

Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys finansinio audito metu

Raziūnienė, Daiva; Širba, Karolis

Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys finansinio audito metu

Buhalterinės apskaitos teorija ir praktika, vol. 24, 2021

Vilniaus Universitetas, Lituania

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=693074144004>

DOI: <https://doi.org/10.15388/batp.2021.38>




Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys finansinio audito metu

Barriers for big data integration to the financial statement audit procedures

Daiva Raziūnienė daiva.raziuniene@evaf.vu.lt
Vilniaus Universitetas, Lietuva, Lituania

 <https://orcid.org/0000-0003-4206-9957>

Karolis Čirba karolis.cirba@evaf.stud.vu.lt
Vilniaus Universitetas, Lietuva, Lituania

Summary: Pastaruoju metu praktikuojantys auditoriai susiduria su ypač didelės apimties duomenų apdorojimo iššūkiais. Finansinio audito metu atliekamoms audito procedūroms skirtas laikas yra ribotas, tačiau audito įrodymus reikia gauti pakankamus ir tinkamus. Todėl dauguma auditorių susiduria su iššūkiais taikyti naujausias technologijas duomenų valdymo srityje.

Straipsnio tikslas – nustatyti didžiųjų duomenų integracijos į išorinio finansinio audito procedūras kliūtis ir apibrėžti didžiųjų duomenų sampratą. Tyrimo objektas – didieji duomenys. Tikslui pasiekti formuluojami uždaviniai: 1) išnagrinėjus įvairių autorių pateikiamą didžiųjų duomenų sampratą, nustatyti kaip didieji duomenys naudojami išorės finansinių ataskaitų audite; 2) atlikus mokslinių straipsnių analizę, nustatyti veiksnius, stabdančius didžiųjų duomenų integravimą į audito įrodymų rinkimo procedūras. Tyrimas atliekamas naudojant mokslinės literatūros analizės metodus. Nustatyta, kad didžiųjų duomenų koncepcijos diegimas audito įmonėse yra ankstyvoje formavimosi stadijoje ir reikalauja naujų finansinių ir žmogiškųjų resursų, siejamų su personalo kvalifikacija ir duomenų apdorojimo technologijomis.

Keywords: didieji duomenys, didžiųjų duomenų analizė, finansinis auditas, audito procedūros.

Abstract: An application of the most innovative technologies of the big data processing is the high challenge for financial statement auditors. The term “big data” refers to large amount of digital data that may be used to reveal issues, prospective and relations of human behaviour and actions. For instance, international and national audit companies are using big data analytics to identify risk and fraud during audits.

The purpose of the article is to identify barriers to the integration of big data into external financial audit procedures.

The object of the research is big data models and their components. Tasks formulated to achieve the goal: 1) after examining the concept of big data presented by various authors, to determine the role of big data in the audit of external financial statements; 2) to identify the factors that hinder the integration of big data into audit evidence collection procedures. Research methods used in the article include the content analysis of scientific literature.

Keywords: big data, big data analytics, financial audit.

Įvadas

Didieji duomenys – tai dideli, neretai sudėtingi, bet tuo pačiu ir labai greitai gaunami įvairaus tipo duomenys, kurie nuolat kinta ir kuriems apdoroti reikia pažangių metodų bei technologijų, leidžiančių duomenis surinkti, apdoroti, saugoti ir analizuoti juose esančią informaciją.

Buhalterinės apskaitos teorija ir praktika,
vol. 24, 2021

Vilniaus Universitetas, Lituania

DOI: <https://doi.org/10.15388/batp.2021.38>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=693074144004>

Pastaraisiais metais didieji duomenys nepaprastai išpopuliarėjo įvairiuose sektoriuose, pradedant privačiu ir viešuoju sektoriumi, baigiant mokslo ir tyrimų sritimis (Ajana, 2015), o kaip Alharthi, Krotov ir Bowman pabrėžia (2017) visame pasaulyje organizacijos vis labiau suprato, kad gebėjimas analizuoti ir naudoti didelius ir sudėtingus duomenų rinkinius bus svarbiausias 21-ojo amžiaus konkurencinio pranašumo šaltinis, prilyginamas auksui ir naftai (Alharthi, Krotov, Bowman, 2017).

