio audito bendrasis planas (Gray ir Manson, 2007)

Audito metu taip pat turi būti įgyvendinamas bendras nepriklausomo auditoriaus tikslas, suteikiant finansinių ataskaitų vartotojams pakankamą užtikrinimą, kad vadovybės sudarytos finansinės ataskaitos, nepriklausomo trečiojo asmens požiūriu, yra teisingai pateiktos (705 TAS). Tokį užtikrinimą auditorius suteikia parengdamas išvadą, kurioje jis pareiškia nuomonę apie tai, ar finansinės ataskaitos visais reikšmingais atžvilgiais teisingai parodo audituojamos įmonės finansinę būklę. Išvada, priklausomai nuo audito rezultatų ir pakankamų bei tinkamų įrodymų, gali būti modifikuota keliomis rūšimis: teigiama, sąlyginė, neigiama ir atsisakymas pareikšti nuomonę (žr. 1 priedą). Pagrindiniai veiksniai nulemiantys auditoriaus išvados modifikavimą dažniausiai susiję su pakankamų ir tinkamų įrodymų surinkimo galimybėmis, audito pradžioje nustatytu reikšmingumo lygiu, neatitikimų ir klaidų reikšmingumu bei jų paplitimu finansinėje atskaitomybėje.

Tuo tarpu finansinių ataskaitų audito metu kuriama **strategija** yra susijusi su bendrojo plano dalimis: subjekto pažinimas, apskaitos ir vidaus kontrolės sistemų vertinimas, planavimas ir rizikos, reikšmingumo nustatymai, procedūrų atlikimas ir klaidų identifikavimas (žr. 4 pav.). Šiuolaikiniai

audito klientai dažnai yra inovatyvūs, taikantys didžiųjų duomenų analitines programas veikloje tam, kad išliktų konkurencingi ir aktualūs dabartinėje verslo rinkoje. Klientų sistemos dažniais atvejais yra integruotos duomenų bazių talpyklose, daiktų internete ir išoriniuose duomenų šaltiniuose, tokiuose kaip socialinėje žiniasklaidoje. Laikui bėgant tokio tipo informacija yra apdorojama didžiųjų duomenų analitiniais įrankiais, kad sukurtų intelektą bei algoritmus tolimesniems sprendimams priimti. **Duomenų valdymo strategijos įdiegimas audite yra neišvengiamas ir skubus etapas dabartinėje rinkoje**, nes tik tokiu atveju galima testuoti įmonės istorinius duomenis suplanuotose procedūrose, atlikti pažangesnes statistines ir prognozuojamas analizes bei svarbiausia – prisitaikyti prie kliento esamos finansinių duomenų aplinkos (Appelbaum, Kogan, Vasarhelyi, 2017). Duomenų valdymo strategija taip pat išskiria nestruktūrizuotų duomenų sujungimo svarbą iš įvairių šaltinių, kurių apdorojimas suteikia vertingos informacijos apie įmonės finansinių ataskaitų teisingumą ir lemia audito atlikimo kokybę (Compact, 2015).

Detalesni motyvaciniai veiksniai, kurie skatina diegti **DDA grįstą strategiją** audito bendrovėse ir verslo segmentuose, yra susiję su šiais aspektais (Cao, Chychyla ir Stewart, 2015):

- **įmonės (kaip audito kliento) aspektai** – DD pagalba analizuojama veikla; kuriami tolimesni planai, strategijos; prognozuojami ateities rezultatai ir remiamasi unikaliais rodikliais KPI (angl. *Key Performance Indicator*).
- **audito įmonės aspektai** – DD ir naudojami jų įrankiai padeda pagreitinti audito procedūrų atlikimą; bendra įmonės informacija vienoje duomenų bazėje – atsiranda galimybė koreliuoti įvairios struktūros duomenis; audito komandos greičiau perpranta įmonės veiklą; galimybė atlikti platesnes veiklos analizes ir pinigų plovimo (angl. *Anti money laundering, AML*) identifikavimo procedūras.

Remiantis Munok'o, Brown-Liburd'i ir Vasarhelyi'o (2020) atlikta analize apie dirbtinio intelekto įtaką audito veikloje, nustatyta, kokių teisių ir pareigų turi laikytis atitinkamos audito ir kliento šalys bei su kokiomis rizikomis yra susiduriama, diegiant duomenų valdymo strategiją, kuri yra pagrįsta dirbtinio intelekto pritaikymu audito procese (žr. 2 lent.).

2 lentelė. Audito įmonės ir audito kliento teisės, pareigos ir galima rizika, dirbant su dirbtinio intelekto įrankiais pagal Munok'ą, Brown-Liburd'į ir Vasarhelyi'į (2020)

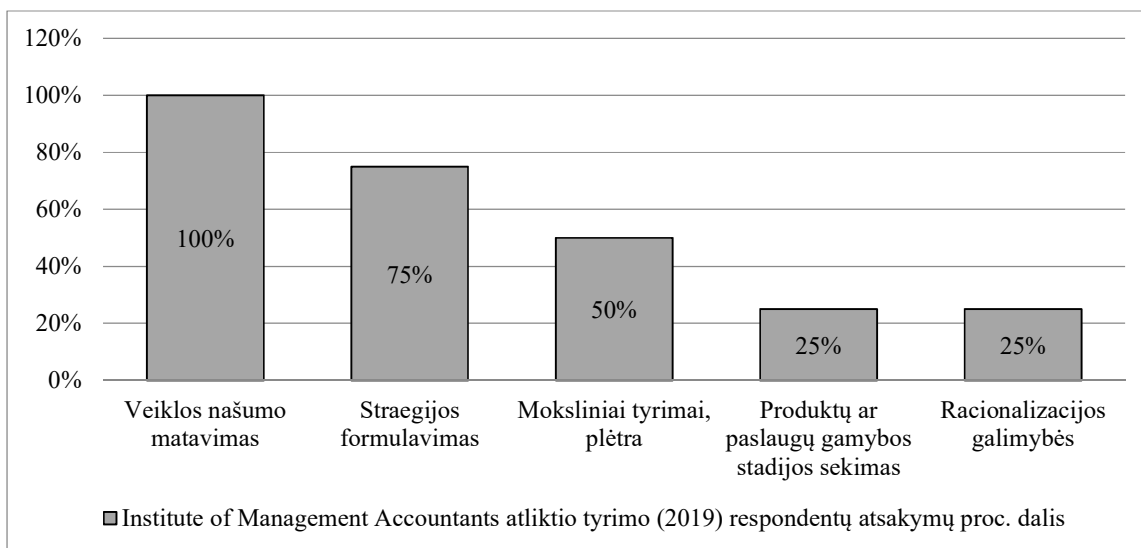
Subjektas	Teisės	Rizikos	Pareigos
Audito įmonė	Neribota prieiga prie kliento aplinkos; dirbtinio intelekto plėtojimas audito procesams efektyvinti; mokymai, priežiūra, pritaikyta darbo aplinka	Dirbtinio intelekto naudojimas ne visada užtikrina tikslų pasiekimą; trūkstamas suinteresuotų šalių dirbtinio intelekto naudojimas, atsakomybės ir lūkesčių spragos	Kodeksų ir standartų laikymasis; dirbtinio intelekto poveikio stebėjimas; veiklos skaidrumo išlaikymas; įstatymų laikymasis
Audito klientas	Etikos principų laikymasis; efektyvus ir veiksmingas auditas	Dirbtinio intelekto naudojimas ne visada užtikrina tikslų pasiekimą; lūkesčių spraga	Užtikrintas bendradarbiavimas su audito įmone; vadovybės ir darbuotojų kompetencijos užtikrinimas, etikos principų ir įstatymų laikymasis; audito sutartyje numatytų reikalavimų laikymasis

Galima teigti, kad nepaisant suteikiamų dirbtinio intelekto, DDA įrankių galimybių, kiekviena šalis turi įvertinti, ar sugebės vykdyti reikalingas teises ir pareigas bei suvaldyti susijusias rizikas. Svarbu, jog pateikiami tikslūs Munok'o, Brown-Liburd'i ir Vasarhelyi'i (2020) analizės aspektai

būtų siejami su diegiama įmonės DD valdymo strategija tam, kad teisingai ir efektyviai būtų valdomi naujai įdiegti įrankiai (laikantis etikos principų ir įstatymų, įvertinant susijusias rizikas, siekiant numatytų tikslų, užtikrinant abiejų šalių bendradarbiavimą ir laikymąsi numatytų sutarties punktų).

Remiantis IMA (2019) atliktais tyrimais, organizacijų iniciatyvą įdiegti DD galimybes veikloje dažniausiai skatina funkciniai skyrių darbuotojai, o ne įmonės vadovai. Taip pat nustatyta, kad DD panaudojimo galimybės yra platesnės mažesnėse įmonėse dėl greitesnio kontrolės įdiegimo ir personalo apmokymo, nors didesnėse įmonėse didžiųjų duomenų panaudojimo galimybės yra kur kas efektyvesnės. Atlikta mokslinio šaltinio apklausa parodė, jog 53 proc. juridinių asmenų (respondentų) įdiegė DD įrankius veikloje, 43 proc. – tokių technologinių priemonių neturi, o likę 4 proc. – liko tik tuo susidomėję. Likusi mažuma taip pat nurodė, kad žvelgiant į DD perspektyvą, motyvacija stiprėja dėl sparčiai besivystančios srities dabartinėje rinkoje. Jie taip pat pateikė komentarus, kad tokią galimybę yra planuojama peržvelgti per metinį susitikimą su vadovybe ir tai jau yra dirbama ties šių technologinių naujovių procesais. Didžioji dalis apklaustųjų, kurie sėkmingai įdiegė DD naujoves veikloje (80 proc. iš minėtų 53 proc. atsitiktinių respondentų) teigė, kad tai padėjo pagerinti siekiamus įmonės finansinius rezultatus.

IMA (2019) taip pat atliko DD įdiegimo panaudojimo tyrimą¹ bendrai verslo įmonių rinkoje (tyrime dalyvavo 170 respondentų iš įvairių skirtingų šalių). Įmonės identifikavo DD panaudojimo tikslus tokius kaip, veiklos našumo matavimas, strategijos formulavimas, moksliniai tyrimai ir plėtra, produktų ar paslaugų gamybos stadijos sekimas, racionalizacijos galimybės (Žr. 5 pav.).



5 pav. Didžiųjų duomenų įdiegimo panaudojimas pagal IMA (2019) atliktą tyrimą

Tyrimo metu identifikuota, kad daugiau nei pusė respondentų nurodė **strategijos formulavimą** kaip vieną iš svarbiausių tikslų, diegiant DDA versle. Pateikiami komentarai, kad tokia duomenų kaupimo revoliucija užtikrina tvirtesnę verslo procesą, konkurencinį pranašumą, jei informacija yra analizuojama teisingai, atsižvelgiant į susietą įmonės strategiją. Respondentai teigė, jog didieji

¹ Nagrinėjamas tas pats tyrimas, susidantis iš daugelio dalių. (Institute of Management Accountants (2019). The- impact of Big data on Finance Now and in the Future: *Current Adopters Use of Big Data*).

duomenys, be abejonės, padeda veiklos našumo matavimo tikslais, kuomet įvairių tipų bei struktūros duomenys yra susiejami ir suformuojama išsami veiklos efektyvumo analitika.

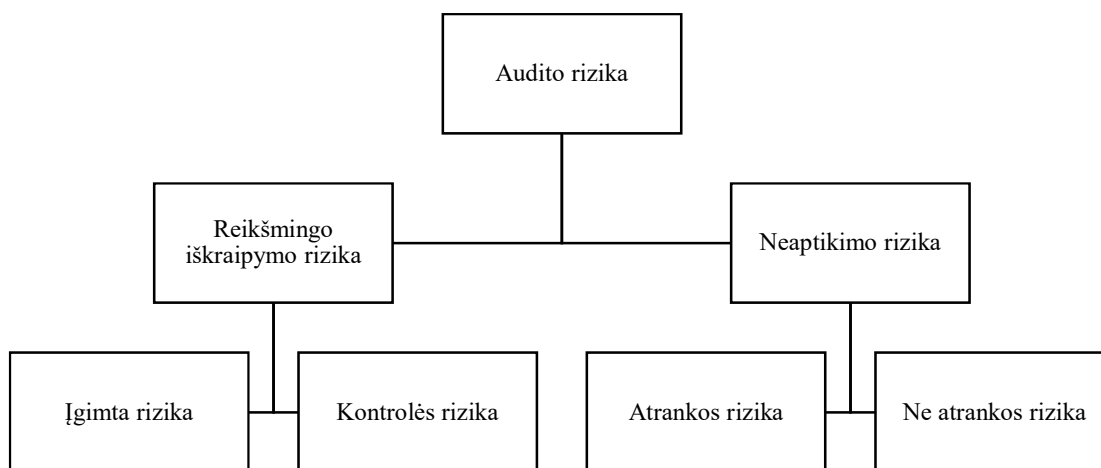
Nepaisant DD įrankių įtakos finansinių ataskaitų audito procese, bendrąjį planą sudaro 6-ios dalys: nuo subjekto aplinkos pažinimo iki auditoriaus nuomonės formavimo bei pateikimo. Įvertinant vis didesnę duomenų kaupimo procesą audito klientų aplinkose, **duomenų valdymo strategijos įdiegimas finansinių ataskaitų audite yra neišvengiamas ateities etapas. DD valdymas padeda pagreitinti audito procedūrų atlikimą** (mažinami atrankos dydžiai, identifikuojant vis daugiau IT pritaikomų kontrolės testų), atsiranda galimybė koreliuoti **įvairios struktūros duomenis, audito komandos greičiau perpranta įmonės veiklą** (peržvelgiami masiniai duomenų kiekiai per trumpą laiką panaudojant specializuotus įrankius), **atliekamos platesnės veiklos analizės. Tuo tarpu didieji duomenys audito kliento veikloje gali patobulinti veiklos našumo matavimą, identifikuoti racionalizacijos galimybes ir tikslesnes veiklos prognozes.** Strategijos formulavimas ir įgyvendinimas yra taip pat vienas iš svarbių procesų, kurio metu įtraukiami didieji duomenys į strategijų formulavimą lemia tvirtesnę procesą ir suteikia įmonėms konkurencinį pranašumą. Taigi, **DD ir DDA taikymas nėra tik instrumentinis įrankių efektyvumo didinimas – sistemiškai neintegravus DD ir DDA panaudojimo bei taikymo audito strategijoje, DD ir DDA gali nesukurti tikėtinos naudos.**

2.3 Rizika grįstas auditas

Finansinių ataskaitų audito kokybė priklauso nuo tikslaus audito eigos planavimo, pasirinktų teisingų audito procedūrų metodų ir audito kliento duomenų vertinimo su dideliu skepticizmo požiūriu. Jei audito įmonė klaidingai pritaiko pasirinktus vertinimo metodus, padidėja tikimybė tapti sugadintos reputacijos audito įmone bei gali grėsti tolimesni teismo procesai. Taigi, vienas iš pagrindinių rinkoje naudojamų audito požiūrių yra **rizika grįstas auditas**, kuris sukonzentruoja didžiausią dėmesį ir testavimų laiką rizikingiausioms bei reikšmingiausioms audito kliento sritims. Tokiu požiūriu vykdomas auditas identifikuoja daugiausiai klaidų ir sumažina finansinių ataskaitų reikšmingo iškraipymo rizikos tikimybę. Rizika grįstas auditas yra svarbus ir dėl to, kad rinkoje nėra taip pat veikiančių įmonių, kurios turėtų vienodą skaičių darbuotojų, identišką veiklos apimtį ar skyrius. Todėl pagal šį požiūrį audito įmonė nustato pagrindines individualaus verslo rizikas, apsvairstant bei įvertinant jų poveikį finansinėms ataskaitoms bei sumažinant klaidingos nuomonės suformavimo riziką, tiek dėl audito įmonės kaltės, tiek dėl nuo kitų priklausančių aplinkybių (ACCA, 2008; TAS 315; Pickett, 2006).

Audito rizikos klasifikuojamos į pirminius du pogrupius (žr. 6 pav.): **reikšmingo iškraipymo rizika, neaptikimo rizika** (Taylor ir Glezen, 1979; TAS 315).

Reikšmingo iškraipymo rizika susijusi su kliento aplinką supančiomis rizikomis. Įgimtos rizikos pavadinimas išduoda, jog jos kilmė atsiranda vos tik įkūrus veiklą. Nustatomi tiek vidiniai, tiek išoriniai veiksniai: šalyje esantis veiklos teisinis reglamentavimas, įmonės apskaitos profesionalumo trūkumas dėl darbuotojų kompetencijų stokos, technologinės pažangos įtaka atsargų vertei ir pan. Tuo tarpu kontrolės rizika susijusi su apskaitos ir įmonės vidaus kontrolės sistemomis, t. y. kuo vidaus kontrolė yra veiksmingesnė, tuo kontrolės rizika – mažesnė. Identifikuotų vidaus kontrolių svarba yra didelė, nes taip apsaugomas įmonei priklausantis turtas nuo neleistino naudojimo ar graibstymo, susijusios ūkinės operacijos apskaitos sistemoje registruojamos pagal pilnumo ir įvykimo tvirtinimus (Taylor ir Glezen, 1979; TAS 315).



6 pav. Audito rizikos klasifikavimas pagal Taylor'ą ir Glezen'ą (1979), TAS 315

Neaptikimo rizika, arba kitaip įvardinant susekimo rizika (Kabašinskas ir Toliatienė, 1994), **susijusi su audito tikrinimu ir reikšmingų klaidų neaptikimu dėl atrankos, ar ne atrankos rizikos**. Pagal 530 TAS, atrankos rizika – rizika, kad auditoriaus apibendrinanti išvada, padaryta remiantis imties duomenimis, gali skirtis nuo išvados, jei tos pačios audito procedūros būtų taikomos visai visumai. Tuo tarpu ne atrankos rizika susijusi su auditoriaus klaidinga išvada dėl bet kokių su atrankos rizika nesusijusių priežasčių. Todėl dažnai teigiama, kad neaptikimo rizika bendrai yra tiesiogiai siejama su auditoriumi, audito komanda ir darbo organizavimu. Tačiau nors ir esant aukštam kompetencijos, darbo planavimo ir laiko išteklių valdymo lygiui, neaptikimo rizika vis tiek egzistuoja, nes dokumentai bei įrašai tikrinami atsitiktine tvarka. Tokį pavyzdį aiškiausiai iliustruoja Cosserat'as (2004), kuomet įvertinus tiek kontrolės, tiek neaptikimo rizikas, įgimtos rizikos poveikis vis vien galimas finansinėse ataskaitose. Procesas, pasak autorių, yra tapatinamas su lietaus lašų panašumu (žr. 7 pav.).

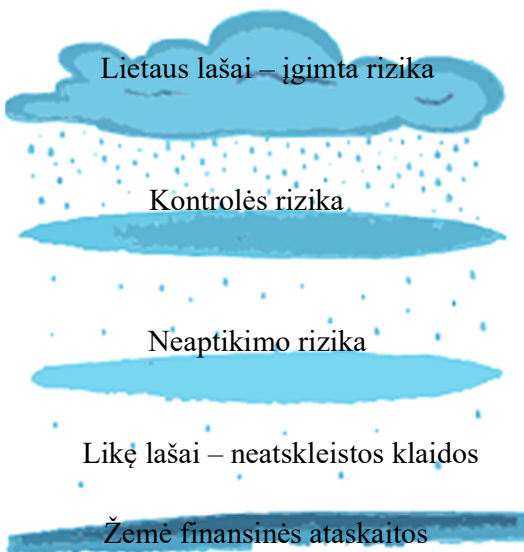
Autoriai demonstruoja, kad lietaus lašai yra tarsi kliento apskaitos klaidos, kurias lėmė įgimtos rizikos įtaka. Tuo tarpu pirmasis „filtras“, kontrolės rizika, skirta įgimtos rizikos mažinimui, įvertina įmonės vidaus valdymą ir nustato rizikos lygį. Antrasis „filtras“, neaptikimo rizika, nurodo audito atliekamas procedūras likusioms klaidoms (pagal pavyzdį lašams) sustabdyti. Tačiau pastebima, kad dėl atsitiktinės atrankos vertinimo, klaidos yra identifikuojamos ne visos (priklausomai nuo neaptikimo rizikos lygio nustatymo). Likusieji neatitikimai, kurie turi tikimybę pasiekti finansinių ataskaitų atskleidimą, sudaro bendrą audito rizikos lygį.

Pasak Mackevičiaus (2001), TAS 315, ACCA (2008) atliekant audito rizikos vertinimą skaitine reikšme, dažniausiai remiamasi formule (1):

$$BR = IR \times KR \times NR; \quad (1)$$

čia BR – bendra audito rizika; IR – įgimta rizika; KR – kontrolės rizika; NR – neaptikimo rizika.

Pagal šią formulę galima nustatyti įvairių rizikos rūšių ryšį. Pavyzdžiui, buvimo ir šiuo atveju neaptikimo rizikos yra tarpusavyje susijusios, t. y. vertinant įgimtos ir kontrolės rizikų lygius, audito rizika įvertinama atvirkštiniu ryšiu (žr. 2 priedą).



7 pav. Įgimtos rizikos vertinimo proceso palyginimas su lietaus lašais, pagal Cosserat'ą (2004)

2 priede pavaizduota buvimo ir neaptikimo rizikų sąveikos analizė yra lyg audito planavimo modelis. Nustačius rizikų lygius, sudaromas audito planas, numatant detalius ir kontrolės testus, audito etapus, atlikimo laiką, komandą bei kitus svarbius dalykus. **Nustatyta, kad esant didžiausiai įgimtos ir kontrolės rizikos reikšmei, neaptikimo rizikos lygis yra mažiausias, todėl atrankų dydis yra didžiausias.** Dažniausi tokio audito rizikos lygio nustatymo požymiai yra (Mackevičius, 2001; TAS 315):

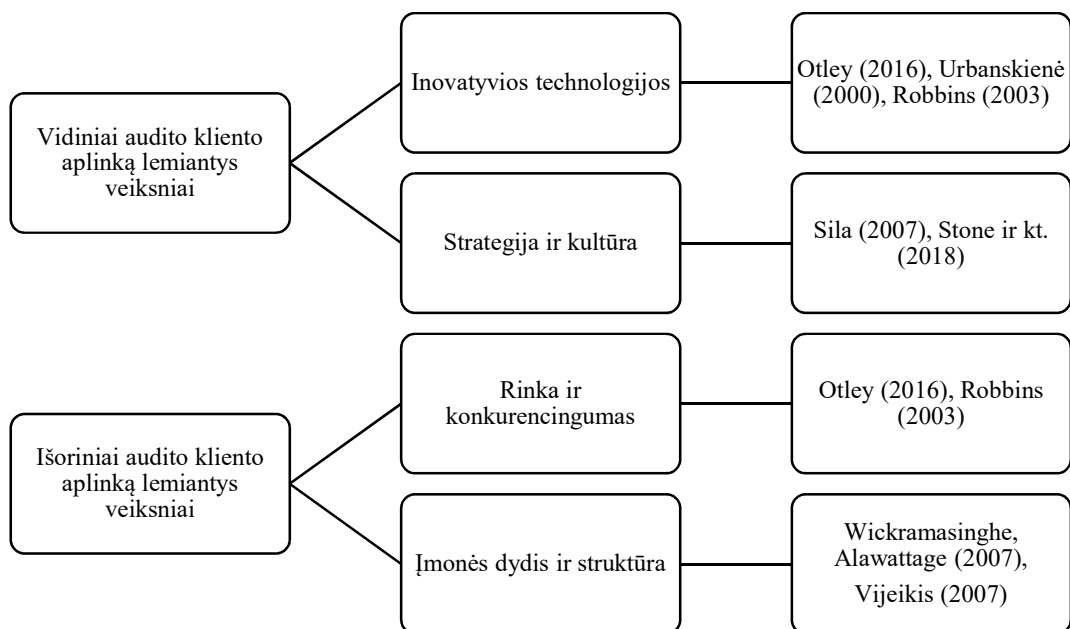
- auditoriaus ankstesnė patirtis sukelia didesnę skepticizmą;
- audito kliento vadovybės, personalo žemas kompetentingumas ir dažna kaita;
- nesutvarkyta apskaitos sistema, pavyzdžiui neįprasti apskaitos įrašai (angl. *unusual items in accounting*) finansinių metų pabaigoje;
- staigūs verslo veiklos pokyčiai, rizikingos investicijos, naujos veiklos kryptys;
- vidaus kontrolės trūkumas;
- ankstesnių metų audito informacijos trūkumas.

Priešingu atveju esant kontrolės ir įgimtos rizikos mažiausiems lygiams, **neaptikimo rizikos lygis didžiausias – atrankų dydis yra mažiausias**, o tokio audito rizikos lygio požymiai yra (Mackevičius, 2001; TAS 315):

- aukštas audito kliento vadovybės ir specialistų kompetentingumas;
- sutvarkyta apskaitos sistema ir teisingai atliktos ūkinės operacijos;
- įmonės veikla pastovi, be naujai įdiegiamų pokyčių;
- stipri vidaus kontrolė, vadovavimas ir atsakomybių pasiskirstymas;
- turimas audito komitetas.

Veiklos aplinka, vadovybė gali daryti spaudimą ir sudaryti sąlygas apgaulėms įvykdyti, atsakomybę perduodant visa tai nesuprantantiems darbuotojams. Pasak Wolfe'ę ir Hermanson'ę (2004),

asmenys, sėkmingai vykdantys apgaule, turi turėti reikiamus sugebėjimus ir bruožus tam, kad gebėtų atpažinti, kada yra tinkamiausios ir palankiausios sąlygos apgaulei įvykdyti.



8 pav. Išoriniai ir vidiniai audito kliento aplinką lemiantys veiksniai (Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007)

Žinoma, jog įgimtos ir kontrolių rizikų lygius nulemia audito kliento vidinę ir išorinę aplinką supantys veiksniai. Įvertinus atliktus tyrimus (Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007), nustatyta, kad pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką įmonės veiklos procesams, kurie lemia rizikos lygių paskirstymą, yra **grupuojami į inovatyvių technologijų, strategijos ir kultūros, rinkos ir konkurencingumo, įmonės dydžio ir struktūros objektus** (žr. 8 pav.).

Vidinių veiksmų įtaka dažniais atvejais gali būti koreguojama pagal įmonės galimybes ir supratimą: tiek inovatyvių technologijų atveju, skaitmenizuojant procesus pagal matomą poreikį rinkoje, tiek įdiegiant atnaujintą veiklos strategiją, kuri lemia vystomą atmosferą ir kultūrą įmonės viduje. Išorinių veiksmų atveju – jų poveikis nėra lengvai koreguojamas. Rinką ir konkurencingumą galima paveikti priimant svarbius plėtros, naujų produktų įdiegimo ar kainodaros atnaujinimo procesus – tačiau tai nėra užtikrintas pagrindas norimam efektui gauti, nes veiksmų subjektai yra tretieji rinkos asmenys. Tuo tarpu įmonės dydis ir struktūra gali būti koreguojami, jei tai nepaveiks neigiamai kuriamos įmonės atmosferos.

