

## FINANSŲ TVARUMO VERTINIMAS DIEGIANT ŽALIĄSIAS TECHNOLOGIJAS GAMYBOS ĮMONĖJE

Violeta KULAITIENĖ\*, Jelena STANKEVIČIENĖ

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,  
Finansų inžinerijos katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*  
*\*El. paštas violeta.kulaitiene@stud.vilniustech.lt*

Gauta 2022 m. balandžio 12 d.; priimta 2022 m. birželio 6 d.

**Santrauka.** Straipsnyje analizuojamas įmonės finansinis tvarumas diegiant žaliąsias technologijas. Gamybos įmonės yra vienas iš didesnių taršos šaltinių. Atsižvelgiant į klimato kaitą, Lietuvoje pradėtas taikyti Europos sąjungos reglamentas, kuris skatina investicijas į tvarų verslą. Dėl klimato kaitos mažinimo taip pat imta skatinti įmones skiriant subsidijas, todėl gamybos įmonės pradėjo investuoti į žaliąsias technologijas. Nors įmonėms yra aktualu pelnas, tačiau pastaruoju metu įvairūs pasikeitimai finansų rinkose skatina daugiau atsižvelgti į finansų sistemos stabilumą bei tvarumą. Kuriant stipresnį verslą, siekiant pelno, įmonės jo siekia grindžiant tvarumo principais – ekonominiais, socialiniais ir aplinkosauginiais tikslais. Straipsnyje keliama kompleksinė problema, kodėl gamybos įmonei norint pasiekti finansinį tvarumą, būtina atsižvelgti į tvarų vystymąsi, ir kaip efektyviai panaudoti finansines priemones diegiant žaliąsias technologijas. Tyrimo tikslas – kokiais finansiniais rodikliais galima vertinti finansinio tvarumo poveikį. Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, lyginamoji analizė, pabrėžtina, kad naudojant daugiakriterinį vertinimo metodą COPRAS atliktas finansinių rodiklių rangavimas, kuris parodė, kad įmonei neinvestuojant į naujesnes, tvaresnes technologijas, įmonės finansiniai rodikliai prastėjo.

**Reikšminiai žodžiai:** tvarumas, finansiniai rodikliai, žaliosios technologijos, finansinis tvarumas, gamybos įmonė.

### Įvadas

Daugumos įmonių tikslas būdavo uždirbti kuo didesnę pelną, tačiau šiuo metu įmonių vadovai pradėjo suprasti, kad investicijos į tvarumą gali padėti sumažinti rizikas ir uždirbti.

Tvarumas reiškia finansinį stabilumą, gebėjimą suteikti įmonei pakankamai lėšų ir kitų būtinų išteklių.

Finansai yra tvarumo varomoji jėga. Didžiausias dėmesys ekonominiam saugumui užtikrinti yra finansinis tvarumas (Ziolo et al., 2021, 2019).

Finansiniai įmonių tvarumo rezultatai priklauso ir nuo įmonės poveikio aplinkai bei visuomenei. Dėl klimato kaitos Lietuvoje pradėtas taikyti Europos sąjungos reglamentas, kuris skatina investicijas į tvarų verslą dėl klimato kaitos mažinimo (Europos parlamento ir tarybos reglamentas (ES) 2018/1999, 2018). Tvarumo idėja skatina atsakingai ir tvariai naudoti išteklius siekiant pelno įmonėje, nors tvarios įmonės ne visada duoda didžiausią pelną, tačiau mažina riziką.

Ziolo et al. (2019) pastebėjo, kad finansinis tvarumas yra vienas iš didesnių finansų rinkos iššūkių, ir kad įprastinė finansų paradigma nebesusitvarko su dabartinėmis finansų rinkos problemomis, todėl norint priimti tvaresnius finansinius sprendimus būtinas platesnis požiūris, reikia atsižvelgti ne tik į ekonominius veiksnius, bet ir į socialinius, taip pat ir aplinkosauginius sprendimus.

Kintant klimato kaitai įmonės pradėjo investuoti į žaliąsias technologijas. Viena svarbiausių žaliųjų technologijų kryptį tai kova su klimato kaita. Kadangi gamybos įmonės yra vienas iš didesnių taršos šaltinių, todėl dabar yra pereinama prie modernesnių technologijų, orientuotų į energijos išgavimo efektyvumą ir taršos mažinimą (Davidavičienė et al., 2012). Jei įmonės nepertvarkys savo veiklos, negalvos apie klimato kaitą, toliau neefektyviai eikvos savo išteklius, dėl to gali didėti taršos mokesčiai, atsirast didesnės išlaidos įmonėms. Gesevičienė et al. (2020) pastebi, kad aplinkosauga skiria subsidijas, kad įmonės patirtų kuo mažiau išlaidų taršos mokesčiams, taip pat efektyviau išnaudotų

savo žaliavas. Skirtas subsidijas įmonės investuotų į naujesnes technologijas, tuo būdu mažindamos taršą, įmonėms mažėtų finansinės išlaidos mokesčiams, taip pat būtų taikomos mokesčių lengvatos. Nors subsidijų dydžiai priklauso nuo įvairių faktorių, tačiau, anot Gesevičienės et al. (2020), subsidijos daro teigiamą poveikį tiek ekonomikai, tiek aplinkai. Nors vis garsiau kalbama apie klimato taršą ir skiriamas subsidijas gamybos įmonėms, tačiau Šneiderienė ir Ruginė (2019) pastebi, dėl vyriausybės paramos stokos.