Apskaita ir auditas nėra išimtis, nes įmonės susiduria su precedento neturinčiu pusiau struktūrizuotų ir nestruktūrizuotų masyvių duomenų lygiu, kurį įmonės turi naudoti ir valdyti, kad būtų naujoviškos, veiksmingos ir konkurencingos (Dagilienė, Klovienė, 2019). Viena vertus, galima pastebėti autorių dvejonę dėl didžiųjų duomenų galimybių ir naudojimo aplinkybių išorės finansinių ataskaitų audite, kita vertus didžiojo ketverto audito bendrovės jau pradėjo naudoti didžiuosius duomenis bei skiria tam labai daug lėšų ir dėmesio, taip pat kuria atskiras specializuotas komandas bendrovės viduje, kurios dirba su didžiais duomenimis ir pateikia jau techniškai apdorotą didžiųjų duomenų medžiagą auditoriams tolimesnei analizei. Tokiu būdu, didieji duomenys palaipsniui įtraukiami į audito įrodymų rinkimo procedūras (ACCA; Sidhu, 2019).

1. Didžiųjų duomenų modeliai ir jų evoliucija

Didžiųjų duomenų ar didžiųjų duomenų analizės sąvokos neturi vieno konkretaus apibrėžimo ir kiekviename iš šaltinių apibrėžiama skirtingai. Nagrinėjant didžiųjų duomenų ir didžiųjų duomenų analitikos sąvokas ir esmę, svarbu išskirti požymius, kurie yra siejami su didžiais duomenimis ir didžiųjų duomenų analizės koncepcija.

1 lentelė.

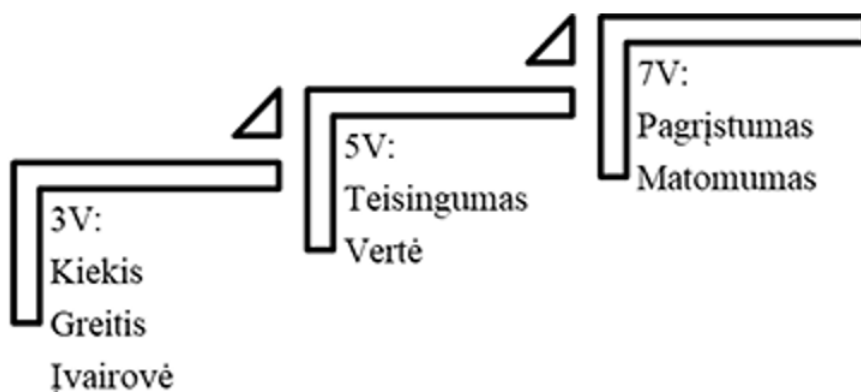
Didžiųjų duomenų sąvokos apibrėžimai

Autorius	Aprašymas
TechAmerica Foundation's Federal Big Data Commission, 2012.	Didieji duomenys yra terminas, apibūdinantis didelius, greitus, sudėtingus ir kintančius duomenis, kuriems reikia pažangių metodų ir technologijų, kad būtų galima surinkti, saugoti, platinti ir analizuoti informaciją.
Directorate - General for Justice and Consumers (European Commission), 2016.	Didelis kiekis įvairių tipų duomenų, sugeneruotų iš įvairių šaltinių, tokių kaip žmonės, mašinos ar jutikliai. Šie duomenys apima informaciją apie klimata, palydovinius vaizdus, skaitmenines nuotraukas ir vaizdo įrašus, perėjimo įrašus ar GPS signalus. Didieji duomenys gali apimti asmens duomenis: tai yra bet kokia informacija, susijusi su asmeniu, ir tai gali būti bet kas, pavyzdžiui, vardas, nuotrauka, el. pašto adresas, banko duomenys, įrašai socialinių tinklų svetainėse, medicininė informacija ar kompiuterio IP adresas.
The National Science Foundation, 2012.	Dideli, įvairūs, sudėtingi, išilginiai ir (arba) paskirstyti duomenų rinkiniai, sukurti naudojant prietaisus, jutiklius, operacijas internetu, el. paštu, vaizdo įrašus, paspaudimų srautus ir (arba) visus kitus skaitmeninius šaltinius, kuriuos galima aptikti šiandien ir ateityje.
Kitchin ir McArdle, 2016.	Didieji duomenys turi ne tik pagrindinius bruožus – greitį ir įvairovę, bet ir išsamumą, gebėjimą indeksuoti ir valdyti informacijos mastelį.
Gandomi ir Haider, 2015.	Dydis yra pirmasis ir kartais vienintelis aspektas, kuris atsiranda minint didžiuosius duomenis. Dėl skirtingos informacijos struktūros kuriami skaičiavimų algoritmai padeda identifikuoti apgaulingas koreliacijas

sudaryta pagal lentelėje nurodytus autorius ir šaltinius.