Bet kokių atveju, vidiniai ir išoriniai įmonės veiksniai dažniausiai siejami su tam tikrais rizikos matavimais. Žvelgiant į rizikos nustatymo galimybes audite, DDA metodų naudojimas, pasak Teeter'į ir Vasarhelyi'į (2015), dar nėra pakankamai reglamentuotas ir aiškiai įformintas tarptautiniuose audito standartuose. Apskritai audito standartai leidžia tobulinti procedūras, tačiau tokių pastangų nereikalauja. Autoriai taip pat identifikuoja, **kaip tam tikrus audito etapus ir jiems naudojamus tradicinius testavimo metodus galima modernizuoti, tiriant audito kliento aplinkos veiksmus ir rizikas** (žr. 3 lent.).

3 lentelė. Rizikų identifikavimo procedūrų tradicinio ir modernizuoto atlikimo pavyzdžiai pagal Teeter'į ir Vasarhelyi'į (2015)

Rizikų identifikavimo procedūros	Tradicinis atlikimas	Modernizuotas atlikimas
Kliento pažinimas ir aplinkos tyrimas	Multiplikuoti rankiniai specialistų tyrimai, paklausimai	Ekstensyvi ir išsami informacija iš socialinių ir kitų šaltinių
Kliento stebėseną		Didžiųjų duomenų informacijos analizavimas ir koreliavimas su išorinių šaltinių duomenimis
Vidinės kontrolės vertinimas ir atitikties testavimas	Rankinis tyrimas, stebėjimas, struktūrinis vertinimas	Išteklių planavimo procesų identifikavimas pagal pasikartojančius automatinius įrašus

Taigi, vienas iš pagrindinių rinkoje naudojamų audito požiūrių yra rizika grįstas auditas, kurio metu nustatomos pagrindinės individualaus verslo rizikos, apsvairstant bei įvertinant jų poveikį finansinėms ataskaitoms bei sumažinant klaidingos nuomonės suformavimo tikimybę. Tuo tarpu audito metu identifikuojama rizika skirstoma į reikšmingo iškraipymo ir neaptikimo rizikas, pagal kurias atliekamas tolimesnių procedūrų planas. Nustatyta, kad audito komanda labiausiai kontroliuoti gali tik neaptikimo riziką, didinant ar mažinant atrankų apimtį, skiriant daugiau laiko išteklių išsamesnėms analizėms atlikti. Pagrindiniai objektai, kuriems skiriama daugiausiai laiko išteklių vertinant įmonės kontrolės, įgimtą ir neaptikimo rizikas yra:

- auditoriaus ankstesnė patirtis;
- vadovybė ir personalas;
- apskaitos sistema;
- kliento verslo ypatybės ir vidinė, išorinė aplinka;
- teisinis statusas, teisiniai procesai;
- vidaus kontrolė, patvirtintos vidaus tvarkos;
- kliento ryšys su auditu, ar tai pirmasis auditas, ar turima pakankamai informacijos apie ankstesnių auditų sukaupytą informaciją.

Atlikta analizė taip pat parodė, kad vertinant rizikos objektus, tiriama vidinę ir išorinę audito kliento aplinką lemiančių veiksnių įtaka. Tuo tarpu įvertinant inovatyvių DDA priemonių pritaikymą audite, stengiamasi modernizuoti tradicinius taikomus procedūrų atlikimo metodus, tiriant įmonių pateiktos informacijos koreliaciją ir atitikimą ekstensyviems išorinės aplinkoms šaltiniams, identifikuojant pasikartojančius automatinius įrašus vidinės kontrolės vertinimui.

2.4 Didžiųjų duomenų koncepcija ir rizikos

Išanalizavus 1.1 poskyryje DD sampratą nustatyta, kad tokio tipo informaciją labiausiai apibūdina šie požymiai: dydis, skirtinga informacijos struktūra, skaičiavimo sudėtingumas ir greitis, duomenų rinkimas bei saugojimas, analitika, statistinė koreliacija. Taip pat Laney'us (2001) teigia, kad didžiuosius duomenis labiausiai apibūdinantys kriterijai yra pagal „3 – V“ koncepciją nustatyti veiksniai:

- **kiekis** – nurodo duomenų kiekį, kurį sukuria individas ar organizacija (Lee, 2017). Svarbu įvertinti tai, kad duomenys yra nuolat didėjantys, todėl ateityje DD kiekis gali būti vertinamas kitaip, nei kas yra laikoma šiomis dienomis.

- **greitis** – nurodo duomenų generavimo ir apdorojimo spartą (Sharma, 2015). Dabar duomenų apdorojimas tapo kur kas pigesnis ir paprastesnis procesas nei anksčiau.
- **įvairovė** – duomenų tipų skaičius surenkamas iš įvairių technologinių šaltinių (Goasduff, 2015).

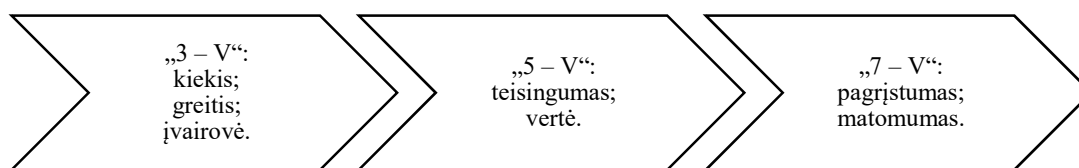
Kuriant ir analizuojant sistemas, palaikančias didžiųjų duomenų generavimo procesus susiduriama su problemomis informacijos valdyme. Dėl šios priežasties papildyta pirminė „3 – V“ koncepcija dar dvejais veiksniais:

- **teisingumas** – kriterijus apibūdina duomenų ir jų analizės tikslumą, nes neteisingi duomenys gali pakenkti organizacijai priimant sprendimus (Zakir, Seymour ir kt., 2015).
- **vertė** – ekonominis vertingumo išteklius pagal informacijos kokybiškumą organizacijos veiklos efektyvumo ir konkurencingumo klausimais (Kaur, Tanisha ir kt., 2016).

Pridėjus minėtas sąveikas prie pirminės koncepcijos nuostatų, tokio tipo kriterijai, apibūdinantys DD informaciją, vadinami „5 – V“ koncepcija. Remiantis mokslinės literatūros Seddon'o ir Currie'o (2017) informacija, siekiant dar tikslesnio DD sąvokos pagrindimo, siūlomas ir „7 – V“ modelis, kuris papildo apibūdinančius kriterijus dar keliais aspektais:

- **pagrįstumas** – teisingumo kriterijaus sinonimas, pagal kurį apibūdinamas duomenų logiškumas, atitiktis faktiniams įvykiams (Khan, 2014).
- **matomumas** – kriterijus apibūdinantis patikimumo ir laiko tarpusavio sąveiką. Matomumas tiesiogiai susijęs su laiko, šaltinio tipo ir procesų veiksniais, kurie suteikia galimybę prisijungti prie duomenų ir atlikti analizes (Gupta ir kt., 2016).

DD koncepcijos progresas, pradedant nuo trijų veiksmų požymių ir baigiant septynių kriterijų sąveika, parodo, kad informacijos generavimo ir apdorojimo evoliucija sparčiai vystosi ir įgauna vis daugiau apibūdinančių kriterijų (žr. 9 pav.).



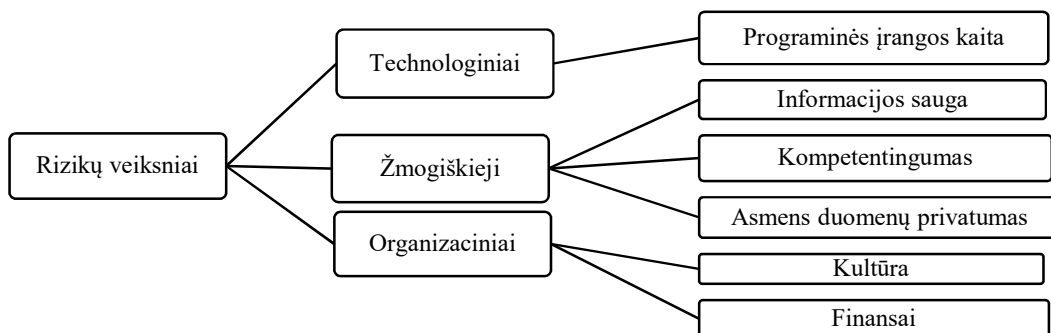
9 pav. Didžiųjų duomenų koncepcijos evoliucija (Laney, 2001; Zakir ir kt., 2015; Kaur, Tanisha ir kt., 2016; Seddon ir Currie, 2017)

Siekiant geriau suvokti informacijos apdorojimo galimybes, įvertinami ir susijusių reiškinų rizikų veiksniai, kurių pažinimas suteikia didesnio efektyvumo DD analizėje (žr. 10 pav.).

Nustatyta, kad **technologiniai veiksniai susiję su DD nuolatiniu tobulėjimu bei didėjimu** (Alharthi, Krotow, Bowman, 2017). Dėl tos priežasties reikalinga nuolatinė organizacijos programinės įrangos priežiūra ir sistemų tobulinimo diegimo darbai. Tik tokiais atvejais, kai DD masyvai yra stebimi ir analizuojami, programinės įrangos reikalingi pokyčiai įvykdomi tiksliai ir laiku.

Tuo tarpu **žmogiškieji rizikos veiksniai susiję su informacijos sauga, kompetentingumu ir asmens duomenų privatumu**, kitaip tariant, procesai, kurie apima bet kokią fizinių asmenų veiklą didžiųjų duomenų rinkimo ir analizavimo procesuose. Asmens privatumo ir informacijos sauga vieni aktualių veiksmų duomenų rinkimo procese, kuomet visa susijusi informacija gali būti

peržiūrima savavališkai trečiųjų asmenų vidinėse bei išorinėse – pažeidžiant organizacijos duomenų saugos parametrus – įmonės sistemose. Rizika siejama su informacijos, tokios kaip asmenų gyvenamoji vieta, asmens kodai, darbovietė ir darbo užmokestis, giminystė ryšiai, banko duomenys, slaptažodžiai ir pan., nelegalios sklaidos informacinėse platformose. Tam, kad informacinių technologijų platformos būtų saugios ir valdomos profesionaliai, reikalingas kompetentingų asmenų atsakingas ir patikimas darbas (Tole, 2013).



10 pav. Didžiųjų duomenų rizikų veiksniai (Politaite ir Sabaitytė, 2018)

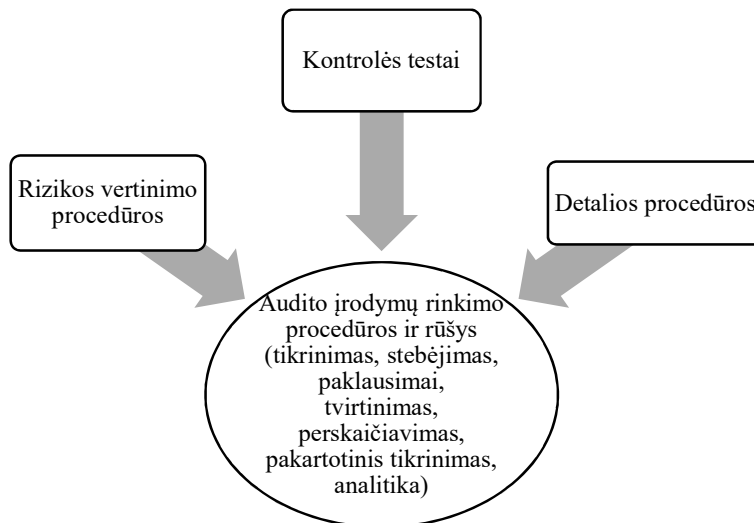
Organizaciniai rizikos veiksniai susiję su įmonės kultūra ir finansais. Įmonės kultūroje atsižvelgiama į vieningą organizacinę misiją bei viziją, kuri yra aiškiai įdiegta visam kolektyvui. Todėl, įtraukiant didžiųjų duomenų rinkimo ir analitikos procesus į įmonės kasdieninę veiklą, svarbu, kad numatomi tikslai, siekiai, vizija ir misija būtų su tuo susiję (Miller, 2014). Kitu atveju, didžiųjų duomenų apdorojimo ir analizavimo procesas neturės reikšmės ir tikslo bei tai lems dideles nereikalingas išlaidas. Kalbant apie finansus, pirmiausiai turi būti numatomos pakankamos finansinės galimybės didžiųjų duomenų įrankiams įdiegti, valdyti ir, kaip aptariama prie technologinių rizikos veiksnių įtakos, periodiškai atnaujinti. Tik teisingas investicinių galimybių ir įmonės kultūros veiksnių tarpusavio ryšys gali lemti efektyvų didžiųjų duomenų rinkimo ir analizavimo procesą įmonėje.

Taigi, atlikus DD koncepcijos analizę nustatyta, kad pagrindiniai **DD apibūdinantys kriterijai yra kiekis, greitis ir įvairovė.** Laikui bėgant, dėl nuolatinių DD permmainų, kriterijų sudėtis pasipildė iki „7 – V“ koncepcijos lygio, pridėdant požymius: **teisingumas, vertė, pagrįstumas, matomumas.** Sėkmingam didžiųjų duomenų programų įdiegimui, valdymui ir analitikai, **nustatyti pagrindiniai technologiniai, žmogiškieji ir organizaciniai rizikos veiksniai** į kuriuos reikėtų labiausia atkreipti dėmesį yra: **programinės įrangos kaita, informacijos sauga, kompetentingumas, asmens duomenų privatumas, kultūra ir finansai.**

2.5 Duomenų analitika ir finansinių ataskaitų audito procedūros

2.5.1 Audito įrodymų rinkimo rūšys

Audito procese vykdomi bendrojo audito plano etapai yra neatsiejami. Vieni reikšmingiausių etapų, kuomet didžiųjų duomenų analitika ir efektyvus duomenų pritaikomumas lemia išsamesnius audito rezultatus bei kuomet jų eigoje išaiškėja nukrypimai, klaidų ar apgaulių atvejai, yra rizikų vertinimas, reikšmingumo nustatymas bei suplanuotų procedūrų atlikimas.



11 pav. Audito įrodymų rinkimo procedūrų rūšys (Gray ir Manson, 2007; 315 TAS; 330 TAS; 500 TAS)

Šiuose procesuose surenkami įrodymai, atliekamos analitikos, perskaičiavimai, paklausimai, stebėjimai pagal planavimo metu pritaikytą profesinę intuiciją. Audito procedūrų parinkimas dažniausiai skirstomas į tris populiariausias testavimo tipus (žr. 11 pav.): rizikos vertinimo procedūros, kontrolės testai, detalios procedūros (Gray ir Manson, 2007).

Detalizuojant 11 pav. nurodomus audito procedūrų tipus, nustatyta, kad rizikos vertinimo procedūros siejamos su analitiniais perskaičiavimais, pakartotinais tikrinimais ir analitika. Tuo tarpu 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. Detaliųjų testų metu tikrinamas kiekis priklauso nuo atliktų analitinių procedūrų ir identifikuotų kontrolės procesų kiekio.

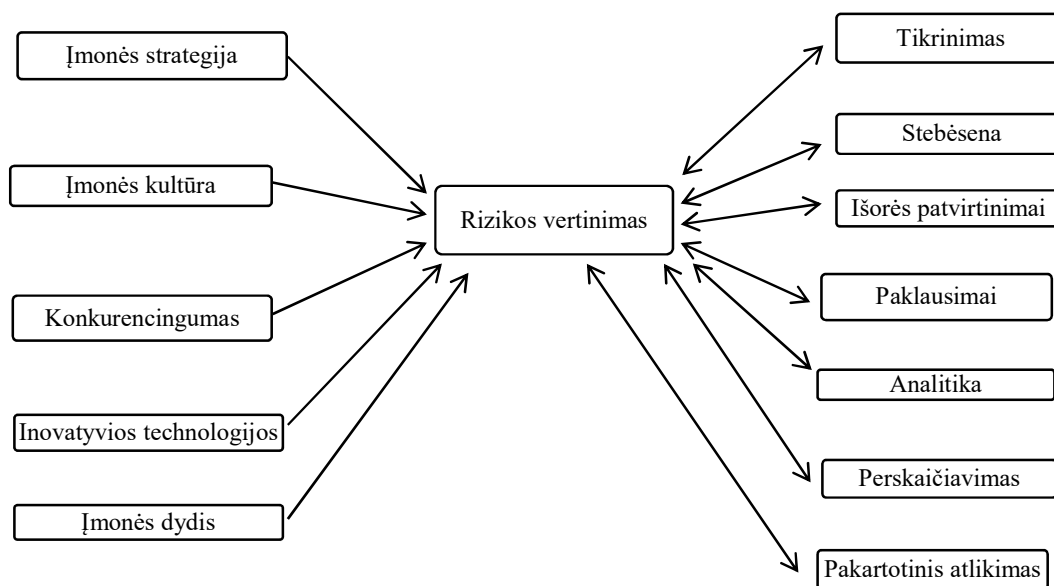
Audito procedūrų rūšių reglamentavimas, pagal 500-tojo TAS nuostatas, atskleidžiamas 3 priede. Auditoriaus profesinės žinios ir įgūdžiai tolimesnių procedūrų planavimo etape yra ypatingai svarbūs. LR Finansinių ataskaitų audito įstatymo 36 straipsnio 1 dalies 1 punktą nurodo, kad auditorius turi teisę „naudodamasis profesinėmis žiniomis, įgūdžiais ir atsižvelgdamas į finansinių ataskaitų audito atlikimo metodiką, pasirinkti finansinių ataskaitų audito atlikimo procedūras“. Tokio tipo procedūrų pavyzdžiai (Europos audito rūmai, 2012): finansinių ataskaitų ir biudžeto ataskaitų aritmetinio tikslumo tikrinimas (skaičiavimas), teisingo konsolidavimo ir sandorių grupės viduje eliminavimo patikrinimas, jei taikytina (skaičiavimas), reikšmingų pokyčių atskirose sąskaitose analizė (analitika), apskaitos taisyklių pasikeitimų identifikavimas ir pritaikymas (tikrinimas), mokėjimų vykdymo tikrinimas – ar atrinktos operacijos buvo teisingai įrašytos į sąskaitas ir susiję mokėjimai buvo atlikti nurodytam naudos gavėjui, įrašius teisingą sumą ir laikantis teisės aktuose nustatytos procedūros (tikrinimas), iš banko, pirkėjų, tiekėjų ar kitų susijusių asmenų gautų suderinimų likučių sutikrinimas su įmonės apskaita (patvirtinimas). Minėtos procedūros, DD atžvilgiu, gali būti papildytos įvairių struktūrų duomenų bazių tikrinimais, koreliacijos skaičiavimais ir detalesnių apskaitos įrašų sistemimais bei analizių suformavimais.

2.5.2 Audito procedūrų pritaikomumą lemiantys veiksniai

Kadangi DD apdorojimas susijęs su įmonėje vykdomais veiklos procesais, galima teigti, kad identifikuoti išoriniai (konkurencingumas, įmonės dydis) ir vidiniai (inovatyvios technologijos, įmonės kultūra ir strategija) veiksniai (žr. 2.3 posk.) netiesiogiai daro įtaką audito procedūrų pritaikomumui. Žinoma, svarbu įvertinti ir tai, kad rizikos identifikavimas yra tarpinis ryšys tarp šių dedamųjų. Kadangi kliento veikla identifikuojama per tam tikrų veiksnių daromą įtaką, rizikos vertinimo rezultatai nulemia tolimesnes suplanuotas audito procedūras eigoje. Taip pat aptiktos reikšmingos klaidos procedūrų metu, gali lemti pakartotiną rizikos vertinimo peržiūrėjimą, parenkant papildomas procedūras arba padidinant jų apimtį. **Kliento aplinkos pažinimo, rizikos vertinimo ir tolimesnių procedūrų ryšys siejamas su rizika grįsto audito požiūriu** (žr. 12 pav.).

Vienas iš audito įrodymų rinkimo procedūrų yra **tikrinimas**, kuris, pagal minėtą 500-tąją TAS, apima popierinio ar elektroninio formato saugomų įrašų ir dokumentų patikrinimą. Identifikuojama, kad tokio tipo audito įrodymų surinkimą gali lemti **inovatyvių technologijų pritaikymas, įmonės vidinė kultūra** (dokumentų apdorojimas, rūšiavimas ir archyvavimas) ir **dydis** (tikrinimų apskaitos įrašų kiekis).

Tuo tarpu **stebėsenos** procedūroje, sėkmingą arba problemingą audito įrodymų rinkimą gali lemti **audito kliento strategija** (nevykdant vidaus politikoje reglamentuotų veiklos procesų veiksmų) ir **kultūra** (įmonės darbuotojų vertybės ir požiūris į trečiuosius asmenis, stebinčius atliekamą darbą eiga).



12 pav. Audito kliento veiksnių, rizikos vertinimo ir audito įrodymų rinkimo procedūrų ryšys (500 TAS; Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007; 315 TAS; 330 TAS)

Svarbu, jog audito įrodymai, kuriuos auditorius gauna kaip tiesioginį rašytinį trečiosios šalies atsakymą, t. y. **išorės patvirtinimai**, ir **paklausimai**, kurių metu gaunami atsakymai iš su įmone susijusių ir nesusijusių asmenų, retais atvejais gali lemti **rinkos ir konkurencingumo** veiksniai (nesusijusių įmonės šalių skaičius – jei tai monopolinė rinka, reikšmingiausi tiekėjai gali būti dukterinės įmonės, arba bandymas klaidinti ir išsamiai nepateikti prašomos informacijos apie audito

klientą). Tačiau dažniausiai tai vienos iš patikimiausių audito procedūrų, kurių metu įsitikinamas apskaitos, įvykusių teisinių faktų teisingumas ir įvairių likučių suderinamumas tarp skirtingų informacijos šaltinių.

Analitinių procedūrų eigoje, kai vertinama įmonės finansinė informacija, rezultatyvias išvadas gali lemti **inovatyvios kliento technologijos** (galimybė technologiškai kaupti ir apdoroti kuo didesnę įmonės duomenų kiekį) ir **strategija** (vidaus politikoje numatytas informacijos saugojimo terminas ir panaudojimas tolimesniems rezultatams pagrįsti). Išoriniai veiksniai, susiję su rinka ir konkurencingumu, lemia gautų analitinių rezultatų interpretavimą ir sulyginimą su rinkoje esančių konkurentų rezultatais.

Kitas audito įrodymų rinkimo procedūrų rūšis, **perskaičiavimą** ir **pakartotinį atlikimą**, lemia audito **kliento inovatyvių technologijų** pritaikymas veikloje, t. y. galimybė kaupti ir apdoroti kuo didesnę įmonės duomenų kiekį (kaip audito įrodymus). Kiti veiksniai nedaro jokios įtakos, nes sėkmingą šių procedūrų atlikimą toliau lemia tik audito komandos turimos kompetencijos ir gebėjimai.

Taigi, minėti veiksniai lemia kokią audito strategiją pasirinks auditorius, t.y. **kokią dalį audito įrodymų rinkimo procedūrose sudarys detalieji, kontrolės testai ir rizikos vertinimo procedūros.**

2.5.3 Finansinių ataskaitų audito procedūros ir siekiami tvirtinimai

Įvairių procedūrų pasirinkimą lemia ne tik audito kliento vidinę ir išorinę aplinką lemiantys veiksniai, bet taip pat ir siekiami kiekvieno atliekamo testavimo tvirtinimai. Pagal 315 TAS, tvirtinimai – tai „detalūs ar kitokie vadovybės pareiškimai, kurie atsispindi finansinėse ataskaitose ir kuriuos auditorius naudoja siekdamas įvertinti įvairių rūšių galimus iškraipymus“. **Tvirtinimai, kuriuos auditorius naudoja vertindamas įvairių galimų rūšių iškraipymus, skirstomi į tris kategorijas:**

- **tvirtinimai apie ūkinių operacijų grupes ir įvykius audituojamu laikotarpiu;**
- **tvirtinimai apie sąskaitų likučius ataskaitinio laikotarpio pabaigoje;**
- **tvirtinimai apie pateikimą ir atskleidimą.**

Nurodytų tvirtinimų kategorijų rūšys pateikiamos 4 priede. Pagal 315 TAS taip pat nurodoma, 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.“ Kitaip sakant, auditorius kiekvienos procedūros planavimo etape turi pasiekti atitinkamus tvirtinimus, tačiau viena procedūra nebūtinai siejama tik su vienintele tvirtinimo rūšimi, priešingai – tai gali būti siejama su keliomis rūšimis, jei tai neprieštarauja loginiai aspektai (žr. 4 lent.). Įžvelgiama, jog didžiųjų duomenų analitinių priemonių pagalba tokio tipo testavimus, kurių metų pasiekiami daugiau negu vienas tvirtinimai, atlikti yra paprasčiau, jei audito įmonė ir klientas yra pakankamai skaitmenizuoti ir kompetentingi naudoti inovatyvius duomenų apdorojimo įrankius.

Remiantis 315 ir 500 TAS nuostatomis, sumodeliuoti galimi audito įrodymų rinkimo procedūrų tvirtinimai (žr. 4 lent.). Pastebima, kad atliekamos procedūros dažniausiai pasiekia daugiau nei

keletą tvirtinimų. Pavyzdžiui, ilgalaikio turto inventorizacijos metu, pasirenkant atsitiktinius turto vienetus tikrinimui, siekiama gauti šiuos audito tvirtinimus:

- **tvirtinimai apie ūkinių operacijų grupes ir įvykius audituojamu laikotarpiu.** **Įvykimas ir išsamumas** – įsitikinama, ar fiziškai esamas ilgalaikis turtas bei nurodytas turimas sąrašuose ilgalaikis turtas yra teisingai registruojamas apskaitoje. **Tikslumas ir priskyrimas ataskaitiniam laikotarpiui** – ar atrinkto ilgalaikio turto įsigijimo dokumentai atitinka apskaitoje įregistruotas sumas, ar įvedimo į eksploataciją datos sutampa su nusidėvėjimo pradžios datomis apskaitos sistemoje. **Grupavimas** – ar, pagal įmonės apskaitos politikoje nurodytą minimalią ilgalaikio turto vertę, atitinka pasirinktų vienetų įsigijimo sumos.
- **tvirtinimai apie sąskaitų likučius ataskaitinio laikotarpio pabaigoje.** **Egzistavimas** – įsitikinama, ar ilgalaikio turto sąraše nurodyti vienetai iš tiesų egzistuoja. **Vertinimas ir priskyrimas** – ar nurodyta turto vertė apskaitoje atitinka įsigijimo dokumentus, ar turtas teisingai klasifikuojamas apskaitoje.
- **tvirtinimai apie pateikimą ir atskleidimą.** **Įvykimas, teisės ir įsipareigojimai** – ar ilgalaikio turto dokumentacijoje nurodytas turto savininkas ar pirkėjas yra audituojama įmonė, ar turto įsigijimas tikrai įvyko ir fiziškai yra identifikuojamas.