Laney (2001), Tarptautinė Licencijuotų ir atestuotų apskaitininkų asociacija (toliau tekste – ACCA) (2013), didžiuosius duomenims apibūdinti naudoja “Trijų V” koncepcijos išraišką: Volume, Velocity, Variety (toliau tekste 3V) (angl. Three V's).

Gupta, G. U., ir Gupta, A (2016) išskiria 5V, o siekiant dar tikslesnio didžiųjų duomenų sąvokos apibrėžimo, pasiūlytas 7V modelis (Khan ir kt., 2014) (žr. 1 pav.)



1 pav.

Didžiųjų duomenų modelio evoliucija

sudaryta autorių, remiantis ACCA, 2013; Gupta, U. G., Gupta, A., 2016; Khan ir kt., 2014; Laney, 2001.

Modeliuose pateikiamų elementų paaiškinimai, pateikiami mokslininkų darbuose, leidžia išsamiau suvokti didžiųjų duomenų koncepciją. Kiekis (angl. Volume) – kuriamų duomenų kiekis yra labai didelis lyginant su tradiciniais duomenų šaltiniais. Greitis (angl. Velocity) – duomenys generuojami ekstremaliai greitai, o procesas vyksta nuolat. Vadinasi, esant reikalui galima pasiekti naujausią informaciją akimirksniu. Įvairovė (angl. Variety) – duomenys gaunami iš skirtingų šaltinių (tekstinė informacija, paveikslai, komentarai, garso įrašai) ir kuriami žmonių bei programinės įrangos, mašinų ir pan. Nėra tiksliai nurodyta, kokie formatai galimi ar negalimi. Tikrumas, teisingumas (angl. Veracity) – tikrumo bruožas nusako, jog didieji duomenys gaunami iš daugelio skirtingų šaltinių, todėl turi būti patikrintas jų teisingumas ir kokybė. Vertė (angl. Value) – nusako, jog duomenyse galimai slypi vertingos žinios. Pagrįstumas (angl. Validity) - požymis, pagal kurį yra tikrinama, ar duomenys turi tokią prasmę, kuri jiems priskiriama (Khan ir kt., 2014). Matomumas (angl. Visibility) tai požymis, kuris apibūdina duomenis per laiko ir patikimumo prizmę – autorizuotas naudotojas turi prieigą prie duomenų, gali juos rasti, tvarkyti ir patikimai saugoti (Gandomi ir Haider, 2015).

Vienas iš esminių kriterijų turinčių įtakos požiūriui į auditą – technologijų atsiradimas ir tobulėjimas. Pastaraisiais dešimtmečiais naują audito kartos atėjimą lėmė technologijų plėtra. Tradicinis, daug darbo reikalaujantis, rankinis auditas, tiesiog tapo didele našta auditoriams, kurie privalo gauti pakankamą užtikrinimą, kad finansinėse ataskaitose kaip visumoje nėra reikšmingų iškraipymų dėl apgaulės ar klaidos atliekant tai per ribotą laiką (žr. 1 lentelę).

2 lentelė. Audito evoliucinės kartos

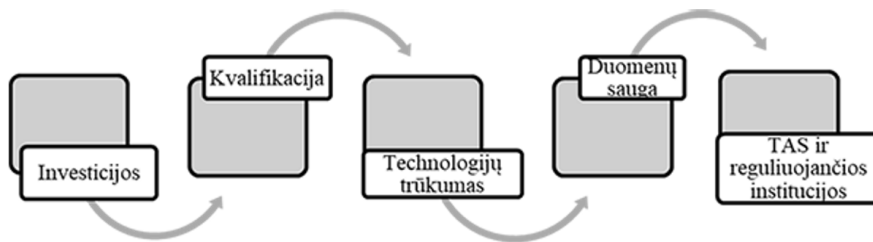
	Auditas 1.0	Auditas 2.0	Auditas 3.0	Auditas 4.0
Audito metodas	Rankinis auditas	IT auditas	Didžiųjų duomenų įtraukimas į audito analizę	Pusiau ir progresyvus audito automatizavimas
Audito įrankiai	Skaičiuotuvas, pieštukas, popierius	Excel, kompiuterinės audito priemonės ir metodai (CAAT)	Analitinės programos	Sensoriai, daiktų internetas, RFID, GPS