Šioje situacijoje įvertinant DDA galimybes, tvirtinimus galima papildyti naudojant skirtingo pobūdžio ir struktūros duomenis apie ilgalaikio turto vienetų naudojamo dažnumą ir paskirtį, identifikuoti turtą valdžiusius asmenis, ar jie iš tiesų yra įmonės darbuotojai, taip pat įvertinti reikšmingą išlaidų poreikį tam tikrais laikotarpiais, t. y. kas pasikeitė veikloje, kad naudojamo turto eksploatacijos sąnaudos pakito.

4 lentelė. Audito įrodymų rinkimo procedūros ir galimi tvirtinimai. Sudaryta autorės pagal 315 TAS, 500 TAS

Tvirtinimai (315 TAS)		Procedūros (500 TAS)						
		Tikrinimas	Stebėseną	Išorės patvirtinimas	Paklausimas	Analitika	Perskaičiavimas	Pakartotinis atlikimas
Tvirtinimai apie ūkinių operacijų grupes ir įvykius audituojamu laikotarpiu	Įvykimas	X		X	X			
	Išsamumas	X		X	X			
	Tikslumas	X				X	X	X
	Priskyrimas ataskaitiniam laikotarpiui	X		X	X	X	X	X
	Grupavimas	X				X	X	X
Tvirtinimai apie sąskaitų likučius ataskaitinio laikotarpio pabaigoje	Egzistavimas		X	X	X			
	Teisės ir įsipareigojimai	X		X	X			
	Išsamumas		X	X	X			
	Vertinimas ir priskyrimas	X	X			X	X	X
Tvirtinimai apie pateikimą ir atskleidimą	Įvykimas, teisės ir įsipareigojimai		X	X	X			
	Išsamumas							
	Grupavimas ir suprantamumas	X				X	X	X
	Tikslumas ir vertinimas	X				X	X	X

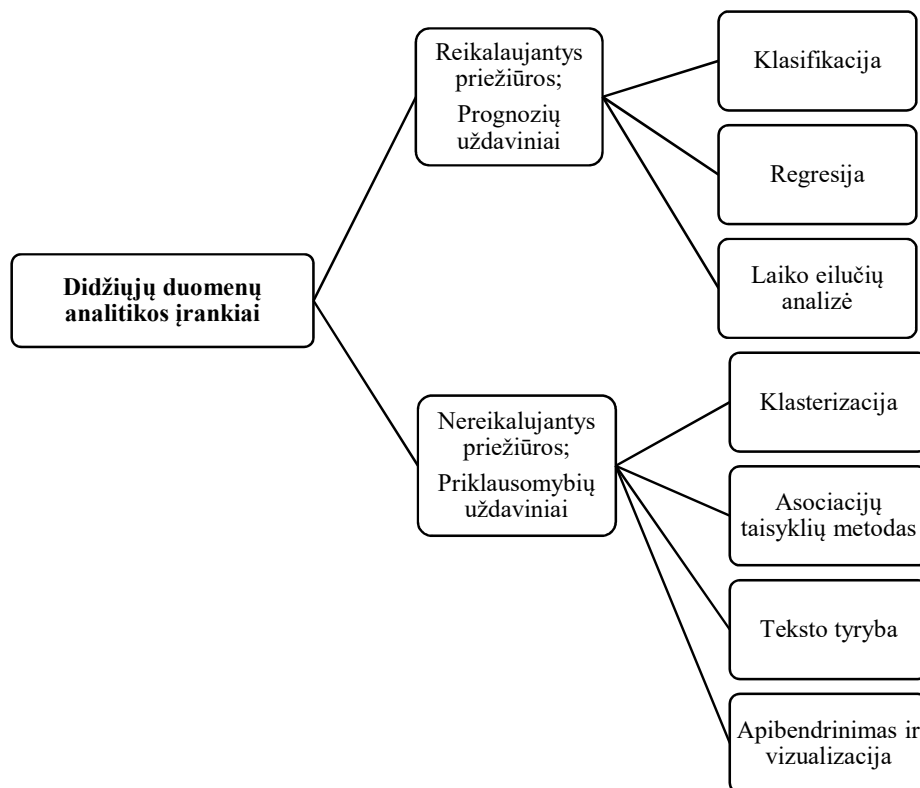
Galima teigti, kad, pagal auditoriaus kompetenciją, **suplanuotos audito eigoje esančios procedūros**, t. y. rizikos vertinimas, kontrolės ar detalieji testai ir jų rūšys (tikrinimas, išorės patvirtinimas, perskaičiavimas, pakartotinis atlikimas, analitinės procedūros, paklausimas), kiekvienai įmonei yra individualios. Svarbu plano eigoje įvertinti kiekvienos audito

procedūros siekiamus tvirtinimus apie ūkinių operacijų grupes ir įvykius audituojamu laikotarpiu, sąskaitų likučius ataskaitinio laikotarpio pabaigoje, informacijos pateikimą ir atskleidimą finansinėje atskaitomybėje, atsižvelgiant į DDA įrankių pritaikymo galimybes ir sėkmingą parinktų procedūrų pritaikomumą audito kliento aplinkoje.

2.5.4 Didžiųjų duomenų analitikos taikymas audito procedūrose

Prieš pradėdant analizuoti DDA pritaikymą audito procedūrose, svarbu detalizuoti, kokioje informacinių technologijų srityje slypi šis mokslas: dirbtinis intelektas yra informacinių technologijų dalis, tuo tarpu mašininis mokymasis, kuris slypi dirbtinio intelekto sferoje, prižiūri giliojo mokymosi procesus. Tačiau, nors kiekvieno pogrupio išskaidymas tiesiogiai susijęs tik su keliomis sferomis, jie visi turi pagrindinį susijusį duomenų mokslą – duomenų tyrybą (Jakimauskas, 2014).

Pasak Gaber'į (2009), duomenų analitika – tai procesas, kurio metu, naudojant įvairius duomenų analizės įrankių priemones, išgaunami tam tikri modeliai. Vienas iš analitikos tikslų yra surasti naujus duomenų modelius, kurie sėkmingai būtų panaudojami priimant bet kokius organizacinius sprendimus, remiantis praeityje faktinių įvykių informacija. Kadangi analitika yra susijusi su praeities duomenų analizavimu, mašininio mokymosi ypatumai pritaikomi ir finansinių ataskaitų audito eigoje (Teeter ir Vasarhelyi, 2015).



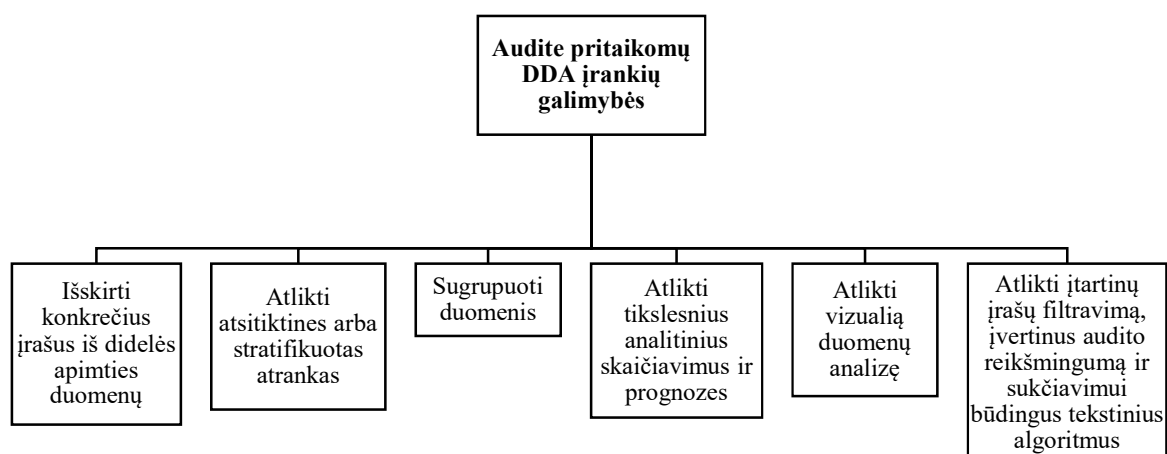
13 pav. Mašininio mokymosi įrankių atliekami DD analizavimo uždaviniai (Politaitė ir Sabaitytė, 2018; Makhdoomi, 2017; Weiss ir Indurkha, 1998)

Bendrai, mašininis mokymasis gali būti skirstomas į dvejų tipų metodus (žr. 13 pav.): reikalaujami priežiūros (angl. *supervised*) ir nereikalaujantys priežiūros (angl. *unsupervised*). Vieni pagrindinių reikalaujančių ir nereikalaujančių priežiūros metodų pavyzdžių yra (Politaitė ir Sabaitytė, 2018; Makhdoomi, 2017; Weiss ir Indurkha, 1998):

- **klasifikacija** – duomenų įrašų grupavimas pagal jau išmokus ir programai žinomus algoritmus. Šis procesas apima du etapus – mokymąsi ir klasifikaciją.
- **klasterizacija** – duomenų grupavimas pagal panašiausius požymius.
- **regresija** – procesas, kuriuo metu atliekami prognozavimai, modeliuojant ir kuriant santykius tarp kelių kintamųjų.
- **asociacijų taisyklių metodas** – metodas, kuriuo metu identifikuojami ir nustatomi požymiai tinkantys specifiniai analizuojamai duomenų bazei.
- **laiko eilučių analizė** – atsitiktinių kintamųjų stebėjimas ir rezultatų sekimas, įvertinant laiko veiksnį.
- **teksto tyryba** – tekstinių duomenų analizavimo įrankis, kuris automatiškai ieško panašių žinomų žodžių reikšmių didelėse duomenų bazėse.
- **apibendrinimas ir vizualizavimas** – duomenų suvestinių, tendencijų ir apibendrinimų perdavimas vaizdiniu būdu, t. y. grafikais, schemomis, kreivėmis ir pan.

Dar vienas duomenų tyrybos uždavinių skirstymas yra susijęs su priklausomybėmis arba prognozėmis (Weiss ir Indurkha, 1998). Minėti priklausomybių tiriami uždaviniai nustato duomenų ryšius tarpusavyje, o prognozių – atlieka ateities galimų įvykių rezultatų vertinimą. Priklausomybių tyrimas skirstomas į klasterizavimo, teksto tyrybos, vizualizacijos, asociacijų taisyklių uždavimus. Prognozių skaičiavimams naudojami regresijos, klasifikavimo, laiko eilučių analizės metodai (žr. 13 pav.).

Mašininio mokymosi ypatumais patobulintos audito programos leidžia suplanuotas audito procedūras testuoti greičiau, gaunant išsamesnius rezultatus. Tokio tipo įrankiai padeda efektyviai patikrinti kontrolės procedūras, detalius testavimus, atlikti atrankas, ar tiesiog surūšiuoti, grupuoti, palyginti ir sustruktūrizuoti duomenis išsamiai analizei (žr. 14 pav.). Nors audite, naudojant išmanias programas, turi būti taikomos įprastos įrodymų gavimo taisyklės, programinių įrankių pagalba nenustačius klaidų, auditorius gali priimti išvadą, kad procedūros veikia tinkamai (LR valstybės kontrolė, 2013).



14 pav. Audite pritaikomų DDA įrankių galimybės (Teeter ir Vasarhelyi, 2015)

DDA įrankiais patobulintos audito įmonių programinių įrangų sistemos padeda sutaupyti laiko išteklių, detaliau suvokti kliento vykdomą veiklą, prisitaikyti prie kliento inovatyvios aplinkos ir atlikti testavimus. Tačiau ne visiems audito klientams yra tikslinga taikyti analitines įrankių analizes, kai audito klientas neturi pakankamų technologinių įgūdžių DD rinkimui ir apdorojimui, arba analizuojama veikla ir verslas yra per smulkus surinkti tokio tipo informaciją. Taip pat, kad pritaikomos DD įrankių analizės turėtų tęstinumą ir būtų sutaupoma laiko išteklių, svarbu atsižvelgti ir į audito sutarties terminą su klientu.

Tuo tarpu Teeter'is ir Vasarhelyi'is (2015), analizuodami duomenų įdiegimo galimybes audito procese, išvelgia teigiamus aspektus ir mano, jog DD laikui bėgant modernizuos audito atlikimo procedūrų metodus. Analizėje nustatyta, kad suplanuotų atrankų atlikimo, patvirtinimo, tikrinimo ir analitinio perskaičiavimo procedūrų tradicinius testavimo metodus galima modernizuoti efektyvesniais (žr. 5 lent.).

5 lentelė. Suplanuotų audito procedūrų tradicinio ir modernizuoto atlikimo pavyzdžiai pagal Teeter'į ir Vasarhelyi'į (2015)

Suplanuotos procedūros	Tradicinis atlikimas	Modernizuotas atlikimas
Atrankų atlikimas	Statistinė atranka pagal kritinį vertinimą	Didžiųjų duomenų populiacijos atranka ir pilnos populiacijos vertinimas
Patvirtinimas	Bendri suderinimai	Populiacijos tvirtinimai su duomenų bazėmis
Tikrinimas	Bendras pirminių dokumentų atitikimo testavimas	Elektroninių dokumentų tikrinimas, remiantis procesų analizavimu
Analitinis testavimas	Mėnesinių likučių tikrinimas ir lyginimas su prognozėmis, pokyčių analizavimas	Platus automatizuotos analizės pasirinkimas įvairių pjūvių pavidalu

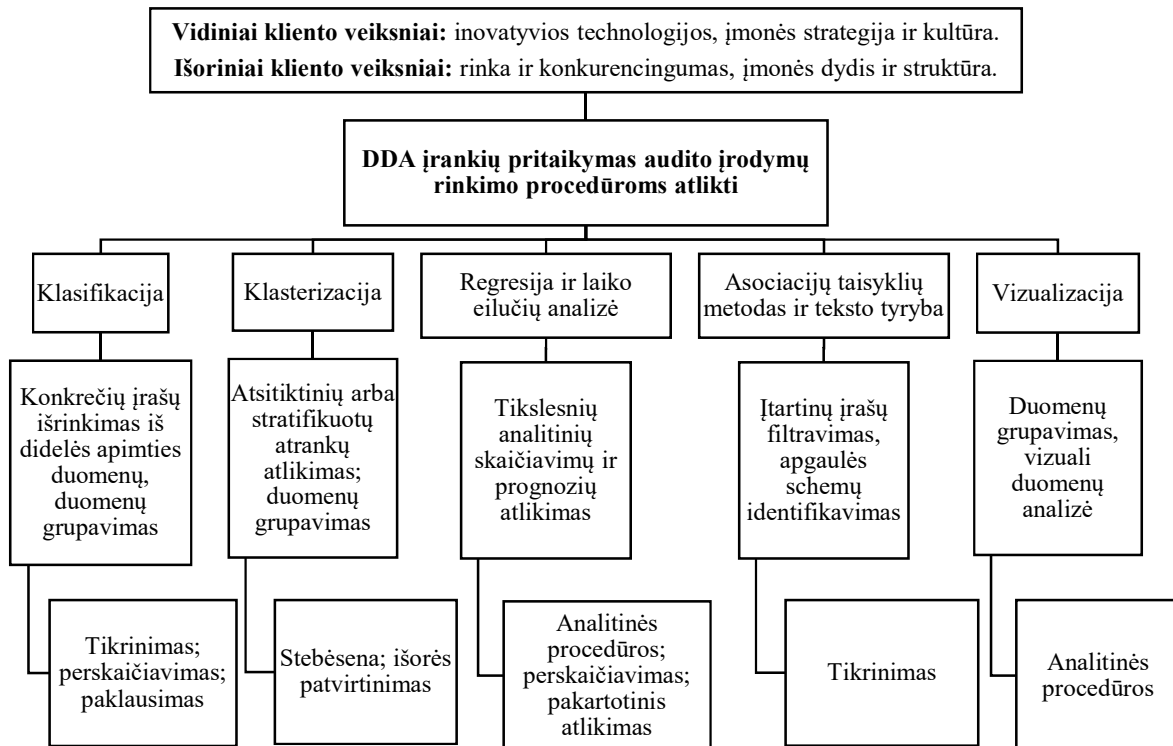
Taigi, **pagrindiniai privalumai** taikant DDA galimybes audito procese yra (Teeter ir Vasarhelyi, 2015; ACCA, 2019; Wai Geat ir Xie, 2017; Munoko, Brown-Libur, Vasarhelyi, 2020): **spartesnis** suplanuotų audito **procedūrų atlikimas**, **išsamesnių** audito **rezultatų gavimas**, **efektyvesnis** kontrolės ir detaliųjų **procedūrų atlikimas**, **automatinis** ir nepriklausomas **atrankų atlikimas** didelėse duomenų bazėse, **duomenų grupavimas**, įvairus **rūšiavimas** ir **palyginimas pagal** pasirinktus **kriterijus**.

Nustatyti **trūkumai**, taikant DDA, yra (Teeter ir Vasarhelyi, 2015; ACCA, 2019; Wai Geat ir Xie, 2017; Munoko, Brown-Libur, Vasarhelyi, 2020): reikalinga **specialistų priežiūra** ir tinkama duomenų analizė tam, **kad duomenys būtų surenkami ir interpretuojami teisingai**; reikalingos nuolatinės **finansinės išlaidos** įrangos prižiūrėjimui ir atnaujinimui; DDA įrankiai turėtų būti pritaikomi įmonėms, su kuriomis yra pasirašytos **ilgalaikės audito sutartys**, kurių **veiklos apimtys** yra didelės bei **informacinės sistemos pakankamai inovatyvios** DD rinkimo, apdorojimo ir pateikimo (audito darbų atlikimui) procesams; reikalinga **aukšta audito komandos kompetencija** DDA pritaikymui ir vertinimui konkrečiose procedūrose. Nepaisant probleminių aspektų yra numatoma, kad **DD galimybės ateityje modernizuos tradicinius audito procedūrų atlikimo metodus**, sukuriant išmanesnius audite naudojamus duomenų valdymo įrankius.

2.6 Konceptualus modelis

Finansinių ataskaitų auditas yra dinamiškas ir sudėtingas dėl audito kliento veiklos kompleksiskumo ir būtinumo identifikuoti rizikingiausias sritis per trumpą laikotarpį, galimybės

gauti prieigą prie įmonės dokumentų ir informacinių sistemų bei audito procedūrų optimalaus parinkimo ir įgyvendinimo. DDA įrankių galimybės suteikia patvaresnę informacinę sistemą auditui, kuri padeda nustatyti kokybiškesnį rizikos lygį, efektyviau išanalizuoti DD bazių informacijos teisingumą bei atlikti parengtą audito eigą.



15 pav. Konceptualus modelis (500 TAS; Otley, 2016; Sila, 2007; Wickramasinghe ir Alawattage, 2007; Urbanskienė, 2000; Robbins, 2003; Stone ir kt., 2018; Vijeikis, 2007; 315 TAS; 330 TAS; Politaitė ir Sabaitytė, 2018; Makhdoomi, 2017; Weiss ir Indurkha, 1998; Teeter ir Vasarhelyi, 2015)

Remiantis atlikta mokslinės ir metodinės literatūros analize, sudaromas konceptualus modelis, pagal kurį tiriamas DD įrankių galimybių pritaikymas finansinių ataskaitų audito įrodymų rinkimo procedūrose. Taip pat įvertinama audito kliento išorinę ir vidinę aplinką lemiančių veiksnių įtaka pasirinktų procedūrų pritaikomumui (žr. 15 pav.). Veiksnių vertinimas atliekamas bendrai kiekvienoje sumodeliuotoje atvejo analizėje, t. y. konceptualaus modelio aprašyme išskiriami konkretūs įmonės aplinką lemiantys požymiai yra rekomendacinio pobūdžio, į ką reikėtų atkreipti daugiausiai dėmesio analizuojant konkretaus DDA įrankio pritaikymo atvejį procedūrose.

Nustatyta, kad vienas iš DDA įrankių, t. y. **klasifikacija**, patobulina kompiuterizuotas audito programas atliekant konkrečių įrašų išrinkimą iš didelės apimties failų. Tokia įrankių funkcija yra pritaikoma **tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimų** procedūrų rūšims, kurioms didžiausią įtaką daro kliento **vidiniai veiksniai – inovatyvios technologijos, įmonės kultūra ir dydis**.

Kitas DDA įrankis, **klasterizacija**, t. y. duomenų grupavimas pagal panašiausius požymius, patobulina **atsitiktines arba stratifikuotas atrankas**. Atrankų atlikimas taip pat papildytas ir prieš

tai aptartos klasifikacijos įrankio funkcijomis. Taigi, klasterizacijos įrankio ypatumais papildytos analitinės programos padeda atlikti **stebėsenos ir išorės patvirtinimų** procedūras, kurių metu ypatingai svarbu sugrupuoti ir atsirinkti reikšmingiausius vienetus patikrai. Tokias procedūras lemiantys kliento vidiniai veiksniai yra strategija ir kultūra, išoriniai – kliento konkurencingumas rinkoje.

Regresijos, kurios metu atliekami prognozavimai, modeliuojant ir kuriant santykius tarp kelių kintamųjų, ir **laiko eilučių analizės**, kuomet įvertinami ne tik santykiai tarp kintamųjų, bet taip pat ir laiko veiksnys, metodai yra naudojami koreliacijos tarp skirtingų kintamųjų identifikavimui bei prognozių skaičiavimams. Dažniausiai pritaikomas įrankis naudojamas **analitinėms procedūroms, perskaičiavimams ir pakartotiniams atlikimams** testuoti. Minėtų procedūrų pritaikomumą labiausiai lemia kliento veiklos strategija, inovatyvių technologijų veiksniai, sugeneruojant, apdorojant ir pateikiant sukauptus biudžetinius ir faktinius duomenis audito darbams atlikti. Taip pat išvelgiami ir išoriniai audito kliento veiksniai – rinka ir konkurencingumas, kurie padeda sulygtinti ir įvertinti pasiektų įmonės rezultatų adekvatumą rinkoje tarp esamų konkurentų.

Asociacijų taisyklių metodas ir **teksto tyryba** padeda efektyviau **atlikti** pinigų plovimo schemų, **apgaulingų įrašų identifikavimo procedūras**, t. y. filtruojami įtartini įrašai, įvertinus audito reikšmingumą ir operacijų sumas, operacijų aprašymuose dažniausiai vartojamus žodžius bei ieškant apgaulės schemai būdingų išsireiškimų. Siejama audito įrodymų rinkimo procedūra – tikrinimas, kuriai būdingi vidiniai kliento veiksniai – inovatyvios technologijos, kultūra ir įmonės dydis.

Duomenų sugrupavimas ir tendencijų pristatymas **vaizdiniu būdu** dažniausiai naudojami **analitinių procedūrų** rezultatams apibendrinti. Išmanesni vizualios analizės įrankiai patys sugeneruoja rezultatus ir nusprendžia, koku vaizdinės analizės maketu apibendrinimai aiškiausiai būtų pavaizduojami. Analitinės procedūros atlikimą, pagrįstą efektyvesniais vizualios analizės metodais, lemia kliento inovatyvių technologijų veiksnys, sugeneruojant, apdorojant ir kaupiant kuo išsamesnius duomenis audito darbams atlikti.

Taigi, **konceptualus modelis parodo ryšius tarp DDA įrankių, jų pritaikomų galimybių audite** (žr. 2.5.3 posk.) ir **audito įrodymų rinkimo procedūrų** (žr. 2.5.1 posk.). Taip pat įvertinami kliento vidinę ir išorinę aplinką lemiantys veiksniai, kurie daro įtaką konkrečių DDA įrankių pritaikomumui įmonės veikloje (žr. 2.5.2 posk.). Nustatyta, kad modelio taikymas apima 5-ių ryšių testavimą, t. y. tiriant klasifikacijos, klasterizacijos, regresijos ir laiko eilučių analizės, asociacijų taisyklių metodą ir teksto tyrybos, vizualizacijos įrankius tokia seka:

1. įvertinti vidinius ir išorinius audito kliento veiksnius ir rizikas (žr. 15 pav.).
2. įvertinti nustatytų grėsmių adekvatumą pasirinktų DDA įrankių pritaikymui kliento aplinkoje.
3. atlikti numatytą audito procedūrą, pritaikant DDA įrankių galimybes.

Modelis pagrįstas rizika grįsto audito požiūriu, t. y. panaudojant DDA įrankius **sumažinama neaptikimo atrankos rizika**, nes įrankiai geba testuoti didžiuosius duomenis automatizuotai bei didesniais kiekiais. Kalbant apie reikšmingo iškraipymo riziką, jeigu klientas taiko inovatyvius duomenų apdorojimo metodus, identifikuojamas didesnis efektyviai veikiančių procesų skaičius veikloje, galimas **didesnis kontrolės testų kiekis ir patikimumas**, kuris sumažintų detaliųjų testų poreikį ateityje.

3. Tyrimo metodologija

Tolimesnis tyrimas atliekamas nagrinėjant 2.5 poskyryje aptarto konceptualaus modelio veikimą ir įprastų audito įrankių taikymą analogiškose įrodymų rinkimo procedūrose. DDA ir įprastų audito įrankių taikymo **veiksmingumas** vertinamas pagal produktyvumo, išsamumo, aiškumo, atsekamumo ir tęstinumo požymius:

- **produktyvumas.** Kaip greitai atliekama procedūra, t. y. atlikimo trukmė, pažymint „ilga“, „vidutinė“ arba „trumpa“. Aukštas produktyvumas žymimas ties „trumpa“ trukme.
- **išsamumas.** Kokybinis matavimo vienetas, identifikuojant papildomas išvalgas, kurių nesuteikia įprastiniai įrankiai ir dėl to DDA įrankiais atliekamas auditas suteikia didesnę vertę. Išsamumo kriterijus lyginamas pagal gautų rezultatų išsamumą taikant DDA įrankius ir tradicinius procedūrų atlikimo metodus.
- **aiškumas.** Taip pat kokybinis matavimo vienetas, apibūdinantis papildomų paaiškinimų reikalingumą gautiems rezultatams. Aiškumo lygis matuojamas lyginant atliktų procedūrų rezultatus DDA ir tradiciniais įrankiais bei įvertinant papildomų komentarų poreikį.
- **atsekamumas.** Kriterijus parodo, ar atliekamų procedūrų rezultatai yra aiškiai gauti, t. y. atsekami. Matavimas atliekamas pagal gebėjimą pakartoti procedūrą ir gauti tuos pačius rezultatus. Žymėjimas dviem reikšmėmis: „taip“, kuomet atkartojant procedūrą galima gauti tuos pačius rezultatus, ir „ne“, kai atkartojus procedūrą rezultatai yra nevienodi ir sunku įvertinti pirminio atlikimo aplinkybes.
- **tęstinumas.** Kriterijus parodo, ar gauti rezultatai gali būti sulyginami automatizuotai ir pritaikomi kitų metų audito tikslams. Tęstinumo kriterijus žymimas dviem reikšmėmis: „taip“ – kai rezultatuose atsispindi ataskaitinių ir praėjusių metų duomenys, „ne“ – kuomet praėjusių laikotarpių duomenys nėra perkeltami be specialių veiksmų.

Nagrinėjami empirinio tyrimo klausimai, siejami su konceptualiu modeliu (žr. 15 pav.):

1. kaip DDA įrankio, t. y. **klasifikacijos metodo**, gebančio atlikti konkrečių įrašų išrinkimą iš didelės apimties duomenų bei duomenų grupavimą, panaudojimas **tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimo procedūrose** daro įtaką audito veiksmingumui?
2. kaip DDA įrankio, t. y. **klasterizacijos metodo**, gebančio atlikti atsitiktines arba stratifikuotas atrankas, duomenų grupavimą arba konkrečių įrašų išrinkimą, panaudojimas **stebėsenos, išorės patvirtinimo procedūrose** daro įtaką audito veiksmingumui?
3. kaip DDA įrankių, t. y. **regresijos ir laiko eilučių analizės metodų**, gebančių atlikti analitinius ir prognozuojamų rezultatų skaičiavimus, panaudojimas **analitinėse, perskaičiavimo, pakartotinio atlikimo procedūrose** daro įtaką audito veiksmingumui?
4. kaip DDA įrankių, t. y. **asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos metodų**, gebančių atlikti įtartinų įrašų filtravimą, apgaulės schemų identifikavimą, panaudojimas **tikrinimo procedūrose** daro įtaką audito veiksmingumui?
5. kaip DDA įrankio, t. y. **vizualizacijos metodo**, gebančio atlikti duomenų grupavimą ir pateikti vizualią duomenų analizę, panaudojimas **analitinėse procedūrose** daro įtaką audito veiksmingumui?

Numatyta, kad tiriamųjų klausimų analizė bus atliekama pagal **sumodeliuotų atvejų** sprendimų rezultatus. **Atvejo analizė** tai vienas iš tyrimo būdų, kai susiejant realius sumodeliuotus scenarijus su teoriniais aspektais, gaunami tam tikri kintamųjų elgesio modeliai, ištiriamos aplinkybės,

priežastys ir galimi probleminių sričių sprendimo būdai (Feagin, Orum ir Sjoberg, 1991). Pasak Harrison'ą, Birks'ą, Franklin'ą ir Mills'ą (2017), **tai vienas lanksčiausių mokslinių tyrimo metodų, galintis išsamiai paaiškinti tiriamuosius klausimus įvairiose disciplinose**. Kadangi DDA įrankių taikymo finansinių ataskaitų audito procedūrose tyrime gauti išorinius didžiųjų duomenų paketus yra sudėtinga, naudojami realūs įmonių vidiniai duomenys, sumodeliuojami scenarijai, kuriems išspręsti bus pasitelkti DDA ir tradiciniai audito įrankiai. Tokiu būdu analizuojami konkretūs atvejų rezultatai yra apibendrinami ir pristatomi bendru formatu, tinkančiu pritaikyti daugumai audito klientų pavyzdžių.

Atliekant įmonių sektorių analizę, kuriuose DD galimybės yra pritaikomos efektyviems veiklos rezultatams pasiekti, remtasi atliktais moksliniais tyrimais. Pavyzdžiui, Bendre'as, Thool'as ir kt. (2015) ir Wolfert'as, Verdou'as, Bogaardt'as (2017) tiria DDA pritaikomumą **žemės ūkio sektoriuje**. Teigiama, kad tokio tipo apdorojama informacija leidžia iš anksto priimti orų sprendimus, kuriuos lemia oro sąlygos, pagerinti derlingumo produktyvumą, išvengti nereikalingų sąnaudų, susijusių su derliaus nuėmimu, pesticidų ir trąšų naudojimu. Tuo tarpu Belarbi'is, Tajmouati'is ir kt. (2016) pristato inovatyvias DD pritaikymo galimybes **prekių perpardavimo veikloje**. Teigiama, kad tokio tipo veikloje, DD suteikiama informacija padeda analizuojant kainodaros ir prekybos sprendimus. Kiti autoriai, Auschitzky'is, Hammer'is ir Rajagopaul'is (2014), mano, jog DD lemia sėkmingus įmonės rezultatus ir **gamybinėje veikloje**. Teigiama, kad duomenų analizė padeda optimizuoti išteklius gaminamai produkcijai, padidinti produktų kokybę ir tobulinti gamybos procesus. Išmanūs analitiniai metodai atlieka įmonės veiklos diagnozę ir identifikuoja trūkumus ar problemines sritis produkto vertės grandinės eigoje Taigi, pasak aptartų autorių, tam tikri įmonių veiklos sektoriai, kuriuose veiksmingai panaudojamos DD įdiegimo galimybės, yra: žemės ūkis, prekių perpardavimas (prekyba), gamyba.

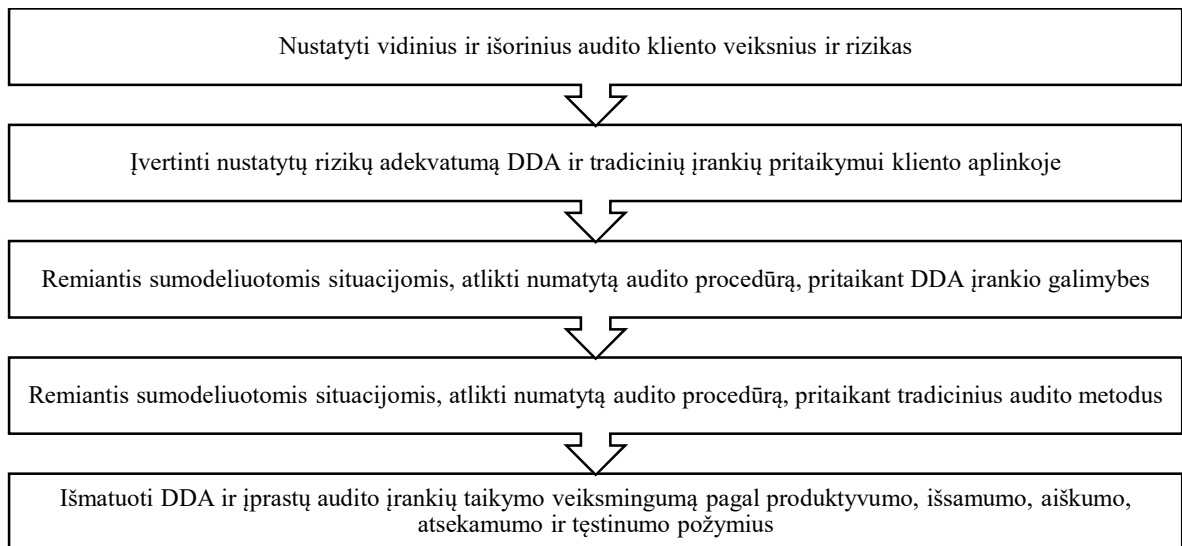
6 lentelė. Nagrinėjamų audito klientų kriterijai ir DD, DDA naudojimas veikloje

Audito kliento sektorius	Įmonės dydis, pagal LR ĮFAĮ ² 4 str.	Rinka	Sutarties terminas su audito klientu	Ar įmonė veikloje generuoja DD?	Ar įmonė veikloje naudoja DDA įrankius?
Žemės ūkis	Vidutinė	Nacionalinė; vykdo veiklą tik Lietuvoje	> 5 metai	Taip	Taip
Prekių perpardavimas (prekyba)	Maža		2–5 metai	Taip	Ne
Gamyba	Maža		2–5 metai	Taip	Ne

Siekiant numatyto tikslo ir atsakant į empirinius tyrimo klausimus, modeliuojamos situacijos pagal **trijų įmonių atvejus** veikiančių šiose Lietuvos rinkose: **žemės ūkis, prekių perpardavimas, gamyba** (žr. 6 lent.).

Tolimesniame tyrime numatomos sumodeliuotų situacijų analizės pagal trijų, skirtingose rinkose veikiančių įmonių duomenis. Numatoma detali tyrimo eiga vaizduojama 16 pav.

² Lietuvos Respublikos seimas. Lietuvos Respublikos įmonių finansinės atskaitomybės įstatymas (Valstybės žinios, 2001-11-28, Nr. 99-3516)



16 pav. Numatoma empirinio tyrimo eiga

Pagrindiniai etapai siejami su audito kliento veiksnų ir rizikos identifikavimu, jų poveikiu DDA ir tradicinių įrankių pritaikomumui, suplanuotų procedūrų pritaikymu, pasitelkiant DDA ir tradicinius audito įrankius, bei rezultatų išmatavimu pagal numatytus veiksmingumo kriterijus.

4. Didžiųjų duomenų analitinių ir tradicinių audito įrankių tyrimas

Nagrinėjant audito klientų aplinkos veiksnius ir galimas rizikas, rizika grįsto audito požiūriu, **supažindinama klientų aplinka ir kuriose srityse yra kaupiami DD, įvertinamas rizikų poveikis audito įrankių pritaikomumui finansinių ataskaitų audito procedūrose.** Įvertinus konceptualaus modelio veikimą, modeliuojami bendri atvejai pagal kiekvieną atskirą DDA įrankį. Tyrimo metu **daroma prielaida, kad visuose įmonių atvejuose empiriniai atsakymai,** siejami su DDA ir tradicinių audito įrankių taikymu, **veiks panašiai.** Dėl šios priežasties pagrindinis dėmesys skiriamas naudojamų tradicinių ir DDA įrankių palyginimui sumodeliuotose situacijose, kuriose skirtingų **duomenų kintamųjų kiekis neturi įtakos.**

4.1 Audito klientų aplinkos veiksnių ir rizikų analizė

Tyrimo metu analizuojamos įmonės veikia žemės ūkio, prekių perpardavimo ir gamybos sektoriuose. Remiantis atlikta analize (žr. 12 pav.), išoriniai ir vidiniai audito kliento aplinką lemiantys veiksniai, kurie rizika grįsto audito požiūriu lemia galimą reikšmingo iškraipymo riziką finansinėje atskaitomybėje, yra: **įmonės strategija, įmonės kultūra, konkurencingumas, inovatyvios technologijos, įmonės dydis.** Remiantis šiais veiksnių objektais, atliekama analizė, išvelgiant galimas rizikas įmonių atvejuose.

1-asis atvejis. Žemės ūkio įmonė veikia daugiau nei 40 metų. Įmonė tiekia mėsos, daržovių, pieno produkciją Lietuvos rinkoje. Dėl esančio konkurencingumo, pagrindinė įmonės strategija yra tapti rinkos lyderiu Lietuvoje.

Tikslesnė valdymo apskaita yra vienas iš būdų išvelgti problemines sritis produktų vertės grandinėje, todėl įmonė 2019 m. patobulino inovatyvias technologijas apskaitos, gyvulininkystės ir žemdirbystės veiklose – kaupiami trąšų ir pašarų panaudojimo, pieno tiekimo duomenys, kuriuos finansų analitikai atidžiai lygina su apskaitiniais pokyčiais. Rizikos, pagal žemės ūkio įmonės veiksnių objektus, pateikiamos 7 lentelėje.

7 lentelė. Žemės ūkio įmonės atvejo veiksnių ir rizikų analizė

Žemės ūkio įmonės atvejis	
Veiksnių objektas	Identifikuojama rizika
Strategija: <i>tapti rinkos lyderiu Lietuvoje</i>	Skirtingas strategijos suvokimas tarp darbuotojų lemia neteisingą paskirtų darbų atlikimą, neprisiimant atsakomybės. Galimi pernelyg ambicingi, tuo pačiu rizikingi, nerealistiniai veiklos planai. Visa tai didina reikšmingo iškraipymo riziką.
Kultūra: darbo aplinka ir sąlygos	Galimas silpnas darbuotojo ir vadovybės ryšys lemia operatyvinės veiklos neatitikimą pagal strateginius planus, įgyvendinimo kontrolės stoka.
Konkurencingumas	Atsirandant pranašesniems konkurentams – galima manipuliacija finansiniais rezultatais.
Pagrindinės inovatyvios technologijos naudojamos veikloje: „KNIME“ (finansų analitikai), „RIVILÉ“ (apskaitos programa), didžiųjų duomenų kaupimas trąšų, pašarų, pieno apdirbimo įrenginių pagalba	Galimas kompetencijos, informacijos saugos trūkumas, kuomet duomenys paplitę skirtingų programų šaltiniuose. Galimi netikslūs interpretavimai sujungiant skirtingos struktūros duomenis sąnaudų apskaičiavime. Plėtra reikalauja finansinių galimybių įsigyjant papildomas inovatyvias įrangas duomenų kaupimo funkcijai.
Įmonės dydis: vidutinė, darbuotojų skaičius 198	Galimi plėtos procesų trikdžiai, valdant didžiuosius duomenis. Naujų procesų kūrimas gali būti neveiksmingas dėl tam tikros srities specialistų trūkumo.

2-asis atvejis. Prekybinė įmonė užsiima buitinių prekių perpardavimo veikla Lietuvoje, įsigyjant produkciją iš kitų Europos šalių rinkų. Įmonė veiklą vykdo dar tik 5-erius metus, todėl savo strategiją sieja su užsienio įmonių partnerių plėtra. Dėl produkcijos įsigijimo tarptautinėje rinkoje, įmonės veiklos konkurencingumas glaudžiai susijęs su prekių tiekimu ir įsigijimu.

Kadangi veikla yra neatsiejama logistikos dalis, įmonė kaupia didžiuosius duomenis ne tik apskaitos, bet ir prekių tiekimo srityje – tačiau informacija nėra taikoma finansinių rezultatų pagrindimui. Galimos rizikos yra apibendrinamos 8 lentelėje.

8 lentelė. Prekybinės įmonės atvejo veiksmų ir rizikų analizė

Prekybinės įmonės atvejis	
Veiksnių objektas	Identifikuojama rizika
Strategija: užsienio įmonių partnerių plėtra	Galima rizika finansiniam stabilumui ir veiklos tęstinumui. Įmonė svarsto apie susijungimų galimybes su kita užsienio įmone ir reikšmingų sutarčių pasirašymus, kurie įpareigotų laikytis nustatytą griežtą finansinių įsipareigojimų.
Kultūra: darbo aplinka ir sąlygos	Galimas vienybės trūkumas ir nenorėjimas bendradarbiauti. Įmonės darbuotojų kaita yra didelė, todėl ne kiekvienas gali teisingai interpretuoti audito paklausimus. Atsiranda grėsmė neteisingam procesų perėmimui ir neaiškiam atsakomybių pasiskirstymui.
Konkurencingumas	Galima tiekėjų prekių kainų manipuliacija lemia kainodaros kitimus (susijungimų metu, „ištiestos rankos principo“ kainodaros pažeidimai bei mokestinės baudos). Galimybė atsirasti pranašesniems konkurentams lemia galimą finansinių rezultatų manipuliaciją.
Pagrindinės inovatyvios technologijos naudojamos veikloje: GPS duomenų kaupimas logistikos programoje, „Navision“ (apskaitos programa)	Galimas kompetencijos, informacijos saugos trūkumas, kuomet reikalaujama dalintis duomenimis su trečiosiomis šalimis pagal tiekėjų sutartis. Skirtingoje programoje sekama prekių tiekimo informacija gali lemti ataskaitinio laikotarpio pabaigos finansinių rezultatų iškraipymą (dėl prekių atsakomybės pasidalinimo pagal pervežimo sąlygas). Įmonės veiklos tęstinumą galima lemti ir tai, jog generuojami DD skirtinguose šaltiniuose nėra analizuojami veikloje. Tokiu atveju, dėl nepanaudojamos DD informacijos, neidentifikuojamos reikšmingų finansinių pokyčių priežastys ir susiję veiksniai.
Įmonės dydis: maža, darbuotojų skaičius – 38	Darbuotojų skaičius gali būti nepakankamas efektyviai vidaus kontrolei įgyvendinti.

3-asis atvejis. Gamybinė įmonė, turinti prekybinių ir gamybinių taškų Lietuvoje, veiklą vykdo daugiau nei 20 metų. Kadai veiklą pradėjo vykdyti nuo virtuvinių baldų gamybos, o šiai dienai siūlanti klientams taip pat svetainės, miegamojo, vonios kambarių baldus. Rinkoje veikla yra konkurencinga kainos atžvilgiu, todėl įmonė siekia teikti klientams kuo kokybiškesnį produktą už prieinamą kainą. Taip pat strategijoje nurodoma, jog planuojama produktų diversifikacija, siūlant ne tik baldus, bet ir kokybiškas medžiagas baldų kūrimui kitiems fiziniams, juridiniams asmenims.

Įmonė pradėjo diegti inovatyvias technologijas dar 2018 m. atsargų likučiams sekti, tačiau finansinių rezultatų stebėseną pagal sugeneruotus duomenis nėra vykdoma dėl tokios kompetencijos turinčių darbuotojų trūkumo. Detalieji įrašai apskaitoje yra generuojami kartą metuose audito tikslais. Įžvelgiamos galimos rizikos įmonės veikloje analizuojamos 9 lentelėje.

9 lentelė. Gamybinės įmonės atvejo veiksmų ir rizikų analizė

Gamybinės įmonės atvejis	
Veiksniai	Identifikuojama rizika
Strategija: veiklos efektyvumo didinimas ir produktų diversifikacija	Veiklos efektyvumo didinimas gali lemti manipuliacijas finansinėje atskaitomybėje. Produktų diversifikacija gali lemti dabartinių vykdomų procesų iškraipymą.
Kultūra: darbo aplinka ir sąlygos	Konkurencinga darbo aplinka gali lemti vykdomų verslo procesų apėjimą didesniai produktyvumui pasiekti. Darbo aplinka audito atžvilgiu, kaip rodo ankstesnių metų patirtis, gali būti ignoruojanti audito paklausimus ir suteikianti netikslią prašomą informaciją.
Konkurencingumas	Galima tiekėjų prekių kainų manipuliacija. Analizuojamos įmonės suteikiamos nuolaidos pritraukti klientus gali būti nuostolingos ir rizikingos veiklos tęstinumo atžvilgiu.
Pagrindinės inovatyvios technologijos naudojamos veikloje: „Debetas“ (apskaitos programa), didžiųjų duomenų kaupimas medžiagų pjovimo, kirpimo įrenginių pagalba (informacija naudojama atsargų likučiams sekti sandėlyje)	Galimas duomenų saugos trūkumas dėl neaiškių atsakomybių pasiskirstymo ir jautrios informacijos sklaidimo. Galimos finansinės atskaitomybės klaidos atsargų straipsniuose dėl kompetencijos trūkumo susieti didžiųjų duomenų analizę su atskira apskaitos programa.
Įmonės dydis: maža, darbuotojų skaičius – 50	Nors gamybinėje įmonėje darbuotojų skaičius yra pakankamas, galimi plėtos procesų trikdžiai dėl tam tikros srities specialistų trūkumo, automatizuojant procesus veikloje. Taip pat kompetentingų darbuotojų trūkumas lemia neveiksmingą vidaus kontrolę automatizuotos gamybos procese.

Taigi, tolimesnėje tyrimo dalyje, nagrinėjant žemės ūkio, prekių perpardavimo ir gamybos sektoriuose veikiančias įmones, atsižvelgiama į potencialių rizikų atsiradimą (žr. 7, 8, 9 lent.). Įvertinant rizikų poveikį audito įrankių pritaikomumui, profesiniu sprendimu sumodeliuojamos situacijos, kurių atlikimui naudojami realūs įmonių duomenys, DDA ir tradiciniai audito įrankiai. Skirtingų įrankių pritaikymo veiksmingumas audito procedūrų atlikime toliau vertinamas pagal metodologijoje numatytus kriterijus.

4.2 Audito įrankių pritaikomumas kliento veikloje

Pagal rizika grįsto audito sampratą, audito kliento rizikos lemia įgimtos ir kontrolės rizikos lygius, kuriais remiantis nustatoma vertė laikoma kaip reikšmingas iškraipymo dydis finansinėje atskaitomybėje. **Empirinio tyrimo metu pasirinktų įmonės atvejų rizikų apibūdinimas atliekamas 4.1 poskyryje. Reikšmingumo nustatymo etapai nėra atliekami, nes tolimesnė analizės eiga didžiausią dėmesį skiria tradicinių ir DDA įrankių palyginamumui pagal pasirinktus kriterijus.** Dėl šios priežasties, **rizikos aspektai yra daugiau vertinami pagal DDA ir tradicinių įrankių galimybių pritaikymą įmonių atvejuose.**

Žemės ūkio įmonė. Įvertinus įmonės gebėjimą kaupti išsamius apskaitos, trašų ir pašarų panaudojimo, pieno tiekimo DD ir juos panaudoti finansiniuose skaičiavimuose veikloje, DDA galimybės, atliekant finansinių ataskaitų audito procedūras, gali būti pritaikomos. Atsižvelgiant į identifikuotą riziką, siūlomi papildomi audito komandos veiksmai sėkmingam DDA, tradicinių įrankių pritaikymui audite (žr. 10 lent.).

10 lentelė. Žemės ūkio įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose

Žemės ūkio įmonės atvejis	
Identifikuojama rizika	Papildomi veiksmai

Skirtingas strategijos suvokimas tarp darbuotojų lemia neteisingą paskirtų darbų atlikimą, neprišimant atsakomybės. Galimi pernelyg ambicingi, tuo pačiu rizikingi, nerealistiniai veiklos planai. Visa tai didina reikšmingo iškraipymo riziką	Audito planavimo metu, gauti naujausią, vadovo patvirtintą, darbuotojų sąrašą su el. pašto adresais ir atliekamomis funkcijomis – dėl informacijos teikimo, paklausimų audito tikslais
Galimas silpnas darbuotojo ir vadovybės ryšys lemia operatyvinės veiklos neatitikimą pagal strateginius planus, įgyvendinimo kontrolės stoką	Procesai (taip pat kurie yra susiję su DD valdymu) gali būti patikrinami stebėsenos ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu
Atsirandant pranašesniems konkurentams – galima manipuliacija finansiniais rezultatais	Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas kiekvienos duomenų bazės pateikimui ir sulyginimui su kitais šaltiniais – įsitikinti pateiktos informacijos teisingumą ir atitikimą. Atlikti didesnes testavimo apimtis, mažesni reikšmingų klaidų iškraipymo dydį
Galimas kompetencijos, informacijos saugos trūkumas, kuomet duomenys paplitę skirtingų programų šaltiniuose. Galimi netikslūs interpretavimai sujungiant skirtingos struktūros duomenis sąnaudų apskaičiavime. Plėtra reikalautų finansinių galimybių įsigyjant papildomas inovatyvias įrangas duomenų kaupimo funkcijai	Turi būti taikomos papildomos procedūros skirtingų programų šaltinių teikiamos informacijos sulyginimui tarpusavyje. Papildomi informacinių technologijų (IT) audito testavimai saugumo, duomenų kaupimo, informacijos pilnumo klausimais
Galimi plėtros procesų trikdžiai, valdant didžiuosius duomenis. Naujų procesų kūrimas gali būti neveiksmingas dėl tam tikros srities specialistų trūkumo	Nauji procesai (taip pat kurie yra susiję su DD valdymu) gali būti patikrinami stebėsenos ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu

Prekybinė įmonė nuo veiklos vykdymo pradžios kaupia didžiuosius duomenis apskaitos, produkcijos tiekimo (transportavimo) srityse, tačiau šių duomenų analizė, lyginant kitimus su finansine atskaitomybe, nėra praktikuojami. Atsižvelgus į DD kaupimo procesą, audito komanda gali taikyti tiek tradicinius, tiek DDA įrankius procedūrų atlikimo metu, tačiau įvertinus ir tai, jog reikalingi papildomi veiksmai teisingų rezultatų gavimui (žr. 11 lent.).

11 lentelė. Prekybinės įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose

Prekybinės įmonės atvejis	
Identifikuojama rizika	Papildomi veiksmai
Galima rizika finansiniam stabilumui ir veiklos tęstinumui. Įmonė svarsto apie susijungimų galimybes su kita užsienio įmone ir reikšmingų sutarčių pasirašymus, kurie įpareigotų laikytis nustatytų griežtų finansinių įsipareigojimų	Papildomas veiksmų poreikis, taikant DDA ar tradicinius įrankius, nenustatytas
Galimas vienybės trūkumas ir nenorėjimas bendradarbiauti. Įmonės darbuotojų kaita yra didelė, todėl ne kiekvienas gali teisingai interpretuoti audito paklausimus. Atsiranda grėsmė neteisingam procesų perėmimui ir neaiškiam atsakomybių pasiskirstymui	Audito planavimo metu, gauti naujausią, vadovo patvirtintą darbuotojų sąrašą su el. pašto adresais ir atliekamomis funkcijomis – dėl informacijos teikimo, paklausimų audito tikslais
Galima tiekėjų prekių kainų manipuliacija lemia kainodaros kitimus (susijungimų metu, „ištiestos rankos principo“ kainodaros pažeidimai bei mokestinės baudos). Galimybė atsirasti pranašesniems konkurentams lemia galimą finansinių rezultatų manipuliaciją	Pateikiamų duomenų teisingumą būtina įvertinti su kitais patikimais informacijos šaltiniais, taip pat reikalingas skirtingų naudojamų programų informacijos suderinamumo vertinimas tarpusavyje. Atlikti didesnes testavimo apimtis, mažesni reikšmingų klaidų iškraipymo dydį
Galimas kompetencijos, informacijos saugos trūkumas, kuomet reikalaujama dalintis duomenimis su trečiosiomis šalimis pagal tiekėjų sutartis. Skirtingoje programoje sekama prekių tiekimo informacija gali lemti atskaitinio laikotarpio pabaigos finansinių rezultatų iškraipymą (dėl prekių atsakomybės pasidalinimo pagal pervežimo sąlygas). Įmonės veiklos tęstinumą galimai lemia ir tai, jog generuojami DD skirtinguose šaltiniuose	Pateikiamų duomenų teisingumą būtina įvertinti su kitais patikimais informacijos šaltiniais, taip pat reikalingas skirtingų naudojamų programų informacijos suderinamumo vertinimas tarpusavyje. Informacijos saugos klausimai turi būti vertinami pasitelkiant IT testavimo procedūras, būtina gauti asmenų sąrašą, kuriems suteikiamos prieigos prie informacijos šaltinių – patitikrinti asmenis pagal

nėra analizuojami veikloje. Tokiu atveju, dėl nepanaudojamos DD informacijos, neidentifikuojamos reikšmingų finansinių pokyčių priežastys ir susiję veiksniai	įmonės darbuotojų sąrašą ir sutartis su trečiosiomis šalimis
Darbuotojų skaičius gali būti nepakankamas efektyviai vidaus kontrolei įgyvendinti	Procesai (taip pat kurie yra susiję su DD valdymu) gali būti patikrinami stebėsenos ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu

Gamybinė įmonė. Remiantis atlikta veiksmų ir rizikų analize, įmonė išsamius apskaitos įrašus teikia tik audito tikslais, o medžiagų plovimo ir kirpimo duomenys naudojami atsargų likučiams sandėlyje sekti. Gamybinė įmonė skirtingų duomenų šaltinių nelygina su finansiniais rezultatais dėl darbuotojų kompetencijos trūkumo. Vienintelė gamyboje naudojamų DD funkcija apskaitoje – atlikti atsargų likučių koregavimus mėnesio pabaigoje. Dėl DD kaupimo proceso veikloje, audito komanda gali taikyti inovatyvius analitikos įrankius procedūrų atlikimui, atliekant papildomus veiksmus susijusių rizikų sumažinimui (žr. 12 lent.).