Dai ir Vasarhelyi, 2016

Tradiciniai rankiniai auditas (Auditas 1.0) egzistavo daugiau nei šimtmetį, tenkindami daugelio finansinės naudotojų poreikius nuo analizės iki vertinimo ar audito. Tradicinio audito metu auditorius renka ir analizuoja įrodymus gautus iš įmonės vadovybės, iš surinktų įrodymų dažniausiai atliekami atrankiniai testavimai, nes tam, kad būtų galima išnagrinėti visą duomenų rinkinį reikia daug laiko. Pabaigoje iš surinktų įrodymų ir susidarytos nuomonės pateikiama audito išvada. Šiuolaikiniame audite jau yra integruotos kompiuterinės, automatizuotos sistemos, kurios leidžia išanalizuoti žymiai didesnius kiekius duomenų, aptikti netipines operacijas ir pan. Tokios procedūros iš dalies leidžia atlikti antroji audito karta (Auditas 2.0), kuri atsirado praėjusio amžiaus aštuntajame dešimtmetyje ir tęsiasi iki šiol. Dauguma audito klientų ir apskritai verslo įmonių, šiuo metu yra kompiuterizuotos, tačiau tik apie 15% auditorių turi žinių ir galimybių pritaikyti informacines technologijas audite (Dai ir Vasarhelyi, 2016). Mokslininkai akcentuoja pernelyg lėtą adaptaciją prie IT audito metodo, audito profesijoje pasireiškiantį konservatyvumą ir nelankstumą reguliavimo srityje. Taip pat teigiama, kad trūksta kokybiškų audito įrankių, kurie leistų tradiciniams auditoriams automatizuoti funkcijas, atliekamas rankiniu būdu. Galima teigti, kad trečioji audito karta (Auditas 3.0) jau yra pasiekusi didžiojo ketveto įmonės ir šios kartos technologijos bus pritaikytos audito bendrovėse daug greičiau nei ankstesnės kartos. Duomenų analizė yra brandžiausia technologija, kurią naudoja audito įmonės, yra manoma, kad Auditas 4.0 reikšmingai pakeis audito profesiją, automatizuodamas esamas procedūras, išplėsdamas jų apimtį, sutrumpindamas laiką ir galiausiai pagerindamas bendrą užtikrinimo kokybę (Dai ir Vasarhelyi, 2016).

2. Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys

Perėjimas nuo tradicinio audito prie ateities audito, kuriame būtų naudojami didieji duomenys, nevyksta taip sklandžiai dėl kelių esminių priežasčių, kurias išvelgia skirtingi autoriai (žr. 2 pav.)



2 pav.

Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys

sudaryta autorių, remiantis Buchheit ir kt., 2020; Dagilienė, Klovienė, 2019; Tang, Karim, 2017

Didžiųjų duomenų integravimo kliūtys siejamos su personalu ir duomenimis. Personalo srityje pagrindinė problema yra turima personalo kvalifikacija naudojant informacines technologijas. Duomenų srityje pabrėžiamas investicijų ir technologijų trūkumas bei saugos klausimai, taip pat, akcentuojant teisės aktų poreikį ir reguliuojančių institucijų dėmesį. Kai kurie mokslininkai identifikuoja, kad didieji duomenys nėra tyrimo metodas, kuriuo galima visiškai pasitikėti ir jis nėra apibrėžtas audito standartuose. Dagilienė ir Klovienė (2019) kaip pagrindines priežastis nurodo audito įmonių nesuvokimą strateginės didžiųjų duomenų ir didžiųjų duomenų analizės vertės ir audito įmonių nepasiruošimą pokyčiams dėl technologinių, organizacinių ir aplinkos sunkumų. Buchheit, Dzurainin, Hux ir Riley (2020) atlikto tyrimo metu, audito įmonių partneriai įvardijo dar kelias priežastis: pirma, sunku naujas technologijas paversti ne tik naudingomis, bet ir pelningomis, antra, trūksta klientų, kurių veikla būtų kompleksiška ir generuojanti didelius duomenų kiekius. Ne visos įmonės sparčiai plečiasi ir prisitaiko prie augančio verslo, todėl dėl savo veiklos ir duomenų paprastumo didžiųjų duomenų išgavimas gali būti sudėtingas ir dėl to nėra tikslinga naudoti didžiųjų duomenų analizės. „Didžiojo ketveto“ audito įmonės dažniausiai atsisako tokių klientų, kurie yra nepajėgūs suformuoti duomenų bazės, kuri būtų tinkamai panaudota vidiniuose audito įrankiuose – audito procedūrose.