12 lentelė. Gamybinės įmonės rizikų suvaldymo veiksmai lemiantys sėkmingą audito įrankių pritaikymą procedūrose

Gamybinės įmonės atvejis	
Identifikuojama rizika	Papildomi veiksmai
Veiklos efektyvumo didinimas gali lemti manipuliacijas finansinėje atskaitomybėje. Produktų diversifikacija gali lemti dabartinių vykdomų procesų iškraipymą	Pateikiamų duomenų teisingumą būtina įvertinti su kitais patikimais informacijos šaltiniais, taip pat reikalingas skirtingų naudojamų programų informacijos suderinamumo vertinimas tarpusavyje. Procesai (taip pat kurie yra susiję su DD valdymu) gali būti patikrinami stebėsenos ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu
Konkurencinga darbo aplinka gali lemti vykdomų verslo procesų apėjimą didesniai produktyvumui pasiekti. Darbo aplinka audito atžvilgiu, kaip rodo ankstesnių metų patirtis, gali būti ignoruojanti audito paklausimus ir suteikianti netikslią prašomą informaciją	Audito planavimo metu, gauti naujausią, vadovo patvirtintą darbuotojų sąrašą su el. pašto adresais ir atliekamomis funkcijomis – dėl informacijos teikimo, paklausimų audito tikslais; suplanuoti bendrą susitikimą su įmonės darbuotojais ir vadovais dėl audito proceso skaidrumo. Pateikiama informacija auditui turi būti lyginama su kitais informacijos šaltiniais bei atitikti kitų sistemų duomenis
Galima prekių kainų manipuliacija pagal tiekėjus, kuomet įmonės suteikiamos nuolaidos pritraukti klientus yra nuostolingos ir rizikingos veiklos tęstinumo atžvilgiu	Atlikti didesnes testavimo apimtis, nustatyti mažesnę reikšmingų klaidų iškraipymo dydį
Galimas duomenų saugos trūkumas dėl neaiškių atsakomybių pasiskirstymo ir jautrios informacijos sklaidimo. Galimos finansinės atskaitomybės klaidos atsargų straipsniuose dėl kompetencijos trūkumo susieti didžiųjų duomenų analizę su atskira apskaitos programa	Pateikiamų duomenų teisingumą būtina įvertinti su kitais patikimais informacijos šaltiniais, taip pat reikalingas skirtingų naudojamų programų informacijos suderinamumo vertinimas tarpusavyje. Informacijos saugos klausimai turi būti vertinami pasitelkiant IT testavimo procedūras, būtina gauti asmenų sąrašą, kuriems suteikiamos prieigos prie informacijos šaltinių – patitikrinti asmenis pagal įmonės darbuotojų sąrašą
Nors gamybinėje įmonėje darbuotojų skaičius yra pakankamas, galimi plėtros procesų trikdžiai dėl tam tikros srities specialistų trūkumo, automatizuojant procesus veikloje. Taip pat kompetentingų darbuotojų trūkumas lemia neveiksmingą vidaus kontrolę automatizuotos gamybos procese	Procesai (taip pat kurie yra susiję su DD valdymu) gali būti patikrinami stebėsenos ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu

Atlikus žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių rizikų įvertinimus bei pateikus papildomą veiksmų planą teisingiems finansinių ataskaitų audito procedūrų rezultatams gauti, modeliujamos situacijos pagal conceptualaus modelio veikimą. Tolimesnės sumodeliuotos situacijos yra

atliekamos trims šių įmonių atvejams dėl tikslesnio DDA ir tradicinių audito įrankių palyginamumo pagal veiksmingumo kriterijus. Svarbu, jog skirtinguose sektoriuose vykdomų veiklų požymiai nėra vertinami. Taip pat tolimesniame tyrime daroma prielaida, kad numatyti rizikų sumažinimo veiksmai yra įvykdyti sėkmingai.

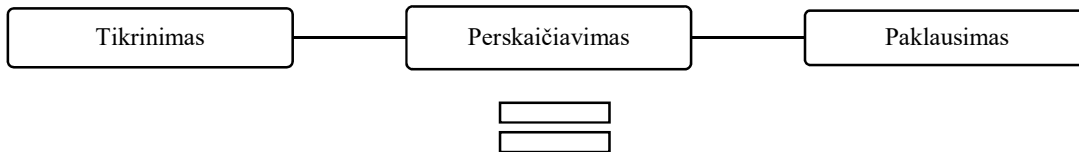
4.3 Klasifikacijos įrankio taikymo rezultatai

Taikymo eiga. Klasifikacijos įrankio pritaikymas audito įrodymų rinkimo procedūrose pasižymi konkrečių įrašų išrinkimu iš didelės apimties duomenų ir duomenų grupavimo funkcijomis. Tuo tarpu pritaikant įprastus audito įrankius, konkrečių įrašų išrinkimas tampa rankiniu būdu atliekama funkcija, grupuojant duomenis pagal įmonės sukauptų duomenų išsamumą, nepasinaudojant kintamųjų rūšiavimo ir informacijos apdorojimo funkcijomis. Sumodeliuota situacija taikoma nagrinėjamos žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių atvejams. Testavimo metu įkomponuojamos procedūros, kurių atlikimui reikalingas konkrečių įrašų išrinkimas iš didelės apimties duomenų bei duomenų grupavimas.

Remiantis konceptuali modeliu, **klasifikacijos įrankio funkcijos dažniausiai taikomos tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimo procedūrose.** Todėl tradicinių ir šio DDA įrankių naudojimui sumodeliuojamas atvejis, kuriame kombinuojami testavimai yra reikalinga minėtų procedūrų atlikimo dalis. Paklausimo procedūros atveju taikoma išimtis, jog minėti įrankiai padeda identifikuoti konkrečius įrašus, kuriems reikalingas papildomas įmonės darbuotojų paaiškinimas, pagrįstas pirminiais dokumentais.

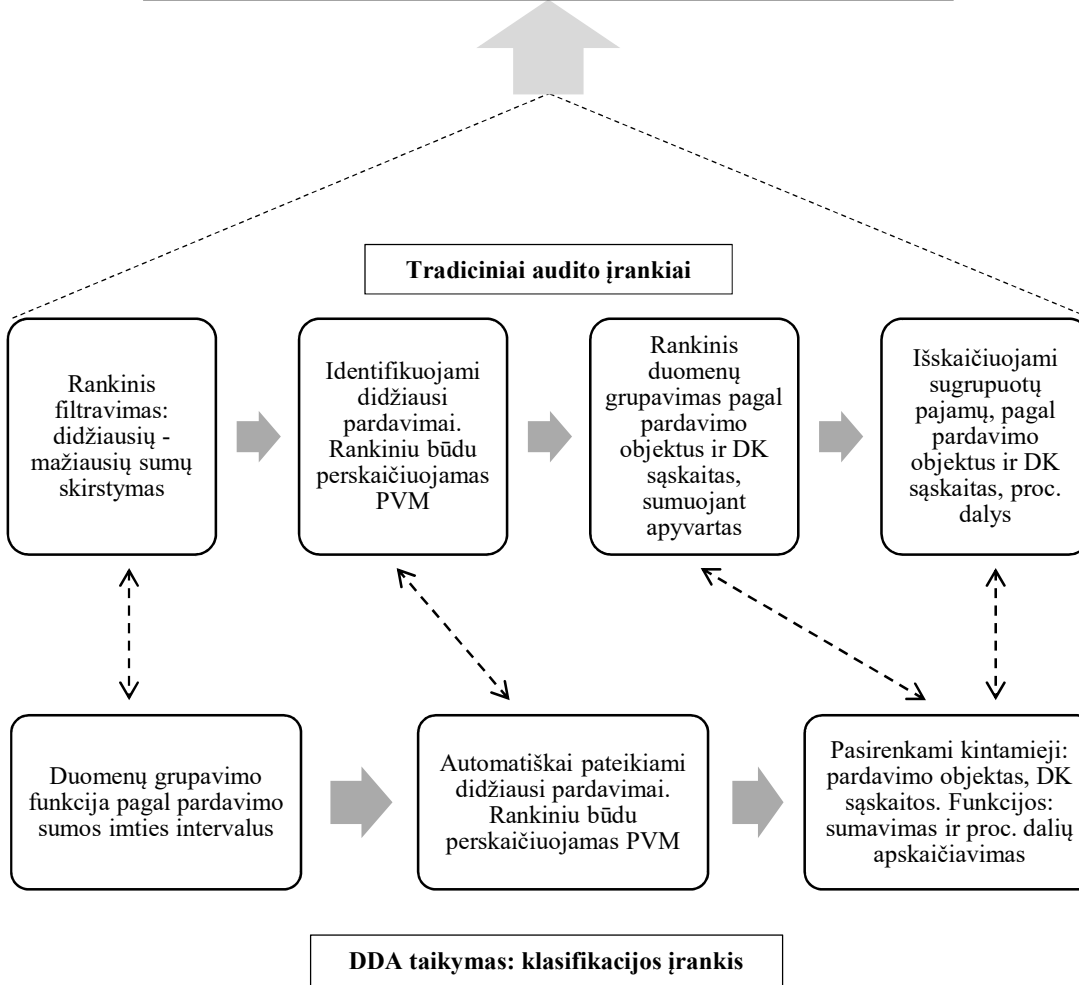
Analizė modeliuojama pardavimo pajamų srityje, panaudojant DK detaliųjų įrašų duomenis. Sumodeliuota situacija, įprastų audito įrankių ir klasifikacijos metodo taikymo eiga pavaizduojama 17 paveiksle.

Schemos veikimas pirmiausiai prasideda nuo tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimų procedūrų sukomponavimo vienoje sumodeliuotoje situacijoje. Toliau, pasitelkiant nagrinėjamų įmonių DK detaliųjų įrašų informaciją, atliekamas testavimas su įprastais audito įrankiais. Pirmiausiai, rankinio filtravimo būdu, rūšiuojamos pajamų sąskaitos, didžiausios – mažiausios apyvartos. Atlikus tokius veiksmus, identifikuojami 5-i didžiausi įmonių pardavimai per ataskaitinį laikotarpį. Kadangi duomenys parodo ir pritaikytą pridėtinio vertės mokesčio dydį, remiantis įstatyminiu reglamentavimu, perskaičiuojamas mokesčio teisingumas. Paklausimo metu aptariamos pardavimo sąlygos, sutartys bei minėti perskaičiavimai sutikrinami su pirminiais dokumentais. Tolimesni duomenų rūšiavimai, pagal DK sąskaitas ir pardavimo objektus, bei procentinių dalių išskaičiavimai atliekami rankiniu būdu.



Sumodeliuota situacija. Patikrinkite 5-is didžiausius įmonės pardavimus per audituojamą laikotarpį: perskaičiuokite taikomus pridėtinės vertės mokesčius ir sulyginkite su pirminiais dokumentais. Paklausimo metu aptarkite didžiausių įvykusių pardavimų sąlygas, sutartis su trečiosiomis šalimis. Sugrupuokite apyvartas pagal pardavimo objektus ir DK sąskaitas, apskaičiuokite procentinį pasiskirstymą, kurį sulyginsite su aiškinamajame rašte pateikta informacija. Aptarkite produkcijos, ar paslaugų, paklausas ir pasiūlas dabartinėje rinkoje pagal didžiausią procentinę pajamų dalį.

Naudojami duomenys. DK detalūs įrašai, aiškinamasis raštas.



17 pav. Klasifikacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga

Klasifikacijos įrankio pritaikymo metu, dauguma rankinio darbo reikalaujantys etapų atlikti automatizuotai:

- pardavimai pagal apyvartų dydį rūšiuojami naudojantis duomenų funkcija pagal pardavimo sumos imties intervalus. Taip pat yra galimybė duomenis pavaizduoti ne tik skaitine, bet ir grafine išraiškomis.
- didžiausi pardavimai identifikuojami automatizuotai, pasirenkant dominantį įrašų kiekį. Tačiau skaičiavimai, reikalaujantys įstatyminio reglamentavimo sąlygų peržiūrėjimo, turi būti atliekami rankiniu būdu.
- duomenų grupavimas pagal pardavimo objektus ir DK sąskaitas leidžia panaudoti funkcijas pagal kintamuosius. DDA įrankio rezultatai yra pateikiami su procentinių dydžių išskaičiavimais.

Veiksmingumo vertinimas pagal kriterijus. Remiantis produktyvumo, išsamumo, aiškumo, atsekamumo ir tęstinumo kriterijais, klasifikacijos ir įprastų audito metodų pritaikymo rezultatai yra pateikiami 13 lentelėje. Daroma prielaida, kad empirinio tyrimo rezultatai, naudojant trijų įmonių atvejų duomenis, yra panašūs – skiriamas dėmesys į įrankių pritaikymą audito procedūrose, o ne kintamųjų kiekį duomenyse.

13 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant klasifikacijos ir tradicinius audito įrankius tikrinimo, perskaičiavimo ir paklausimo procedūrose

Veiksmingumo kriterijai	Įrankis	Tikrinimas	Perskaičiavimas	Paklausimas (duomenų analizė)
Produktyvumas	Klasifikacijos	Trumpa trukmė	Trumpa trukmė	Trumpa trukmė
	Tradicinis	Vidutinė trukmė	Vidutinė trukmė	Vidutinė trukmė
Išsamumas	Klasifikacijos	Informacija, naudojant klasifikacijos įrankį, yra išsamesnė panaudojant imties intervalus analizuojamų įrašų pasiskirstymui įvertinti		
	Tradicinis			
Aiškumas	Klasifikacijos	Papildomi komentarai, klasifikacijos įrankio metu gautiems rezultatams apibendrinti, yra reikalingi dėl nepateikiamų naudojamų skaičiavimo veiksmų		
	Tradicinis			
Atsekamumas	Klasifikacijos	Taip, šaltinių kodų pagalba	Ne	Taip, šaltinių kodų pagalba
	Tradicinis	Taip, jei suteikiami papildomi paaiškinimai	Taip dėl matomų skaičiavimo veiksmų atlikimo	Taip dėl matomų skaičiavimo veiksmų atlikimo
Tęstinumas (automatizuotai)	Klasifikacijos	Taip	Ne	Taip
	Tradicinis	Ne	Ne	Ne

Veiksmingumo vertinimo rezultatai rodo, kad klasifikacijos įrankio panaudojimas sumodeliuotoje situacijoje pasižymi didesniu produktyvumu ir išsamumu nei tradiciniuose audito methoduose. Naudojamas įrankis procedūras atlieka sparčiau, o gauta informacija išsamesnė, panaudojant imties intervalus analizuojamų įrašų pasiskirstymui įvertinti. Tačiau tyrimo metu identifikuota, jog tradicinių įrankių pritaikyme, rezultatai yra aiškesni, nereikalaujantys papildomų komentarų – priešingai nei klasifikacijos įrankio pateikti rezultatai. Kalbant apie atsekamumo kriterijų, tradiciniai įrankio metodai, priklausomai nuo individualios dokumentacijos, dažniausiai parodo atliktą skaičiavimo eigą. Klasifikacijos metodas tokią funkciją suteikia tikrinimo ir paklausimo (kuomet atliekama duomenų analizė, pasiruošimas) procedūrose. Rūšiuojami duomenys, atrenkami įrašai yra šaltinių kodų pagalba, todėl atsekamumas egzistuoja, nors tam reikėtų didesnės kompetencijos atkartoti atliktas procedūras. Perskaičiavimo procedūros atveju atsekamumas nėra

galimas naudojant klasifikacijos įrankį, nes tai papildoma funkcija atliekama jau atrinktuose įrašuose. Tęstinumas, kuris pasižymi automatizuotų duomenų panaudojimu iš praėjusių metų auditų, tradiciniuose įrankiuose neegzistuoja, priešingai nei klasifikacijos taikymo metu tikrinimo ir paklausimo (duomenų pasiruošimo) procedūrose.

Apibendrinus gautus klasifikacijos ir tradicinių audito įrankių taikymo rezultatus, galima teigti, kad DDA įrankis pasižymi šiomis veiksmingumo savybėmis: produktyvumas, išsamumas ir, išskyrus perskaičiavimo procedūros atvejais, tęstinumas. Tradicinių audito įrankių rezultatai taip pat rodo, kad išlieka veiksmingi dėl aiškių rezultatų gavimo ir atsekamumo perskaičiavimo procedūrose.

4.4 Klasterizacijos įrankio taikymo rezultatai

Taikymo eiga. Klasterizacijos įrankis audite padeda atlikti atsitiktines arba stratifikuotas atrankas, duomenų grupavimą, identifikuojant analizuojamų vienetų pasiskirstymą imtyse. Tuo tarpu įprastinių audito metodų pritaikymo metu, atsitiktinės atrankos atliekamos matematiniais išskaičiavimais (pradžios taškas, žingsnių dydis), stratifikuotos atrankos ir grupavimas – matematinių išskaičiavimų ir rankinio duomenų rūšiavimo pagalba.

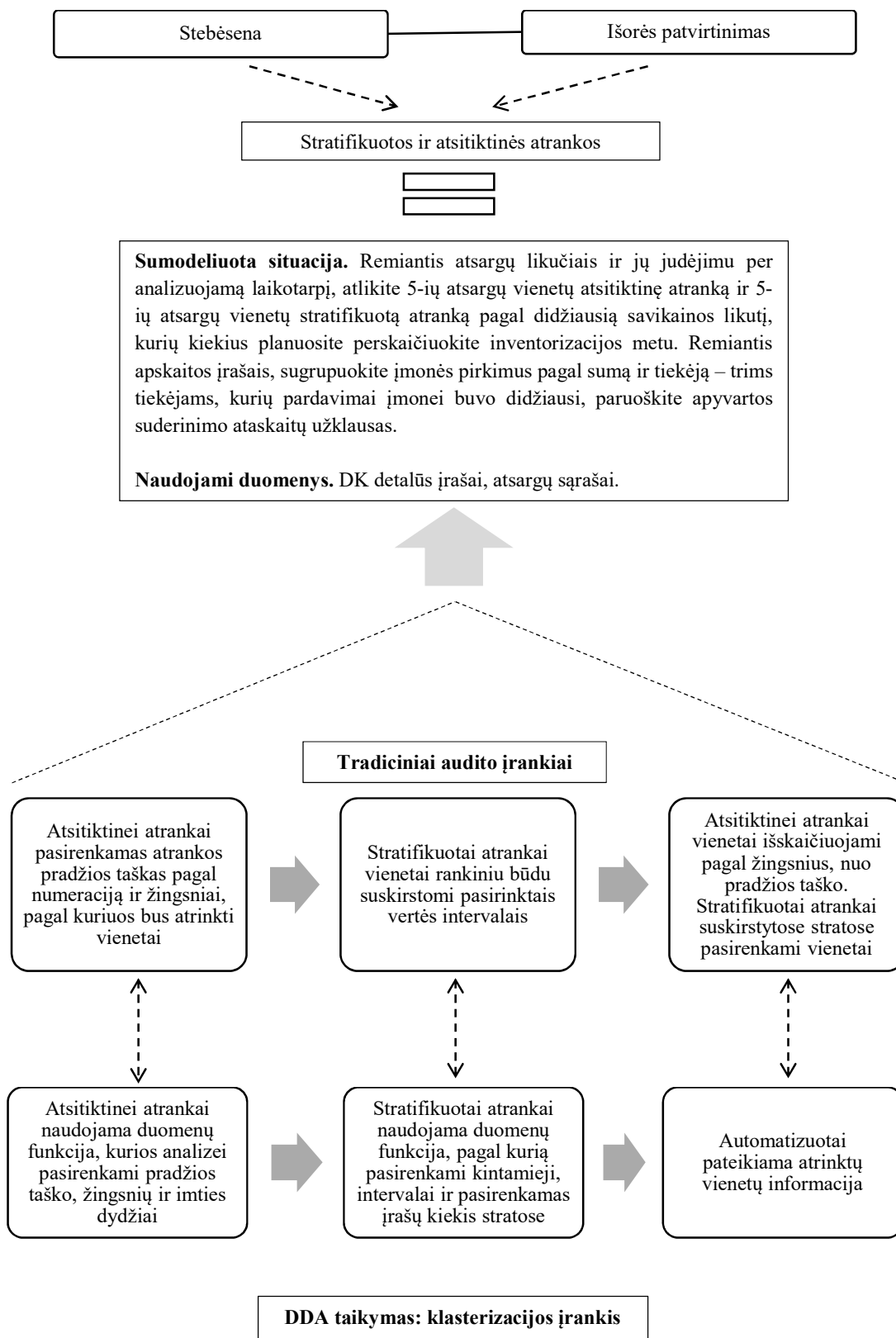
Tolimesnėje analizėje sumodeliuojama situacija, kuriai atlikti panaudojamos tradicinių ir klasterizacijos įrankių galimybės. Situacijoje sukomponuojamos **stebėsenos ir išorės patvirtinimo procedūros**, kurių pasiruošimui reikalingos nepriklausomų skaičiavimų atrankos, atliekamas duomenų grupavimas ir identifikuojamas įrašų pasiskirstymas imtyje. Tiriamoji sritis – atsargų vienetų atranka ir reikalinga atranka apskaitos likučių suderinimui su tiekėjais.

Tyrimo naudojami žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių DK detalūs įrašai ir atsargų sąrašai. Tradicinių ir klasterizacijos įrankių taikymo eiga pavaizduojama 18 paveiksle.

Empirinio tyrimo eigoje, tradiciniai audito įrankiai pasižymi rankinių atrankų išskaičiavimais. Atsitiktinės atrankos atveju pasirenkamas pradžios taškas, nuo kurio vieneto pradėdami skaičiuoti žingsniai, apskaičiuojamas žingsnio dydis – kas kiek vienetų nuo pradžios taško bus pasirinktas atrinktasis. Stratifikuotos atrankos atveju, duomenų imtis surūšiuojama stratomis (intervalais) pagal kintamąjį, šiuo atveju savikainos dydį. Pasirinkus intervalus ir norimą atrinktųjų kiekį kiekviename intervale, rankiniu būdu sužymimi vienetai. Tiekėjų atrankos atveju, atkartojama stratifikuotos atrankos eiga, pasirenkant vienetus iš didžiausios apyvartos sumos intervalo.

Klasterizacijos įrankio pritaikymo metu atsitiktinės ir stratifikuotos atrankos procesas atliekamas automatizuotai:

- atsitiktinės atrankos atveju, pradžios taškas ir žingsniai yra pasiūlomi pačios funkcijos – tačiau norint atkartoti atranką, galimas ir rankinis minėtų kriterijų įrašymas.
- stratifikuotos atrankos atveju, pasirenkamas kintamasis (šiuo atveju atsargų savikainos vertė), norimas imties intervalas. Funkcija sugeneruoja tarpinius rezultatus ir parodo vienetų pasiskirstymą intervaluose – reikalingas tik norimų kiekių pasirinkimas juose.
- Automatizuoti rezultatai, pateikiant įrašų iškarpa iš duomenų bazės apie atrinktuosius.



18 pav. Klasterizacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga

Veiksmingumo vertinimas pagal kriterijus. Analizuojamų klasterizacijos ir tradicinių audito įrankių taikymas sulyginamas pagal veiksmingumą apibūdinančiais kriterijus (žr. 14 lent.). Didžiausios klasterizacijos įrankio stiprybės pasižymi produktyvumu, išsamumu ir aiškumu:

- klasterizacijos įrankio atliekamos atrankos yra spartesnės nei tradiciniais audito įrankiais atrenkami vienetai.
- rezultatų išsamumas yra didesnis taip pat taikant DDA įrankį, nes panaudojant atrankų funkcijos iškarpos matomi aiškūs parametrai tiek atsitiktinės (pradžios taškas, žingsniai, duomenų kiekis), tiek stratifikuotos (kintamojo pasirinkimas, imties intervalai, imtyje esančių įrašų kiekis) atrankų atvejais.
- klasterizacijos įrankio taikoma funkcija yra aiški, priešingai nei rankiniu būdu atrinkti vienetai – reikalauja papildomo paaiškinimo apie skaičiavimą ir atrankos eigą.

Atsekamumo kriterijus galioja klasterizacijos įrankio pritaikymo atveju. Taip pat ir tradicinių įrankių pritaikymo metu, jei detalizuojama atitinkamos procedūros atlikimo eiga.

Tęstinumas nebūdingas minėtų įrankių pritaikymams: klasterizacijos metu sulyginti praėjusių metų atrankas automatizuotai galimybės nėra – reikalaujama atlikti tą pačią atsitiktinės ir stratifikuotos atrankos eigą praėjusių metų duomenų bazėje. Rankiniu būdu atrinktųjų palyginimas su praėjusių metų audito rezultatais taip pat reikalauja peržiūrėti senesnę dokumentaciją ir joje aprašytus atrinktus vienetus.