Kadangi didieji duomenys susideda iš daug ir įvairaus formato duomenų, tai pirmieji klausimai ir problemos kyla dėl šių duomenų saugojimo ir tinkamo apdorojimo. Dėl to audito bendrovės turi diegti naujas analitines sistemas. Ne visos audito bendrovės pajėgios taikyti tokias inovacijas, nes tai reikalauja reikšmingų finansinių investicijų bei žmogiškųjų kvalifikuotų resursų.

Talentų ugdymo procesas yra dar vienas reikšmingas didžiųjų duomenų integravimo procesas. Galutiniai didžiųjų duomenų integravimo rezultatai daugiausiai priklauso nuo to kas juos valdo ir juos valdančio personalo kompetencijos. Net ir naudojant automatines sistemas, kyla abejonių ar rankinis darbas bus žymiai sumažintas, nes norint integruoti didžiuosius duomenis, reikės kur kas daugiau įgūdžių. Pavyzdžiui, auditorius, kuris anksčiau tikrino atsargų sritį taikant ir naudojant tradicinius audito įrodymus, dabar turės surinkti ir išanalizuoti

kitus svarbius įrodymus, pagrįstus didžiais duomenimis. Dėl to audito specialistams gali prireikti ne tik audito, bet ir informacinių technologijų ekspertinių žinių (Tang ir Karim, 2017).

Antroji problema – kompetentingų ir kvalifikuotų specialistų trūkumas. Auditoriaus specialybė pasižymi savo išskirtinėmis kompetencijomis, tačiau didžiųjų duomenų analitikos suvokimui ne visada užtenka vien tik audito žinių, todėl tam reikalingi specialistai, kurie geba apdoroti ir suprasti informaciją. Mokslininkai daro išvadą, kad audito įmonės, siekdamos pašalinti auditorių kompetencijos spragas, gali ne tik mokytis didžiųjų duomenų metodų, bet ir pasinaudoti kitais būdais. Viena iš galimybių yra tai, kad didžiųjų duomenų analitikams būtų skiriamos tam tikros užduotys iš audito proceso arba dauguma didžiųjų duomenų analizės procesų būtų perduodama išorės centrams, kurie auditoriams suteiktų gautus rezultatus, jog šie galėtų pritaikyti papildomas audito testavimo procedūras (Earley, 2015).

Trečiasis iššūkis yra susijęs su tuo, kaip investuotojai ir reguliavimo institucijos vertina didžiuosius duomenis ir jų analizės instrumentus. Per daugelį metų auditoriaus profesija susidūrė su lūkesčių spragomis tarp to, ko klientai tikisi iš auditoriaus, ir to, ko standartai reikalauja iš auditoriaus. Lūkesčių spragos atsiranda tada, kai audito paslaugų klientai mano, jog auditoriai 100 proc. patikina, kad finansinės ataskaitos yra teisingai parengtos. Iš esmės, auditoriai pateikia tik pagrįstą patikimumo lygį, kuris atsižvelgiant į tam tikrų operacijų atranką testavimo būdu, yra šiek tiek mažesnis nei 100 proc. (Earley, 2015).

Galiausiai kyla klausimas kaip audito standartai ir taisyklės gali būti suderinamos su didžiųjų duomenų analizės naudojimu. Dabartiniai audito standartai nėra parengti atsižvelgiant į didžiųjų duomenų metodus atliekant finansinių ataskaitų auditą. Nors teoriškai jie nedraudžia naudoti didžiųjų duomenų ir didžiųjų duomenų analizės audito procedūrose, tačiau tokių duomenų panaudojimas yra pakankamai apsunkintas dėl jų kaip audito įrodymų tinkamumo ir patikimumo. Naudojant sudėtingus algoritmus, rezultatas gali būti teisingas, tačiau kompetencijos trūkumas ir nežinojimas kodėl toks analizės rezultatas buvo gautas neleidžia padaryti tinkamų sprendimų, kuriais vėliau grindžiama auditoriaus nuomonė.

Išvados (rekomendacijos, diskusiniai klausimai)

1. Didieji duomenys išsiskiria trimis pagrindiniais požymiais: apimtimi, apdorojimo tempu ir duomenų formato įvairove. Plėtodami didžiųjų duomenų analizės modelius mokslininkai šiuos požymius papildė tokiomis savybėmis kaip teisingumas, vertė, pagrįstumas ir matomumas.
2. Perėjimas nuo tradicinių audito metodų prie modernių vyksta siekiant taupyti kaštus ir mažinant auditorių praleidžiamą laiką nekompiuterizuotų, dažnai pasikartojančių procedūrų vykdymui.