14 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant klasterizacijos ir tradicinius audito įrankius

Veiksmingumo kriterijai	Įrankis	Stebėseną (atsitiktinė ir stratifikuota atrankos)	Išorės patvirtinimas (stratifikuota atranka)
Produktyvumas	Klasterizacijos	Trumpa trukmė	Trumpa trukmė
	Tradicinis	Vidutinė trukmė	Vidutinė trukmė
Išsamumas	Klasterizacijos	Informacija, naudojant klasterizacijos įrankį, yra išsamesnė panaudojant atrankų atlikimo iškarpas	
	Tradicinis		
Aiškumas	Klasterizacijos	Papildomi komentarai tradicinių įrankių pritaikymo metu yra reikalingi – nematoma analizės eiga. Klasterizacijos įrankio pritaikymo metu komentarų poreikio nėra, nes parodomi aiškūs atrankos pasirinkimo parametrai	
	Tradicinis		
Atsekamumas	Klasterizacijos	Taip, pasirinktų parametų pagalba	Taip, pasirinktų parametų pagalba
	Tradicinis	Taip, jei suteikiami papildomi paaiškinimai apie atrankos eigą	Taip, jei suteikiami papildomi paaiškinimai apie atrankos eigą
Tęstinumas (automatizuotai)	Klasterizacijos	Ne	Ne
	Tradicinis	Ne	Ne

Taigi, atlikta sumodeliuota situacija parodo, kad DDA, klasterizacijos, įrankio veiksmingumas pasižymi produktyvumu, išsamumu ir aiškumu, atsekamumu, lyginant rezultatus su tradicinių audito įrankių taikymu stebėsenos (atsitiktinė ir stratifikuota atrankos) ir išorės patvirtinimo (stratifikuota atranka) procedūrose. Tęstinumo kriterijus, atliekant atsitiktines ir stratifikuotas atrankas minėtais įrankiais, yra nebūdingas.

4.5 Regresijos ir laiko eilučių analizės įrankių taikymo rezultatai

Taikymo eiga. Regresijos ir laiko eilučių analizės metodai DDA programoje taikomi automatizuoti, pasirinkus skirtingos struktūros ir pobūdžio duomenis bei kintamuosius. Įrankis suteikia galimybę išprognuoti galimas pasirinkto kintamojo tendencijas, atlikti koreliacijos testus tarp skirtingų duomenų šaltinių. Tuo tarpu tradiciniais metodais gauti rezultatai yra pagrįsti rankiniu būdu atliktais skaičiavimais apie duomenų tarpusavio ryšius ir prognozes.

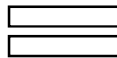
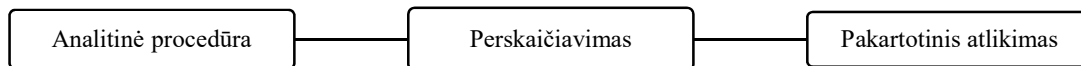
Sumodeliuotos situacijos metu apskaičiuojamas koreliacinis ryšys tarp pajamų ir sąnaudų įrašų bei tolimesnės pasirinkto kintamojo (šiuo atveju pajamų) prognozės. Empirinio tyrimo metu įkomponuojamos konceptualiame modelyje nurodytos finansinių ataskaitų audito procedūros, susijusios su regresijos ir laiko eilučių analizės įrankių pritaikymu audite: **analitinės procedūros, perskaičiavimas, pakartotinis atlikimas** (žr. 19 pav.). Norint įvertinti naudojamų įrankių pritaikymo eigą, situacija atliekama tris kartus, remiantis žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių duomenimis. Empirinio tyrimo rezultatai yra apibendrinami, neišskiriant skirtingų sektorių veikimo požymių ir kintamųjų sudėties duomenyse.

Įprastų audito įrankių taikymo eiga prasideda nuo duomenų grupavimo ir pajamų, sąnaudų įrašų identifikavimo. Tuomet, dėl formulių pritaikymo koreliacinio ryšio ir regresinės lygties kintamųjų išskaičiavimui, įprasti pajamų įrašai, kurie duomenyse išreiškiami neigiamomis vertėmis, pakoreguojami į teigiamas reikšmes. Svarbu, jog koregavimai būtų atliekami tik įprastoms korespondencijoms, kurių didėjimui būdingi neigiami įverčiai, t. y. įrašai įprastai apskaitoje registruojami kredito pusėje. Remiantis įprastų audito įrankių taikomomis formulėmis, apskaičiuojamas koreliacinis ryšys, regresinės lygties kintamieji. Rezultate identifikuojamos sąnaudų sąskaitos, kurių kitimas mažiausiai priklauso nuo pajamų. Pagal išskaičiuotus regresinės lygties koeficientus, sudaroma lygtis, kuri parodo galimas pajamų tendencijas.

Pritaikius DDA įrankius, regresijos ir laiko eilučių analizės metodus, sudėtingi skaičiavimai atliekami automatizuotai. Išlieka tik vienas iš svarbiausių etapų DDA įrankių pritaikymo procese – kintamųjų priskyrimas pagal požymius programoje. Kiti veiksmai pakeičia įprastais audito įrankiais atliekamus sumodeliuotos situacijos procesus:

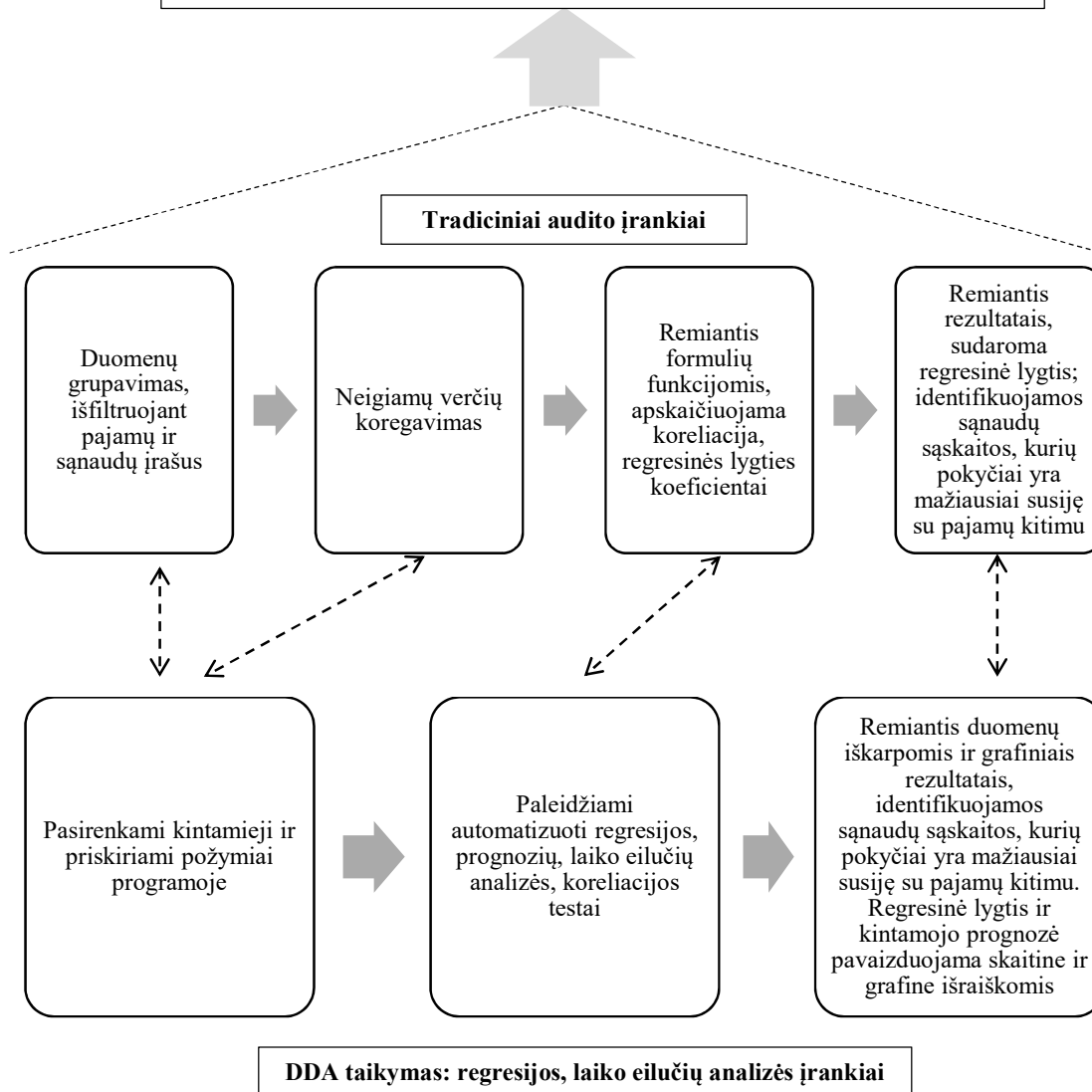
- rankinis duomenų grupavimas ir neigiamų įprastų įrašų koregavimas atliekamas automatizuotai pasirenkant koreliacijos, prognozės, regresijos funkcijas.
- rankinį koreliacinio ryšio apskaičiavimą, regresinės lygties ir prognozės sudarymą atlieka pati programa, pateikdama išsamias skaitines ir grafines analizės ištraukas.
- regresinės lygties, remiantis koeficientų išskaičiavimais, sudaryti nereikia – tai atliekama automatizuotai. Tačiau sąnaudų sąskaitas, pagal apskaičiuotą koreliacinio ryšio dydį su pajamomis, identifikuoti reikia rankiniu būdu, peržiūrint DDA įrankio sugeneruotus rezultatus.

Veiksmingumo vertinimas pagal kriterijus. Atlikus sumodeliuotą situaciją, tradicinių ir regresijos, laiko eilučių įrankių veiksmingumo vertinimas apibendrinamas 15 lentelėje.



Sumodeliuota situacija. Remiantis pajamų ir sąnaudų DK įrašais, apskaičiuokite koreliacinį ryšį ir sudarykite regresinę lygtį. Pateikite išvalgas apie galimas pajamų, sąnaudų tendencijas, sulyginkite su įmonės pateikiamomis prognozėmis. Pagal gautus rezultatus, peržvelkite sąnaudų sąskaitas, kurių pokyčiai yra mažiau susiję su pajamomis. Pagal pasirinktus įtartinus sąnaudų DK pogrupius, identifikuokite tikrąjį sąnaudų pobūdį, perskaičiuokite pridėtinį vertės mokestį, sulyginkite su pirminiais dokumentais bei, pakartotinio atlikimo metu, įvertinkite atliktų korespondencijų teisingumą apskaitoje.

Naudojami duomenys. DK detalūs įrašai, prognozuojami finansinių rezultatų apskaičiavimai



19 pav. Regresijos, laiko eilučių analizės ir tradicinių įrankių taikymo eiga

Tradicinių įrankių taikymas pasižymi atsekamumo kriterijumi, kuomet procedūrų atlikimo metu, paaiškinama ir pavaizduojama nuosekli skaičiavimo eiga. DDA įrankių atveju, atsekamumo kriterijus nėra būdingas, nes gaunami konkretūs rezultatai, duomenų iškarpos ir grafinės analizės parodo tik galutinį rezultatą. Šiuo atveju, šaltinių kodai, pagal kuriuos aprašoma duomenų apdorojimo eiga, nėra suteikiami. Kitas, aiškumo, kriterijus yra labiau būdingas tradiciniams audito įrankiams, nes DDA pateikti rezultatai reikalauja papildomos kompetencijos juos suprasti.

15 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant regresijos, laiko eilučių analizės ir tradicinius audito įrankius

Veiksmingumo kriterijai	Įrankis	Analinė procedūra	Perskaičiavimas	Pakartotinis atlikimas
Produktyvumas	Regresijos; laiko eilučių analizės	Itin trumpa trukmė	Itin trumpa trukmė	Itin trumpa trukmė
	Tradicinis	Ilga trukmė	Ilga trukmė	Ilga trukmė
Išsamumas	Regresijos; laiko eilučių analizės	Rezultatai, gauti pritaikant DDA įrankius, reikalauja papildomų interpretacijų ir apibendrinimų, lygiai taip pat kaip procedūras atliekant tradiciniais audito įrankiais. Tačiau patikimesni skaičiavimai, kokybė, rezultatų pateikimas ir tikslumas yra didesnis taikant DDA įrankius		
	Tradicinis			
Aiškumas	Regresijos; laiko eilučių analizės	Papildomi komentarai, DDA įrankių pritaikymo metu gautiems rezultatams apibendrinti, yra reikalingi dėl nedetalizuotų atliktų skaičiavimo veiksmų		
	Tradicinis			
Atsekamumas	Regresijos; laiko eilučių analizės	Nesuteikiama galimybė peržvelgti šaltinių kodus regresijos, laiko eilučių ir koreliacijos funkcijų pritaikymuose. DDA programoje išlieka tik duomenų bazės bei iškarpos su gautais rezultatais		
	Tradicinis			
Tęstinumas (automatizuotai)	Regresijos; laiko eilučių analizės	Taip	Ne	Ne
	Tradicinis	Ne	Ne	Ne

Kiti kriterijai, kuriais pasižymi regresijos ir laiko eilučių analizės yra:

- produktyvumas – dėl itin mažai sugaišto laiko skaičiavimams atlikti.
- išsamumas pateikiamiems procedūrų rezultatams yra didesnis taikant DDA įrankius, nes pavaizduojami tiek grafikai, tiek skaitinės reikšmės. Tradicinių įrankių taikymo metu, prognozės, regresinės lygtys yra apskaičiuojamos rankiniu būdu, todėl toks platus rezultatų pavaizdavimas dažniausiai nėra pritaikomas.
- automatizuotas tęstinumas būdingas regresijos ir laiko eilučių analizės įrankiams, atliekant analitines procedūras. Kadangi įmonėms audito paslaugos suteikiamos ne pirmi metai, atsiranda galimybė seniau įkeltas duomenų bazes sujungti su esamais duomenimis ir atlikti tikslesnes prognozes.

Apibendrinant regresijos ir laiko eilučių analizės įrankių taikymą analitinėse, perskaičiavimo ir pakartotinio atlikimo procedūrose, galima teigti, kad minėti DDA įrankiai pasižymi produktyvumo, išsamumo, atsekamumo ir tęstinumo (tik analitinės procedūros atveju) kriterijais veiksmingumo vertinime.

4.6 Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos įrankių taikymo rezultatai

Taikymo eiga. Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos įrankių galimybės padeda identifikuoti įtartinus apskaitos įrašus, apgaulės schemas, patikrinant visas įvykdytas operacijas per ataskaitinį laikotarpį. DDA įrankiai minėtas funkcijas atlieka automatizuotai, pasirenkant pageidaujamus testavimus ir rezultatų suvestinės tipą. Atliekant apskaitos įrašų **tikrinimo procedūrą** tradiciniais audito metodais, įtartini įrašai ir korespondencijos testuojamos rankiniu būdu, pritaikant įprastas skaičiavimo funkcijas.

Atvejo analizėje sumodeliuojama situacija, kurios metu atliekami įtartinų įrašų, korespondencijų išrinkimai pagal sumos dydį, užbalansines sąskaitas ir savaitgalių datas. Dėl įmonių duomenų konfidencialumo, apskaitos sistemoje pateikiami įrašų aprašymai nėra tiriama, t. y. situacijoje netikrinami apgaulės schemoms labiausiai būdingi naudojami išsireiškimai. Empirinis tyrimas atliekamas nagrinėjant žemės ūkio, prekybos ir gamybinės įmonės DK įrašus (žr. 20 pav.).

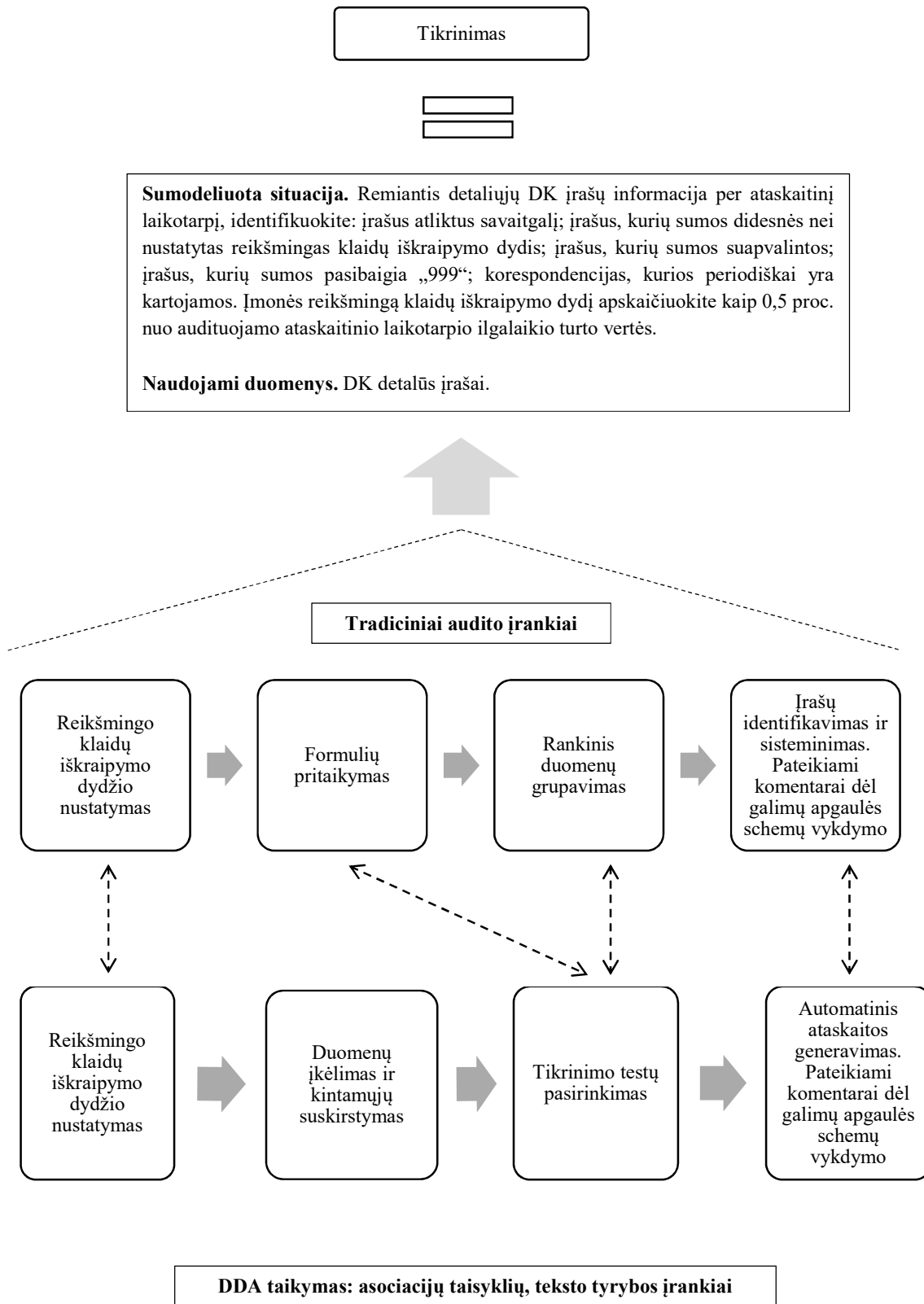
DDA ir įprastų audito įrankių taikymas atvejo analizėje prasideda nuo reikšmingo klaidų iškraipymo dydžio nustatymo. Šis dydis reikalingas įrašų testavimui pagal sumos dydį. Toliau įprastais įrankiais atliekamas DK įrašų tikrinimas, pritaikant duomenų grupavimo ir skaičiavimo funkcijas. Identifikavus įrašus, kurių sumos didesnės nei nustatytas reikšmingas klaidų iškraipymo dydis, įrašus, kurių sumos suapvalintos, įrašus, kurių sumos pasibaigia „999“; korespondencijas, kurios periodiškai yra kartojamos, sudaroma apibendrinamoji analizė, ar nustatytieji gali būti susiję su apgaulės schemų vykdymu.

Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos įrankių pritaikymo eigos etapai yra kur kas paprastesni, nes dauguma žingsnių – automatizuoti:

- didžiausias dėmesys skiriamas duomenų sukėlimui į programą ir kintamųjų priskyrimui tinkamiems pogrupiams: DK sąskaita, suma, data, aprašymas, dokumento numeris ir pan.
- rankinius duomenų grupavimus ir skaičiavimų funkcijų pritaikymus pakeičia automatizuotas testų pasirinkimas.
- priešingai nei įprastų audito įrankių pritaikymo metu, atskiros ataskaitos apie įtartinus įrašus parengti nereikia – tai sugeneruojama automatiškai. Reikalinga tik rezultatų peržiūra ir trumpas apibūdinimas, ar nustatyti įrašai gali būti susiję su apgaulės schemų vykdymu.

Veiksmingumo vertinimas pagal kriterijus. Pritaikytų įrankių veiksmingumo vertinimas ir palyginimas pateikiamas 16 lentelėje.

Vertinant veiksmingumą apibūdinančius kriterijus, asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinių audito įrankių pritaikymo metu, nustatyta, kad tradiciniai ir DDA įrankiai nepasižymi automatizuoto tęstinumo kriterijumi, t. y. nėra galimybės automatiškai įtraukti praėjusių metų duomenų bazes, ar įtartinų DK įrašų tikrinimo rezultatus.



20 pav. Asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinių įrankių taikymo eiga

Kiti analizuoti kriterijai, produktyvumas, išsamumas, aiškumas yra būdingi minėtų DDA įrankių pritaikymo eigoje:

- asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos metodai reikalauja mažai laiko išteklių dėl jau parengtų standartizuotų įtartinų įrašų tikrinimo funkcijų programoje.
- didesnis išsamumas būdingas DDA įrankiams – sugeneruojamos ataskaitos, kuriose aprašoma kiekvieno testo eiga, naudojami duomenų šaltiniai, kintamieji ir įtartinų įrašų iškarpos.

Aiškumas, vertinant atliktų testų eigą, yra taip pat labiau būdingas asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos metodų pritaikymui dėl pateiktų rezultatų išsamumo. Tačiau vertinant aiškumo kriterijų pagal gautus testų rezultatus – papildomi audito komandos interpretavimai yra reikalingi visų įrankių atvejais, t. y. apibendrinant galimas apgaulės schemas apskaitoje.

Nagrinėjant įrankių veiksmingumą pagal atsekamumo kriterijų, dėl rankinio grupavimo ir skaičiavimo funkcijų pritaikymo, tradiciniais audito metodais atlikta procedūra gali būti sėkmingai atkartojama, žinoma, jei taip pat pateikiami papildomi komentarai apie atlikimo eigą. Nors DDA metodais atlikto įtartinų įrašų tikrinimo metu yra pateikiami testų aprašymai ir naudojami kintamieji, komentarai neišaiškina konkrečios atlikimo eigos.

16 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant asociacijų taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinius audito įrankius

Veiksmingumo kriterijai	Įrankis	Tikrinimas
Produktyvumas	Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos	Itin trumpa trukmė
	Tradicinis	Ilga trukmė
Išsamumas	Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos	Išsamumas, taikant DDA metodus, yra didesnis: suteikiami aprašymai ataskaitose apie kiekvieną testo eigą, referuojama į naudojamus duomenų šaltinius, pateikiamos rezultatų iškarpos
	Tradicinis	
Aiškumas	Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos	Papildomi komentarai gautiems rezultatams apibendrinti yra reikalingi tiek tradicinių, tiek DDA įrankių pritaikymo metu. Tačiau paaiškinimai apie atliktus skaičiavimo veiksmus reikalingi tik naudojant tradicinius įrankius, nes DDA sugeneruotoje ataskaitoje pateikiami testavimų išaiškinimo šablonai
	Tradicinis	
Atsekamumas	Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos	Nesuteikiama galimybė peržvelgti šaltinių kodus asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos įrankių pritaikymuose. DDA programoje išlieka tik duomenų bazės bei ataskaitos su testų aprašymais ir gautais rezultatais
	Tradicinis	Taip, jei suteikiami papildomi paaiškinimai
Tęstinumas (automatizuotai)	Asociacijų taisyklių ir teksto tyrybos	Ne
	Tradicinis	Ne

Apibendrinant veiksmingumo vertinimą, lyginant asociacijos taisyklių, teksto tyrybos ir tradicinių audito įrankių rezultatus, galima teigti, kad minėtiems DDA metodams tikrinimo procedūroje labiausiai būdingi kriterijai yra: produktyvumas, išsamumas ir aiškumas.

4.7 Vizualizacijos įrankio taikymo rezultatai

Taikymo eiga. Vienas iš pagrindinių vizualizacijos įrankio privalumų yra automatizuotos analizės atlikimas pagal pilną pasirinktą duomenų bazės populiaciją, t. y. suteikiami ne tik aiškūs vaizdiniai grafikai, bet taip pat referuojama į konkrečias duomenų ištraukas kiekvienam dydžiui pagrįsti. Rankiniu būdu atliekamos analizės dažniausiai, profesiniu sprendimu, verčia pasirinkti labiausiai tinkančią analizės schemą, reikalauja patiems sugrupuoti duomenis pagal skirtingus kintamuosius.

Vizualizacijos ir įprasti audito įrankiai pritaikomi sumodeliuotoje situacijoje, kurios metu atliekamos **analitinės procedūros**, identifikuojant reikšmingiausius pajamų ir sąnaudų sumų pokyčius per analizuojamą ataskaitinį laikotarpį. Atvejai atliekami remiantis žemės ūkio, prekybos, gamybos įmonių DK įrašų informacija.

Įprastų audito įrankių taikymo pradžioje, reikalinga apdoroti turimus duomenis, išfiltruojant pajamų ir sąnaudų įrašus, informaciją sugrupuojant pamėnesiui. Toliau, pritaikant įprastas funkcijas, apskaičiuojami absoliutūs ir procentiniai pokyčiai DK sąskaitose, bendrai pajamų ir sąnaudų pogrupiuose. Gavus skaitines reikšmes, pasirenkami vizualiai tinkamiausi grafikai, pritaikomos funkcijos ir identifikuojami reikšmingiausi kitimai per analizuojamą laikotarpį.

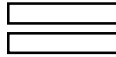
Vizualizacijos įrankio pritaikymas pasižymi itin automatizuotu procesu:

- įkeliama nagrinėjama populiacija, įvardinami kintamieji programoje pagal DK sąskaitą, sumą, pardavimo ar pirkimo objektus, dokumento numerius ir pan. Šis DDA etapas pakeičia įprastų audito metodų atliekamą duomenų filtravimą ir grupavimą.
- pasirenkama automatizuota vizualizacijos funkcija, kuri savo nuožiūra pateikia analizes ir grafikus pagal nagrinėjamą populiaciją: pavaizduojamos pajamų ir sąnaudų tendencijos, įrašų skirstymas pagal pardavimo arba pirkimo objektus, išskiriami didžiausios ir mažiausios vertės pardavimai ir sąnaudos, vidutinės ir reikšmės iš viso, pagal poreikį, pasirinkus kintamuosius, pavaizduojami anksčiausios ir vėliausios apskaitos įrašų datos, teigiamų arba neigiamų įrašų sumos. Priešingai nei tradicinių įrankių pritaikymo metu, papildomų skaičiavimų ar funkcijų pritaikyti nereikia – procesas atliekamas automatizuotai.
- taip pat yra galimybė pasikoreguoti tam tikras analizės skiltis, grafiko rūšį savo nuožiūra.
- sugeneravus rezultatus, ir, jeigu yra poreikis, pasikoregavus analizės skiltis, duomenys išeksportuojami norimu formatu.

Veiksmingumo vertinimas pagal kriterijus. Remiantis atliktomis atvejo analizėmis, kurių metu panaudojami vizualizacijos ir tradiciniai audito įrankiai, įvertinamas veiksmingumas pagal produktyvumo, išsamumo, aiškumo, atsekamumo ir tęstinumo kriterijus (žr. 17 lent.).

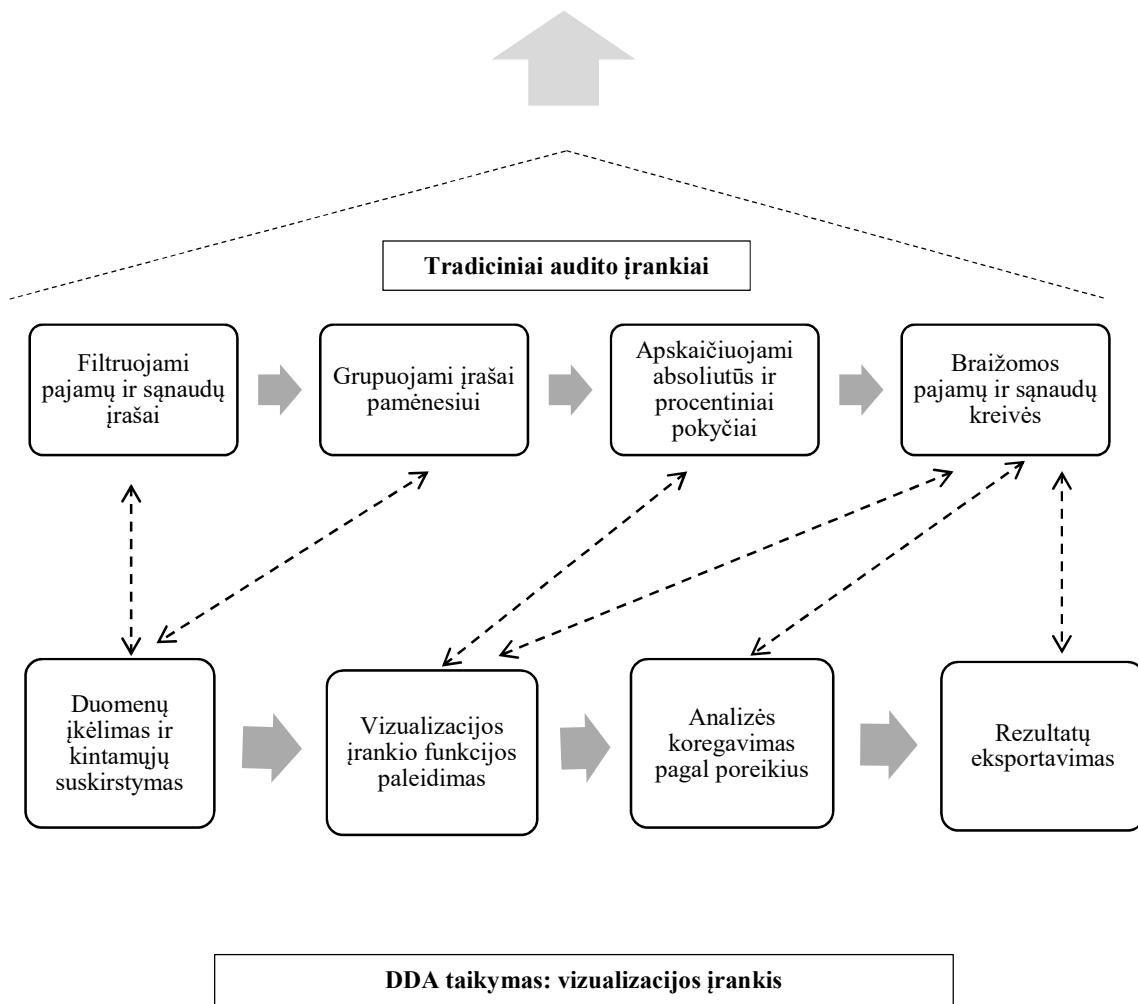
Tradiciniai audito įrankiai, lyginant su vizualizacijos įrankio pritaikymu sumodeliuotoje situacijoje, nepasižymi produktyvumo ir tęstinumo kriterijais: rankiniu būdu pritaikomos funkcijos reikalauja didesnių laiko išteklių, o dėl mažai automatizuoto proceso – procedūros tęstinumas, lyginant ir praėjusių metų audito rezultatus, yra negalimas.

Analinė procedūra



Sumodeliuota situacija. Remiantis DK įrašų informacija, atlikite kliento analitiką per analizuojamą laikotarpį pamėnesiui: identifikuokite pajamų, sąnaudų tendencijas ir reikšmingus pokyčius. Neįprastiems ir reikšmingiems veiklos pokyčiams, paruoškite užklausą klientui su paklausimais.

Naudojami duomenys. DK detalūs įrašai.



21 pav. Vizualizacijos ir tradicinių įrankių taikymo eiga

Įvertinant atsekamumo kriterijų – tradiciniais audito metodais atliktos procedūros gali būti sėkmingai atkartojamos tuomet, kai gauti rezultatai aiškiai pavaizduoja procedūros atlikimo eigą. DDA įrankis skaičiavimo eigos nepaaiškina, tačiau tiksliai referuoja į duomenų iškarpas, kurie apibūdina galimus pokyčius ir grupavimus pagal kintamuosius.

17 lentelė. Veiksmingumo audite vertinamas, taikant vizualizacijos ir įprastus audito įrankius

Veiksmingumo kriterijai	Įrankis	Analitinė procedūra
Produktyvumas	Vizualizacijos	Itin trumpa trukmė
	Tradicinis	Ilga trukmė
Išsamumas	Vizualizacijos	Išsamumas, taikant vizualizacijos metodą, yra didesnis dėl įvairių tipo grafikų pasirinkimo pagal kintamuosius. Kiekvienam apskaičiavimui pateikiamos analizuojamų įrašų iškarpos
	Tradicinis	
Aiškumas	Vizualizacijos	Aiškumas, taikant vizualizacijos metodą, didesnis, nes kiekvieno pavaizduoto pokyčio, grupavimo rezultatai pagrindžiami konkrečių įrašų informacija
	Tradicinis	
Atsekamumas	Vizualizacijos	Taip, rezultatuose aiškiai nureferuojama į konkrečius analizės įrašus
	Tradicinis	Taip, jei suteikiami papildomi paaiškinimai
Tęstinumas (automatizuotai)	Vizualizacijos	Taip
	Tradicinis	Ne

Kiti veiksmingumo vertinimo kriterijai būdingi abiejų įrankių pritaikymams, tačiau didesniu išsamumu ir aiškumu pasižymi DDA įrankis. Aiškumas ir išsamumas, vizualizacijos įrankio pritaikymo metu, pasižymi ne tik dėl įvairių grafikų ir analizių pjūvių pasirinkimo pagal kintamuosius, tačiau ir dėl to, kad kiekvienas pokytis, ar grupavimas yra pagrįstas konkrečiomis duomenų iškarpomis.

Taigi, vizualizacijos metodo pritaikymo metu analitinių procedūrų atlikimas yra išsamesnis, aiškesnis, produktyvesnis, įvertinant ir tai, kad ilgesnių sutarties terminų su audito klientais metu, rezultatai gali būti atsekami, analizuojant pokyčių pagrindimui naudojamas duomenų ištraukas, ir sulyginami pagal praėjusių metų duomenis – analitikoje tai ypatingai svarbu, susidarant teisingą požiūrį apie audito kliento vykdomos veiklos tendencijas.

4.8 Didžiųjų duomenų analitikos veiksmingumas finansinių ataskaitų audito procedūrose

Empirinis tyrimas atliktas analizuojant conceptualaus modelio 5-įj ryšių veikimą tarp DDA įrankių galimybių ir finansinių ataskaitų audito procedūrų. Analizuojant žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių veiklas, identifiкуotos kylančios rizikos, pagal vidinių ir išorinių veiksmų įtaką, bei reikalingi prevenciniai veiksmai grėsmių sumažinimui. Atvejo analizių metu, DDA ir tradicinių audito įrankių galimybės tirtos pagal sumodeliuotas situacijas, kuriose gauti rezultatai įvertinami veiksmingumą apibūdinančiais kriterijais: produktyvumas, išsamumas, aiškumas, atsekamumas ir tęstinumas (žr. 18 lent.).

Apibendrinamoji veiksmingumo vertinimo suvestinė rodo, jog visi DDA įrankiai pasižymi produktyvumo ir išsamumo kriterijais. Vadinasi, kad audito komanda, naudodama tokio tipo įrankius konkrečiose finansinių ataskaitų audito procedūrose, gali gauti išsamesnius procedūrų rezultatus, taip pat sutaupant laiko išteklių, kas yra ypatingai svarbu įvertinant finansinių ataskaitų audito darbo sezoniškumą pirmoje metų pusėje.

18 lentelė. Veiksmingumo audite vertinimo apibendrinimas, taikant DDA įrankius pasirinktose procedūrose

Finansinių ataskaitų audito procedūros							Veiksmingumo vertinimo kriterijai					
Tikrinimas	Stebėseną	Išorės patvirtinimas	Perskaičiavimas	Pakartotinis atlikimas	Analitinės procedūros	Paklausimas						
							DDA įrankis	Produktyvumas	Išsamumas	Aiškumas	Atsekamumas	Tęstinumas
X			X			X	Klasifikacija	X	X		X	X*
	X	X					Klasterizacija	X	X	X	X	
			X	X	X		Regresija ir laiko eilučių analizė	X	X		X	X**
X							Asociacijų taisyklių metodas ir teksto tyryba	X	X	X		
					X		Vizualizacija	X	X	X	X	
*Išskyrus perskaičiavimo procedūros metu												
** Išskyrus perskaičiavimo ir pakartotinio atlikimo procedūrų metu												

Aiškumo kriterijus atvejo analizėse būdingas beveik visiems, išskyrus klasifikacijos ir regresijos, laiko eilučių analizės, įrankiams. Vadinasi, kad dauguma įrankių gautus rezultatus sugeneruoja aiškiai, nereikalaujant papildomų komentarų ar kompetencijos informacijos supratimui. Atsekamumas nebūdingas tik asociacijų taisyklių, teksto tyrybos metodui, nes DK įrašų tikrinimo procedūra yra standartizuota ir nereikalauja papildomų grupavimo ar filtravimo veiksmų. Todėl, šiuo atveju, šaltinių kodų pateikimas yra negalimas, nors ataskaitose yra aprašomos duomenų bazės nuorodos ir atlikti testavimai – tačiau tai nepakankama informacija norint atkartoti procedūrą.

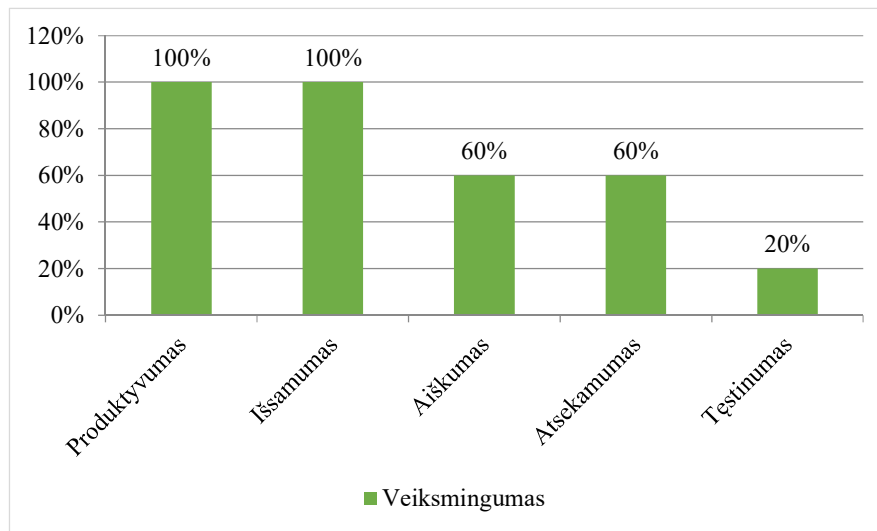
Vienas iš mažiausiai būdingų kriterijų DDA įrankių pritaikyme yra tęstinumas, kuris pasižymi regresijos, laiko eilučių analizės (tik analitinės procedūros atveju) ir klasifikacijos (išskyrus perskaičiavimo procedūros atveju) metoduose. Šis kriterijus svarbus automatizuotai sulyginant įmonės apskaitos veiklą su praėjusių metų auditui teikiama informacija. Tai yra vienas iš DDA įrankių trūkumų, tačiau įgyvendinant šį kriterijų tai taptų dar viena iš daugelio analitinių galimybių. Šis trūkumas taip pat dalinai paneigia Teeter'io ir Vasarhelyi'o (2015) apibūdintą mintį. Autoriai teigė, kad pritaikomos DD įrankių analizės turėtų tęstinumą, svarbu atsižvelgti į audito sutarties terminą su klientu. Autoriai mano, jog DDA įrankiai turėtų būti pritaikomi įmonėms, su kuriomis yra pasirašytos ilgalaikės audito sutartys. Tačiau, tyrimo metu, automatizuoto tęstinumo kriterijus yra būdingas tik mažajai daliai analizuotų DDA įrankių. Vadinasi, duomenų panaudojimas tolimesnių metų audituose yra mažai pritaikomas, o DDA įrankiai gali būti taikomi pasirašant net ir vienerių metų sutartį su audito klientu (greičiau perprantama veikla, tikrinama pilna populiacija). Procedūrų rezultatai, gauti pritaikant DDA įrankius, gali būti lyginami, tačiau ne automatizuotai. Dviejų duomenų bazių (skirtingų metų DK įrašų informacijos) apjungimas atliekamas sudėtingiau dėl korespondencijų įrašų subalansavimo – skirtingų metų korespondencijos gali tapti sumaišytos, ypač, jei egzistuoja tokie patys dokumentų numeriai, aprašymai ir sumos daugiau nei vienu metų DK įrašų duomenyse (periodiniai įrašai, apmokėjimai, sutartys).

Norint pavaizduoti DDA įrankių veiksmingumo vertinimą proc. dalimis, apskaičiuojamo kiekvieno kriterijaus KPI reikšmės pagal formulę (2):

$$KPI (\text{Veiksmingumas}) = \frac{NDDA}{5} \times \frac{NP}{P}; \quad (2)$$

čia *NDDA* – neveiksmingų DDA įrankių skaičius pagal pasirinktą kriterijų; *NP* – finansinių ataskaitų audito procedūrų, kurioms nagrinėjamo veiksmingumo kriterijus yra nebūdingas, skaičius pritaikytas analizuojant DDA įrankį; *P* – finansinių ataskaitų audito procedūrų, kurios testuojamos pagal atitinkamą įrankį, skaičius iš viso.

Apskaičiuotas rodiklis patvirtina, kad DDA įrankiai labiausiai pasižymi produktyvumo ir išsamumo kriterijais. Tuo tarpu tik 60 proc. nagrinėjamų DDA įrankių pritaikymo eiga finansinių ataskaitų audito procedūrose gali būti atkartojama bei rezultatai nereikalauja papildomos kompetencijos pateiktai informacijai suprasti. Rodiklis rodo, jog tęstinumo kriterijus nėra būdingas net 80 proc. analizuojamų DDA įrankių. Vadinas, kad tik mažoji dalis inovatyvių DDA metodų finansinių ataskaitų audito procedūrų atlikime suteikia galimybę automatizuotai perkelti duomenis sekančių metų audito įžvalgoms sulyginti.



22 pav. DDA įrankių veiksmingumo vertinimas finansinių ataskaitų audito procedūrose pagal KPI

Produktyvumo, išsamumo ir aiškumo kriterijai patvirtina autorių, Cao'o, Chychyla'o ir Stewart'o (2015), teiginius, kad DDA įrankiai padeda pagreitinti audito procedūrų atlikimą, atsiranda galimybė koreliuoti įvairios struktūros duomenis, audito komandos greičiau perpranta įmonės veiklą, galimybė atlikti platesnes veiklos analizes. Taip pat analizuoti kriterijai, kurių veiksmingumas taikomas daugiau nei pusei DDA įrankių, patvirtina tam tikras DD koncepcijos ypatybes (Laney, 2001; Khan, 2014): greitis (produktyvumas, kaip veiksmingumo kriterijus), pagrįstumas (išsamumas, aiškumas ir atsekamumas, kaip veiksmingumo kriterijai). Šio empirinio tyrimo rezultatai papildė kitų mokslinių autorių teiginius, taip pat pagal veiksmingumą apibūdinančius kriterijus išskaičiuojamas procentinis dydis, apibūdinantis kriterijų paplitimą klasifikacijos, klasterizacijos, regresijos ir laiko eilučių analizės, asociacijų taisyklių metodo ir teksto tyrybos, vizualizacijos įrankių pritaikyme.

Išvados

1. Atlikus DD apibrėžimų analizę nustatyta, kad pagrindiniai požymiai, nusakantys DD, yra dydis, skirtinga informacijos struktūra, skaičiavimo sudėtingumas ir greitis, duomenų rinkimas bei saugojimas, analitika, statistinė koreliacija.

Įvertinus DD įtaką verslo informacinėms sistemoms, nustatyta, kad DD panaudojimas padeda palaikyti rizikos valdymą veiklos srityse, prieš tai susiejant DD diegimo tikslus su strateginiais verslo klausimais. Įvertinant sparčią audito įmonių skaitmenizaciją, kuomet būdingas didesnis verslo informacinių sistemų plėtojimas ir palaikymas įmonėse, ir prisitaikymą verslo aplinkoje, duomenų analizė padeda pagerinti atliekamų procedūrų kokybę. Tuo tarpu didėjant audito poreikiui rinkoje, audito paslaugos kaina rinkoje taip pat kyla. Tai lemia ne sparčiai augantis asmenų, siūlančių ir turinčių teisę teikti audito paslaugas, skaičius ir įmonių (kaip klientų) poreikių didėjimas.

2. Įvertinant vis didesnę duomenų kaupimo procesą audito klientų aplinkose, duomenų valdymo strategijos įdiegimas finansinių ataskaitų audite yra neišvengiamas etapas. DD valdymas padeda pagreitinti audito procedūrų atlikimą (mažinami atrankos dydžiai, identifikuojant vis daugiau IT pritaikomų kontrolės testų), atsiranda galimybė koreliuoti įvairios struktūros duomenis, audito komandos greičiau perpranta įmonės veiklą (peržvelgiami masiniai duomenų kiekiai per trumpą laiką panaudojant specializuotus įrankius), atliekamos platesnės veiklos analizės. Tuo tarpu DD audito kliento veikloje gali patobulinti veiklos našumo matavimą, identifikuoti racionalizacijos galimybes ir tikslesnes veiklos prognozes.

Rizika grįstas auditas identifikuoja pagrindines individualias verslo rizikas, apsvarstant bei įvertinant jų poveikį finansinėms ataskaitoms bei sumažinant klaidingos nuomonės suformavimo tikimybę. Nustatyta, kad audito komanda labiausiai kontroliuoti gali tik neaptikimo riziką, didinant ar mažinant atrankų apimtį, skiriant daugiau laiko išteklių išsamesnėms analizėms atlikti.

Pagrindiniai privalumai taikant DDA galimybes audito procese yra: spartesnis procedūrų atlikimas, išsamesnių rezultatų gavimas, automatinis atrankų atlikimas didelėse duomenų bazėse, duomenų grupavimas, rūšiavimas ir palyginimas pagal pasirinktus kriterijus. Nustatyti trūkumai, taikant didžiųjų duomenų analitiką, yra: reikalinga specialistų priežiūra ir tinkama duomenų analizė tam, kad duomenys būtų surenkami ir interpretuojami teisingai; reikalingos nuolatinės finansinės išlaidos įrangos prižiūrėjimui ir atnaujinimui; DDA įrankiai turėtų būti pritaikomi įmonėms, kurių veiklos apimtys yra didelės bei informacinės sistemos pakankamai inovatyvios; reikalinga aukšta audito komandos kompetencija DDA pritaikymui ir vertinimui konkrečiose procedūrose.

3. Kadangi DD apdorojimas susijęs su įmonėje vykdomais individualiais veiklos procesais, galima teigti, kad identifikuoti išoriniai (konkurencingumas, įmonės dydis) ir vidiniai (inovatyvios technologijos, įmonės kultūra ir strategija) veiksniai netiesiogiai daro įtaką audito procedūrom (tikrinimas, išorės patvirtinimas, perskaičiavimas, pakartotinis atlikimas, analitinės procedūros, paklausimas) pritaikomumui.

Konceptualus modelis parodo ryšius tarp DDA įrankių metodų, jų pritaikomų galimybių audite ir audito įrodymų rinkimo procedūrų. Taip pat įvertinami kliento vidinę ir išorinę aplinką lemiantys veiksniai ir rizikos, kurie daro įtaką DDA įrankių pritaikomumui įmonės veikloje. Nustatyta, kad modelio taikymas apima 5-ių ryšių testavimą, t. y. tiriant klasifikacijos, klasterizacijos, regresijos ir laiko eilučių analizes, asociacijų taisyklių metodą ir teksto tyrybos, vizualizacijos įrankius. Norint iširti DDA įrankių pranašumą kiekvienu atvejo analizės metu, išmatuojamas DDA ir įprastų audito įrankių taikymo veiksmingumas pagal produktyvumo, išsamumo, aiškumo, atsekamumo ir tęstinumo požymius.

4. Analizuojant žemės ūkio, prekybinės ir gamybinės įmonių veiklas, identifikuotos kylančios rizikos pagal vidinių ir išorinių veiksnių įtaką ir reikalingi prevenciniai veiksmai grėsmių sumažinimui. Tyrime analizuojamų įmonių vyraujančios rizikos susijusios su ambicingais ir nerealistiniais veiklos planais; finansinio stabilumo ir veiklos tęstinumo aspektais dėl būsimų verslo sprendimų galimo poveikio, ar finansinius rezultatus veikiančių veiksnių analizės trūkumo; operatyvinės veiklos neatitikimo pagal strateginius planus; darbuotojų kaita ir abejingumu bendraujant su trečiaisiais asmenimis; manipuliacija finansiniais rezultatais dėl rinkoje vyraujančio konkurencingumo; galimo duomenų saugos trūkumo ir skirtingų informacijos šaltinių nesuderinamumo tarpusavyje, taikant išmanesnes informacinių technologijų priemones; naujų ar esamų procesų vykdymo neveiksmingumo dėl tam tikrų sričių specialistų trūkumo. Įvertinus įmones supančias aplinkas ir darant prielaidą, jog rizikos sumažinimo veiksmai buvo pritaikyti, atliekamas tyrimas, kurio metu DDA ir tradicinių audito įrankių galimybės tirtos pagal sumodeliuotas situacijas, o gauti rezultatai įvertinami veiksmingumą apibūdinančiais kriterijais.

Empirinio tyrimo rezultatai rodo, jog DDA įrankiai pasižymi produktyvumo ir išsamumo kriterijais. Aiškumo kriterijus atvejo analizėse būdingas beveik visiems analizuotiems, išskyrus klasifikacijos ir regresijos, laiko eilučių analizės, įrankiams, o tai reiškia, kad dauguma įrankių gautus rezultatus sugeneruoja aiškiai, nereikalaujant papildomų komentarų ar kompetencijos informacijos perskaitymui. Atsekamumas nebūdingas tik asociacijų taisyklių, teksto tyrybos metodui, nes DK įrašų tikrinimo procedūra yra standartizuota bei nereikalauja papildomų grupavimo ar filtravimo veiksmų.

Vienas iš mažiausiai būdingų kriterijų DDA įrankių pritaikyme yra tęstinumas, kuris svarbus sulyginant įmonės apskaitos veiklą su praėjusių metų auditui teikiama informacija. Tai vienas iš analitinių įrankių trūkumų, tačiau įgyvendinant šį kriterijų – taptų dar viena iš daugelio DDA galimybių. Tęstinumo kriterijaus rezultatai paneigia mintį, kad DDA įrankiai turėtų būti pritaikomi įmonėms, su kuriomis yra pasirašytos ilgalaikės audito sutartys. Duomenų panaudojimas tolimesnių metų audituose yra mažai pritaikomas, o DDA įrankiai gali būti taikomi pasirašant net ir vienerių metų sutartį su audito klientu (greičiau perprantama veikla, tikrinama pilna populiacija). Procedūrų rezultatai, atlikti taikant DDA įrankius, gali būti lyginami, tačiau ne automatizuotu būdu. Dviejų duomenų bazių (skirtingų metų DK įrašų informacijos) apjungimas atliekamas sudėtingiau dėl korespondencijų įrašų subalansavimo – skirtingų metų korespondencijos gali tapti sumaišytos, ypač, jei egzistuoja tokie patys dokumentų numeriai, aprašymai ir sumos daugiau nei vienu metų DK įrašų duomenyse (periodiniai įrašai, apmokėjimai, sutartys).

Dauguma DDA įrankių pakeitė tradicinius audito metodus į automatinius: rankinis duomenų grupavimas keičiamas į duomenų filtravimą pagal šaltinio kodus, rankiniai skaičiavimai keičiami į standartizuotas funkcijas, gauti rezultatai sugeneruojami automatiškai standartizuotoje ataskaitoje. Tyrimas parodė, kad visos DDA priemonės padeda pagerinti produktyvumą ir išsamumą, 60% metodų suteikia daugiau aiškumo audito rezultatuose ir gali būti sklandžiai atsekami atkartojant testavimo procesą, o tik 20% BDA įrankių suteikia galimybę automatiškai sulyginti dabartinio ir praėjusių metų audito duomenis, ar testavimo rezultatus, pritaikomose procedūrose.

Rekomendacijos

Remiantis susistemintais tyrimo rezultatais, rekomenduojama praktiškai taikyti DDA įrankius finansinių ataskaitų audito procedūrų atlikime. Tyrimo rezultatai naudingi audito įmonėms, teikiančioms ne tik finansinių ataskaitų audito paslaugas, bet ir reguliuojamos apskaitos patikros paslaugas, atliekant veiklos, vidaus auditą. Kitaip sakant, tai praktiškai pritaikoma įvairių audito rūšių ar kitų apskaitos patikrinimų metu, kuomet atliekama testavimo eiga turi panašumo į finansinių ataskaitų audito procedūrų atliekamas funkcijas. Atsižvelgiant į paminėtas veiklas, išskiriamos profesinės pareigybės, kurioms taip pat naudinga pritaikyti gautus analizės rezultatus kasdieninėje veikloje: finansinių ataskaitų audito ir įvairių apskaitos patikrų komandos (auditoriaus asistentai, darbo grupės vadovai, auditoriai), vidaus auditoriai, valstybės kontrolėje dirbantys asmenys, duomenų analitikai audito komandoje ir pan.