3. Pagrindinės priežastys stabdančios didžiųjų duomenų integravimą į finansinio audito procedūras siejamos su išoriniais ir vidiniais veiksniais. Išoriniai veiksniai tai audito įmonės dydis ir konkurencingumas, o vidiniai - įmonės kultūra, strategija ir pasirengimas taikyti naujausias technologijas.

REFERENCES

- Ajana, B., 2015. Augmented borders: Big Data and the ethics of immigration control. *Journal of Information Communication and Ethics in Society*. 13(1), 58-78. Prieiga per: < <http://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JICES-01-2014-0005/full/html> >; [žiūrėta 2021 10 21].
- Association of Chartered Certified Accountants. Data analytics and the auditor. Prieiga per: < <https://www.accaglobal.com/gb/en/student/exam-support-resources/professional-exams-study-resources/p7/technical-articles/data-analytics.html> >; [žiūrėta 2021 10 21].
- Alharthi, A.; Krotov, V.; Bowman, M., 2017. Addressing barriers to big data. *Business Horizons*. 60(3). Prieiga per: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681317300022?via%3Dihub> >; [žiūrėta 2021-09-20].
- Buchheit, S.; Dzurainin, A.; Hux, C.; Riley, M., 2020. Data visualization in local accounting firms: Is slow technology adoption rational? *Current Issues in Auditing*. 14(2), 15-24. Prieiga per: < <https://meridian.allenpress.com/cia/article/14/2/A15/431445/Data-Visualization-in-Local-Accounting-Firms-Is> >; [žiūrėta 2021 10 15].
- Dagilienė, L.; Klovienė, L., 2019. Motivation to use big data and big data analytics in external auditing. *Managerial Auditing Journal*. 34(7), 750-782. Prieiga per: < <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MAJ-01-2018-1773/full/html> >; [žiūrėta 2021 10 11].
- Dai, J.; Vasarhelyi, M. A., 2016. Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.2308/jeta-10494>; [žiūrėta 2021 10 30].
- Demystifying Big Data: A Practical Guide To Transforming The Business of Government. TechAmerica Foundation: Federal Big Data Commission. Prieiga per: < <file:///C:/Users/Destytojas/Downloads/Demistifying%20Big%20Data.pdf> > [žiūrėta 2021 11 01].
- Earley, C. 2015. Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons*. 58(5), 493-500. <https://www.doi.org/10.1016/j.bushor.2015.05.002> >; [žiūrėta 2021 09 21].
- European Commission Annual Activity report 2016. Prieiga per: < https://ec.europa.eu/info/publications/annual-activity-report-2016-justice-and-consumers_en >; [žiūrėta 2021 09 02].
- Gandomi, A.; Haider, M., 2015. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*. 35(2), 137-144. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>; [žiūrėta 2021 09 21].

- 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). <https://doi.org/10.18775/jibrm.1849-8558.2015.13.3005>; [žiūrėta 2021 08 31].
- Institute of Chartered Accountants in England and Wales. (2016). Data analytics for external auditors. *International Auditing Perspectives*. Prieiga per: <<https://www.icaew.com/-/media/corporate/files/technical/iaa/tecln14726-iaae-data-analytics---web-version.ashx>>; [žiūrėta 2021 09 28].
- Khan, N.; Yaqoob, I.; Hashem, I.; Inayat, Z.; Ali, W.; Alam, M.; Shiraz, M.; Gani, A., 2014. Big data: survey, technologies, opportunities, and challenges. *The Scientific World Journal*. Prieiga per: <<https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/712826/>>; [žiūrėta 2021 08 11].
- Kitchin, R., McArdell, G., (2016). What makes Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. <https://doi.org/10.1177/2053951716631130>.
- Laney, D., 2001. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. META Group Inc. Prieiga per: <<https://studylib.net/doc/8647594/3d-data-management--controlling-data-volume--velocity--an...>> [žiūrėta 2021 09 02].
- Tang, J.; Karim, K. E., 2017. Big Data in Business Analytics: Implications for the Audit Profession. *The CPA Journal*. Prieiga per: <<https://www.cpajournal.com/2017/06/26/big-data-business-analytics-implications-audit-profession/>>; [žiūrėta 2021 11 11].
- The Association of Chartered Certified Accountants, 2013. Big data: its power and perils. Prieiga per: <<https://www.accaglobal.com/bigdata>>; [žiūrėta 2021 11 21].