Kalbant apie profesines audito organizacijas, tyrimo rezultatai naudingi LAR, vidaus auditorių asociacijai (VAA), valstybės kontrolei. Organizacijose pritaikomi tyrimo rezultatai padeda nustatyti, kokiose konkrečiose procedūrose yra veiksminga taikyti DDA įrankius, norint pasiekti aukštesnį produktyvumą, gauti išsamesnius, aiškesnius rezultatus, atkartoti procedūras bei panaudoti turimus duomenis tolimesnių metų audito testavimams. Taip pat tyrimo rezultatai gali būti naudingi identifikuojant, kurie tradiciniai audito įrankių taikymo etapai praktikoje gali būti pakeičiami išmanesniais.

Mokslinės rekomendacijos siejamos su tolimesniu tyrimo poreikiu plėtojant DDA įrankių pritaikymą audito kontekste, atsižvelgiant į skaitmeninių technologijų įtaką audito etikai ir sprendimų priėmimui. Profesiniai sprendimai audite yra neatsiejama atliekamų nepriklausomų tikrinimų dalis, tačiau sparčiai tobulėjant skaitmeninėms technologijoms, tuo tarpu įvertinant dirbtinio intelekto ir DD atsiradimą, sprendimai gali paveikti etikos aspektus ir socialinę atsakomybę.

Literatūros sąrašas

1. Alharthi, A., Krotov, V., & Bowman, M. (2017). Addressing barriers to big data. *Business Horizons*, 60(3), 285-292.
2. Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1-27.
3. Auschitzky, E., Hammer, M., & Rajagopaul, A. (2014). How big data can improve manufacturing. *McKinsey & Company*, 822.
4. Belarbi, H., Tajmouati, A., Bennis, H., & Tirari, M. E. H. (2016). Predictive analysis of Big Data in Retail industry. In *Proceedings of the International Conference on Computing Wireless and Communication Systems*.
5. Bendre, M. R., Thool, R. C., & Thool, V. R. (2015). Big data in precision agriculture: Weather forecasting for future farming. In *2015 1st International Conference on Next Generation Computing Technologies (NGCT)* (pp. 744-750). IEEE.
6. Cao, M., Chychyla, R., & Stewart, T. (2015). Big Data analytics in financial statement audits. *Accounting Horizons*, 29(2), 423-429.
7. Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *Ieee Access*, 4, 2292-2303.
8. Cosserrat, G., & Rodda, N. Wiley (2009). *Modern auditing*. 681 p., ISBN 0-470-86322-6.
9. Dagilienė, L., & Klovienė, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external auditing. *Managerial Auditing Journal*.
10. Enget, K., Saucedo, G. D. and Wright, N. S. (2017), "Mystery, Inc.: A Big Data case", *Journal of Accounting Education*, Vol. 38, pp. 9–22.
11. Favaretto, M., De Clercq, E., Schneble, C. O., & Elger, B. S. (2020). What is your definition of Big data? *Researchers' understanding of the phenomenon of the decade*. *PloS one*, 15(2), e0228987.
12. Feagin, J. R., Orum, A. M., & Sjoberg, G. (Eds.). (1991). *A case for the case study*. UNC Press Books.
13. Gaber, M. M. (2009). *Scientific data mining and knowledge discovery*. Springer.
14. Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International journal of information management*, 35(2), 137-144.
15. Goasduff, L. (2015). Gartner says business intelligence and analytics leaders must focus on mindsets and culture to kick start advanced analytics. *Retrieved on May, 12, 2017*.
16. Gray, I., & Manson, S. (2007). *The audit process: principles, practice and cases*. Cengage learning EMEA.
17. Gupta, U. G., & Gupta, A. (2016). Vision: a missing key dimension in the 5V Big Data framework. *Journal of International Business Research and Marketing*, 1(3), 50-56.
18. Harrison, H., Birks, M., Franklin, R., & Mills, J. (2017). Case study research: Foundations and methodological orientations. In *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* (Vol. 18, No. 1).
19. Jakimauskas, G. (2014). *Duomenų tyrybos empirinių Bajeso metodų tyrimas ir taikymas*. (Doctoral dissertation, Vilniaus universitetas)
20. Janvrin, D. J., Weidenmier Watson, M. (2017), ""Big Data": a new twist to accounting", *Journal of Accounting Education*, Vol. 38, pp. 3-8.
21. Kabašinskas, J., & Toliatienė, I. (1994). Pažintis su auditu. *Vilnius: Perkūno leidykla*.
22. Kaur, K., Kaur, I., Kaur, N., & Tanisha, G. Deepi. (2016). Big data management: characteristics, challenges and solutions. *International Journal of Computer Science and Technology*, 7(4), 54-57.
23. Khan, N., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Inayat, Z., Mahmoud Ali, W. K., Alam, M., ... & Gani, A. (2014). Big data: survey, technologies, opportunities, and challenges. *The scientific world journal*, 2014.

24. Kitchin, R., & McArdle, G. (2016). What makes Big data, Big data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big data & Society*, 3(1), 2053951716631130.
25. Klein Tank, K. (2011). Continuous Auditing & Continuous Monitoring in a Broader Perspective. *Twente University*.
26. Kumar, D. S., & D'Mello, D. A. (2018). Strategies and Challenges in Big data: A Short Review. *In International Conference on Intelligent Systems Design and Applications* (pp. 34-47). Springer, Cham.
27. Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. *META group research note*, 6(70), 1.
28. Lee, I. (2017). Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges. *Business Horizons*, 60(3), 293-303.
29. Mackevičius, J. (2001). Auditas teorija, praktika perspektyvos [audit theory, practice and perspectives]. *Vilnius: Lietuvos mokslas*.
30. Makhdoomi, M. (2017) "DATA MINING APPROACH FOR BIG DATA ANALYSIS: A THEORETICAL DISCOURSE." *International Journal of Advanced Research in Computer Science* 8.7.
31. Marr, B. (2015). Big Data: 20 mind-boggling facts everyone must read. *Forbes magazine*.
32. Miller, S. (2014). Collaborative approaches needed to close the big data skills gap. *Journal of Organization design*, 3(1), 26-30.
33. Munoko, I., Brown-Libur, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. *Journal of Business Ethics*, 1-26.
34. Otley, D. (2016). The contingency theory of management accounting and control: 1980–2014. *Management accounting research*, 31, 45-62.
35. Pickett, K. S. (2006). Audit planning: a risk-based approach. John Wiley & Sons.
36. Politaitė, S., & Sabaitytė, J. (2018). Didžiųjų duomenų naudojimas klientui pažinti/Model of the big data use for customer cognition. *Mokslas: Lietuvos Ateitis*, 10.
37. Robbins, S.P. (2003) Organizacinės elgsenos pagrindai. Kaunas: Poligrafija ir informatika.
38. Sagirolu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. In 2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS) (pp. 42-47). IEEE.
39. Seddon, J. J., & Currie, W. L. (2017). A model for unpacking big data analytics in high-frequency trading. *Journal of Business Research*, 70, 300-307.
40. Sharma, S. (2015). Rise of Big Data and related issues. In 2015 Annual IEEE India Conference (INDICON) (pp. 1-6). IEEE.
41. Sila, I. (2007). Examining the effects of contextual factors on TQM and performance through the lens of organizational theories: An empirical study. *Journal of Operations management*, 25(1), 83-109.
42. Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263-286.
43. Sledgianowski, D., Gomaa, M., and Tan, C. (2017), "Toward integration of Big Data, technology and information systems competencies into the accounting curriculum", *Journal of Accounting Education*, Vol. 38, pp. 81-93.
44. Stone, C. B., Neely, A. R., & Lengnick-Hall, M. L. (2018). Human resource management in the digital age: Big data, HR analytics and artificial intelligence. *In Management and technological challenges in the digital age* (pp. 13-42). CRC Press.
45. Taylor, D. H., & Glezen, G. W. (1979). *Auditing: integrated concepts and procedures*. Wiley.
46. Teeter, R. A., & Vasarhelyi, M. A. (2015). Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future. New York, NY: AICPA.
47. Tole, A. A. (2013). Big data challenges. *Database systems journal*, 4(3), 31-40.
48. Urbanskienė, R., Clotey, B., & Jakštys, J. (2000). Vartotojų elgsena. *Kaunas: Technologija*, 10.
49. Vijeikis, J. (2007). Įmonių valdymas. *Vilnius: LKA*.
50. Zakir, J., Seymour, T., & Berg, K. (2015). BIG DATA ANALYTICS. *Issues in Information Systems*, 16(2).

51. Warren Jr, J.D., Moffitt, K. C., and Byrnes, P. (2015), "How Big Data will change accounting?" *Accounting Horizons*, Vol. 29 Iss. 2, pp. 431-438.
52. Weiss, S. M., & Indurkha, N. (1998). *Predictive data mining: a practical guide*. Morgan Kaufmann.
53. Wickramasinghe, D., & Alawattage, C. (2007). *Management accounting change: approaches and perspectives*. Routledge.
54. Wolfe, D. T., & Hermanson, D. R. (2004). *The fraud diamond: Considering the four elements of fraud*.
55. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming—a review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Christon, T. (2020) *Five Steps of the Risk Management Process*. 360 factors. Prieiga per internetą: <https://www.360factors.com/blog/> (Žiūrėta 2020-12-02)
2. Compact (2015) *DATA DRIVEN DYNAMIC AUDIT. Developments of Data & Analytics in the Financial Audit*. Prieiga per internetą: <https://www.compact.nl/articles/data-driven-dynamic-audit/> (Žiūrėta 2020-12-20)
3. Ernst & Young. *How big data and analytics are transforming the audit* (2015). Prieiga per internetą: https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-big-data-and-analytics-are-transforming-the-audit (Žiūrėta 2020-11-02)
4. Europos audito rūmai. *Finansinio ir atitikties audito vadovas* (2012). Prieiga per internetą: https://eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/FCAM_2012/FCAM_2012_LT.pdf (Žiūrėta 2020-08-25)
5. Institute of Management Accountants (IMA) (2019). *The- impact of Big data on Finance Now and in the Future: Current Adopters Use of Big Data*.
6. Lietuvos auditorių rūmai (2019). *Audito rinkos apžvalga 2018 m.* Vilnius: Lietuvos auditorių rūmai. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/page.php?678> (Žiūrėta 2020-04-02)
7. Lietuvos auditorių rūmai (2020). *Audito rinkos apžvalga 2019 m.* Vilnius: Lietuvos auditorių rūmai. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/request.php?13011> (Žiūrėta 2021-04-10)
8. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *200-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Bendrieji nepriklausomo auditoriaus tikslai ir audito atlikimas pagal tarptautinius audito standartus.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
9. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *240-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Auditoriaus atsakomybė dėl apgaulės, atliekant finansinių ataskaitų auditą.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
10. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *315-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Reikšmingo iškraipymo rizikos nustatymas ir įvertinimas susipažįstant su įmone ir jos aplinka.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
11. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *330-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Auditoriaus atsakas į įvertintą riziką.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
12. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *500-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Audito įrodymai.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
13. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *530-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Audito atranka.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
14. Lietuvos auditorių rūmai (2009). *705-ASIS TARPTAUTINIS AUDITO STANDARTAS. Nuomonės modifikavimas nepriklausomo auditoriaus išvadoje.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba.
15. Lietuvos auditorių rūmai (2020). *Tarptautiniai standartai auditui.* Tarptautinių audito ir užtikrinimo standartų valdyba. Prieiga per internetą: <https://lar.lt/www/new/page.php?371> (Žiūrėta 2020-12-28)
16. Lietuvos Respublikos seimas (2004). *Lietuvos Respublikos audito įstatymo pakeitimo įstatymas.* Galiojanti suvestinės redakcija 2004-05-01. Vilnius: Lietuvos Respublikos seimas. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/f8a693c2c6b711e682539852a4b72dd4> (Žiūrėta 2020-08-31)
17. Lietuvos Respublikos seimas (2019). *Lietuvos Respublikos finansinių ataskaitų audito įstatymas* (Valstybės žinios, 1999-07-07, Nr. 59-1916). Galiojanti suvestinės redakcija 2019-05-01. Vilnius: Lietuvos Respublikos seimas. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActEditions/lt/TAD/TAIS.83535?faces-redirect=true> (Žiūrėta 2020-07-10)
18. Lietuvos Respublikos seimas (2001). *Lietuvos Respublikos įmonių finansinės atskaitomybės įstatymas* (Valstybės žinios, 2001-11-28, Nr. 99-3516). Galiojanti suvestinės redakcija 2020-12-

13. Vilnius: Lietuvos Respublikos seimas. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.154658/DGgwEuiuUL> (Žiūrėta 2020-12-29)
19. Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė (2013). Informacinių sistemų audito vadovas. Vilnius: Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė.
20. Lietuvos statistikos departamentas (2018). Informacinių technologijų naudojimas įmonėse 2018 m. Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai?articleId=5777860> (Žiūrėta 2020-04-15)
21. Lietuvos statistikos departamentas (2020). Lietuvos statistikos departamento duomenys. Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/> (Žiūrėta 2020-04-15)
22. Lietuvos statistikos departamentas (2020). *Skaitmeninė ekonomika ir visuomenė Lietuvoje. Didieji duomenys*. Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/skaitmenine-ekonomika-ir-visuomene-lietuvoje-2020/didieji-duomenys> (Žiūrėta 2020-12-17)
23. Statista (2020). *Internet of Things (IoT) - Statistics & Facts*. Shanhong Liu. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/topics/2637/internet-of-things/> (Žiūrėta 2020-06-01)
24. Statista (2020). *Revenue of the Big Four accounting / audit firms worldwide in 2019 by E. Mazareanu*. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/250479/big-four-accounting-firms-global-revenue/> (Žiūrėta 2020-04-02)
25. The Association of Chartered Certified Accountants. (2008) *A risk-based approach to auditing financial statements*. Prieiga per internetą: https://www.accaglobal.com/content/dam/acca/global/PDF-students/2012s/sa_feb08_pine.pdf (Žiūrėta 2020-12-15)
26. The Association of Chartered Certified Accountants (2019). *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> (Žiūrėta 2020-12-19)
27. The Institute of Internal Auditors (2021). *Global Technology Audit Guide (GTAG): Understanding and Auditing Big Data*. Prieiga per internetą: <https://na.theiia.org/standards-guidance/recommended-guidance/practice-guides/Pages/GTAG-Understanding-and-Auditing-Big-Data.aspx> (Žiūrėta 2021-02-19)
28. Training course Guru99 (2020). *11 Best Big data Analytics Tools in 2020*. Prieiga per internetą: <https://www.guru99.com/big-data-analytics-tools.html> (Žiūrėta 2020-04-06)
29. Urbonas A. (2018). *Didieji duomenys – dar neišnaudotos įmonių galimybės?* Lietuvos ryto televizija. Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/201595/didieji-duomenys-dar-neisnaudotos-imoniu-galimybes> (Žiūrėta 2020-04-15)
30. Wai Geat, K., Xie, Z. (2017) *DATA ANALYTICS A BOON FOR AUDITORS. BIG DATA, DEEPER INSIGHTS, BETTER QUALITY AUDITS*. Institute of Singapore Chartered Accountants (ISCA), 2017. Prieiga per internetą: https://journal.isca.org.sg/2017/06/15/data-analytics-a-boon-for-auditors/pugpig_index.html (Žiūrėta 2020-12-15)

Priedai

1 priedas. Auditoriaus nuomonės modifikavimo tipai, pagal 705-tąjį tarptautinį audito standartą

Auditoriaus nuomonės tipas	Pareiškimo pagrindas, pagal 705-tąjį TAS	Išvados forma ir turinys, pagal 705-tąjį TAS
Teigiama nuomonė	Surenkami pakankami įrodymai, kurie reikšmingai neiškraipo finansinės atskaitomybės ir neatitinka nė vieno iš žemiau pateiktų nuomonių modifikavimo tipų.	Nenurodyta
Sąlyginė nuomonė	Auditorius, surinkęs pakankamų tinkamų audito įrodymų, padaro išvadą, kad iškraipymai, atskirai arba visi kartu, yra reikšmingi, bet nėra paplitę finansinėse ataskaitose; arba auditorius negali surinkti pakankamų tinkamų audito įrodymų, kuriais galėtų pagrįsti savo nuomonę, bet jis padaro išvadą, kad galimas neaptiktų iškraipymų poveikis finansinėms ataskaitoms, jeigu tokių iškraipymų yra, galėtų būti reikšmingas, bet nepaplitęs.	Kai auditorius pareiškia sąlyginę nuomonę dėl reikšmingo iškraipymo finansinėse ataskaitose, jis turi nurodyti kad, jo nuomone, išskyrus dalyko (-ų), aprašyto „Sąlyginės nuomonės pagrindo“ pastraipoje, poveikį, finansinės ataskaitos visais reikšmingais atžvilgiais parengtos pagal taikomą finansinės atskaitomybės tvarką, kai ataskaitos teikiamos pagal atitikties tvarką.
Neigiama nuomonė	Auditorius turi pareikšti neigiamą nuomonę tada, kai, surinkęs pakankamų tinkamų audito įrodymų, padaro išvadą, kad iškraipymai, atskirai arba visi kartu, yra ir reikšmingi, ir paplitę finansinėse ataskaitose.	Kai auditorius pareiškia neigiamą nuomonę, jis turi nurodyti, kad, jo nuomone, dėl „Neigiamos nuomonės pagrindo“ skyriuje aprašyto (-ų) dalyko (-ų) reikšmingumo finansinės ataskaitos visais reikšmingais atžvilgiais neparengtos pagal taikomą finansinės atskaitomybės tvarką, kai ataskaitos teikiamos pagal atitikties tvarką.
Atsisakymas pareikšti nuomonę	Auditorius turi atsisakyti pareikšti nuomonę tada, kai jis negali surinkti pakankamų tinkamų audito įrodymų, kuriais galėtų pagrįsti savo nuomonę, ir padaro išvadą, kad galimas neaptiktų iškraipymų poveikis finansinėms ataskaitoms, jeigu tokių iškraipymų yra, galėtų būti ir reikšmingas, ir paplitęs. Auditorius turi atsisakyti pareikšti nuomonę tada, kai nepaprastai retomis aplinkybėmis, esant keletui neapibrėžtumų, jis padaro išvadą, kad, nepaisant surinktų pakankamo kiekio tinkamų audito įrodymų dėl kiekvieno konkretaus neapibrėžtumo, yra neįmanoma suformuoti nuomonės apie finansines ataskaitas dėl potencialios šių neapibrėžtumų sąveikos ir jų galimo bendro poveikio finansinėms ataskaitoms.	Kai auditorius atsisako pareikšti nuomonę dėl to, kad negali surinkti pakankamų tinkamų audito įrodymų, jis turi: a) nurodyti, kad jis nepareiškia nuomonės apie pridėtas finansines ataskaitas; b) pareikšti, kad dėl „Atsisakymo pareikšti nuomonę pagrindo“ skyriuje aprašyto (-ų) dalyko (-ų) reikšmingumo jis negalėjo surinkti pakankamų tinkamų audito įrodymų, kad galėtų pagrįsti auditoriaus nuomonę apie finansines ataskaitas; ir c) pakeisti pagal 700-ojo TAS (persvarstyto) 24 dalies b punktą reikalaujamą sakinį, kuriame nurodoma, kad finansinės ataskaitos buvo audituotos, ir nurodyti, kad auditorius dalyvavo atliekant finansinių ataskaitų auditą.

2 priedas. Buvimo ir neaptikimo rizikų sąveika, įvertinant priimtina auditą rizikos lygį (Mackevičiaus, 2001; TAS 315; ACCA, 2008)

	Kontrolės rizika – didelė	Kontrolės rizika – vidutinė	Kontrolės rizika – maža
Įgimta rizika – didelė	Neaptikimo rizika mažiausia	Neaptikimo rizika mažesnė	Neaptikimo rizika vidutinė
Įgimta rizika – vidutinė	Neaptikimo rizika mažesnė	Neaptikimo rizika vidutinė	Neaptikimo rizika didesnė
Įgimta rizika – maža	Neaptikimo rizika vidutinė	Neaptikimo rizika didesnė	Neaptikimo rizika didžiausia

3 priedas. Audito įrodymų rinkimo procedūrų rūšys ir jų detalizavimas pagal 500-tąjį tarptautinį audito standartą

Procedūros rūšis	500-tojo TAS nuostatos
Tikrinimas	<p>“Tikrinimas apima vidaus ar išorės popierinio ar elektroninio formato arba kitoje laikmenoje saugomų įrašų ar dokumentų patikrinimą, taip pat turto objekto įvertinimą natūra. Įrašų ir dokumentų tikrinimo metu surenkami įvairaus patikimumo lygio audito įrodymai priklausomai nuo jų pobūdžio ir šaltinio, o vidaus įrašų ir dokumentų atveju – priklausomai nuo jų parengimo kontrolės priemonių efektyvumo. Tikrinimo, taikomo kaip kontrolės priemonių testas, pavyzdys yra įrašų tikrinimas siekiant įsitikinti, ar jie yra tinkamai patvirtinti.”</p>
Stebėseną	<p>„Stebėseną yra veiksmas, kurio metu stebimas kitų asmenų atliekamas procesas ar procedūra, pavyzdžiui, auditorius stebi įmonės darbuotojų atliekamą atsargų skaičiavimo procedūrą arba kontrolės veiksmus. Stebėseną suteikia proceso ar procedūros atlikimo audito įrodymų, tačiau yra apribota laiko ir to fakto, kad stebėseną gali daryti įtaką stebimojo vykdomam procesui ar procedūrai.“</p>
Išorės patvirtinimas	<p>“Tai audito įrodymai, kuriuos auditorius gauna kaip tiesioginį rašytinį trečiosios (patvirtinančiosios) šalies popierinio ar elektroninio formato ar kitoje laikmenoje pateikiamą atsakymą. Išorės patvirtinimo procedūros dažniausiai taikomos, kai nagrinėjami tvirtinimai dėl atitinkamų sąskaitų likučių ir jų elementų. Tačiau išorės patvirtinimai neturėtų apsiriboti tik sąskaitų likučiais. Pavyzdžiui, auditorius gali paprašyti sutarties sąlygų arba sandorių su trečiosioms šalims patvirtinimo; patvirtinimo prašymas gali būti suformuluotas klausiant, ar buvo kokių nors sutarties pakeitimų, ir, jei jų buvo, kokia yra susijusi detali informacija apie šiuos pakeitimus. Be to, išorės patvirtinimo procedūros atliekamos siekiant surinkti audito įrodymų, kad tam tikros aplinkybės neegzistuoja, pavyzdžiui, nėra šalutinių susitarimų, kurie gali turėti įtakos pajamų pripažinimui.”</p>
Perskaičiavimas	<p>“Tai dokumentų ar įrašų matematinio tikslumo patikrinimas. Perskaičiavimas gali būti atliekamas rankiniu arba elektroniniu būdu.”</p>
Pakartotinis atlikimas	<p>“Pakartotinis atlikimas reiškia, kad auditorius nepriklausomai atlieka procedūras arba taiko kontrolės priemones, kurias kaip vidaus kontrolės veiksmus jau yra atlikusi ar taikiusi įmonė.”</p>
Analitinės procedūros	<p>“Analitinės procedūros apima finansinės informacijos įvertinimą analizuojant patikimas finansinio ir nefinansinio pobūdžio duomenų sąsajas. Be to, analitinės procedūros apima nustatytų svyravimų ar sąsajų, kurie neatitinka kitos susijusios informacijos arba gerokai nukrypsta nuo prognozuojamų sumų, tyrimą.”</p>
Paklausimas	<p>“Paklausimuose auditorius prašo nusimanančių asmenų, tiek priklausančių įmonei, tiek jai nepriklausančių, kad jie pateiktų finansinio ir nefinansinio pobūdžio informaciją. Kaip ir kitos audito procedūros, paklausimai plačiai taikomi audito metu. Jie gali būti įvairaus pobūdžio – nuo oficialių rašytinių paklausimų iki neoficialių žodinių. Atsakymų į paklausimus įvertinimas yra neatskiriama paklausimų proceso dalis.”</p>

4 priedas. Tvirtinimų, kuriuos auditorius naudoja vertindamas įvairių galimų rūšių išskraipymus, kategorijos ir formos, remiantis 315-tuoju tarptautiniu audito standartu

Tvirtinimų rūšys		
Tvirtinimai apie ūkinių operacijų grupes ir įvykius audituojamu laikotarpiu	Tvirtinimai apie sąskaitų likučius ataskaitinio laikotarpio pabaigoje	Tvirtinimai apie pateikimą ir atskleidimą
Įvykimas – registruotos ūkinės operacijos ir įvykiai tikrai įvyko ir yra susijęs su įmone	Egzistavimas – turtas, įsipareigojimai ir nuosavybės dalys egzistuoja	Įvykimas, teisės ir įsipareigojimai – atskleisti įvykiai, ūkinės operacijos ir kiti dalykai tikrai įvyko
Išsamumas – visos ūkinės operacijos ir įvykiai, kurie turėjo būti registruoti, yra įregistruoti	Teisės ir įsipareigojimai – įmonė turi arba kontroliuoja teisę į turtą ir atsako už įmonės įsipareigojimus	Išsamumas – visa informacija, kuri turėjo būti atskleista finansinėse ataskaitose, yra atskleista
Tikslumas – su registruotomis ūkinėmis operacijomis ir įvykiais susijusios sumos ir kiti duomenys yra tinkamai įregistruoti	Išsamumas – visas turtas, įsipareigojimai ir nuosavybė, kurie turėjo būti registruoti, yra įregistruoti	Grupavimas ir suprantamumas – finansinė informacija yra tinkamai pateikta ir apibūdinta, o atskleista informacija aiškiai išreikšta
Priskyrimas ataskaitiniam laikotarpiui – ūkinės operacijos ir įvykiai į apskaitą įtraukti tinkamu ataskaitiniu laikotarpiu	Vertinimas ir priskyrimas – finansinėse ataskaitose nurodytos teisingos turto, įsipareigojimų ir nuosavybės dalies sumos, o atsiradę vertinimo ar priskyrimo koregavimai buvo tinkamai įregistruoti	Tikslumas ir vertinimas – finansinė ir kita informacija atskleista teisingai ir tinkamomis sumomis
Grupavimas – ūkinės operacijos ir įvykiai įregistruoti tinkamose sąskaitose		