Technologijų diegimas yra sudėtinė ir esminė perėjimo prie žaliosios ekonomikos dalis. Šneiderienė ir Ruginė (2019) pabrėžia žaliųjų technologijų plėtojimo svarbą, ypač besivystančiose šalyse. Kad labai svarbu plėtoti ir diegti ekologiškas technologijas, ypač besivystančiose šalyse, pritaria Li et al. (2015).

Atsižvelgiant į tai, kad ekologijos reikšmė vis didėja, o įmonėms finansinis tvarumas yra svarbu, siekiame išsiaiškinti, finansinį tvarumą gamybos įmonėje diegiant žaliąsias technologijas. Tvarumo idėja skatina derinti, atsakingai ir tvariai naudoti išteklius siekiant pelno. Ekologiškų technologijų naudojimas galėtų padėti kontroliuoti aplinkos taršą ir pagerinti išteklių atkūrimą, pasiekti ekologišką ekonomiką (Li et al., 2015).

*Tyrimo problema* – kaip tinkamai įvertinti finansinį tvarumą diegiant žaliąsias investicijas gamybos įmonėje. Kokiais rodikliais galima vertinti finansinio tvarumo poveikį.

*Tyrimo objektas* – finansų tvarumo vertinimas diegiant žaliąsias technologijas.

*Tyrimo tikslas* – įvertinti finansinį tvarumą gamybos įmonėje diegiant žaliąsias technologijas.

Tyrimo uždaviniai tikslui pasiekti:

1. Teoriškai pagrįsti mokslinę literatūrą apie tvarumo sampratą bei žaliųjų technologijų diegimą.
2. Atlikti gamybinės įmonės finansinių rodiklių analizę siejant su žaliųjų technologijų diegimu.
3. Suformuoti finansų tvarumo tyrimo modelį diegiant žaliąsias technologijas.

*Tyrimo metodai*: mokslinės literatūros analizė, lyginamoji analizė, finansinių rodiklių skaičiavimas, daugiakriterinis duomenų vertinimas taikant COPRAS metodą.

## 1. Finansų tvarumo vertinimas diegiant žaliąsias technologijas – literatūros apžvalga

### 1.1. Tvarumo samprata

Pastaruju metu dažnai girdime žodžius – tvarumas. Pati tvarumo sąvoka pirmą kartą buvo pavartota Jungtinių tautų organizacijos ataskaitoje „Mūsų bendra ateitis“ (angl. „Our common future“) 1987. Tvarumo terminas buvo verčiamas iš anglų kalbos „sustainability“, kuris verčiamas kaip darnus ar tvarus. Stankevičienė (2015) savo straipsnyje pabrėžė, kad vieni mokslininkai sutaria apie žodžių *darnus* ir *tvarus* tapatumą, ir kad šie žodžiai gali vienas kitą pakeisti, tačiau kiti mokslininkai teigia, kad jie skirtingi, t. y. žodis *darnus* pabrėžia kad vystymasis suderintas, o *tvarus* vyksmas ne-nutrūksta, yra patvarus. Tvarumas yra nauja aktuali ir papildanti darnos veiksnį šiuolaikišką visuomeninės vystymosi strategija, išreiškianti socialinę, ekonominę ir ekologinę prasmę turintį išteklių tausojimo aspektą (Daunora, 2010; Lapinskaitė ir Rutkauskas, 2013). Atlikus mokslinės literatūros analizę, išskyrėme keletą apibrėžimų, kaip *tvarumą* apibūdina autoriai, savo moksliniuose darbuose (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Tvarumo sampratos (sudaryta autorių, remiantis lentelėje nurodytais autoriais)

Autorius	Tvarumo samprata
Hajian and Jangchi Kashani (2021)	Tvarumas 2019 metais buvo apibrėžtas kaip tenkinantis dabartinių ir būsimų kartų poreikius, atsižvelgiant į tinkamas žmogiškojo, gamtinio ir ekonominio kapitalo aplinkybes siekiant, kad būtų užtikrinta žmonių gerovė.
Stankevičienė (2015)	„Tvarumas apibrėžiamas kaip trijų svarbiausių – aplinkos, socialinės ir ekonominės – sistemų sąveika“.
Hakovirta and Denuwara (2020)	Tvarumo terminas ir sąvoka, naudojamas siekiant užtikrinti pusiausvyrą ir sukurti atsakomybę už ekonominę veiklą ir plėtrą. Yra nustatyti trys tvarumo tikslai: tai ekonominis vystymasis, socialinis vystymasis ir aplinkos apsauga.

Kaip matome iš pirmoje lentelėje pateiktos informacijos, visi autoriai tvarumą apibūdina panašiais apibrėžimais. Dažniausiai tvarumas apibrėžiamas kaip trijų svarbiausių sistemų sąveika. Reikėtų pabrėžti, kad tvarumas yra vienas didžiausių iššūkių. Greito pelno siekimas, trumpalaikių tikslų siekimas turi neigiamų padarinių pasaulyje, ką parodė tiek finansų krizės, tiek klimato kaita. Todėl tvarumas gali užtikrinti, kad ateitis būtų kuriama atsakingai ir ilgam. Dėl šių priežasčių, kaip pabrėžia mokslininkai savo darbuose, tvarumas tapo vienas svarbiausių ES, taip pat ir Lietuvos tikslų (Kildienė, 2014; Stankevičienė, 2015).

## 1.2. Tvarus vystymasis

Tvarumas yra dabarties poreikių tenkinimas bei išteklių naudojimas, nekenkiant ateities kartoms. Koks svarbus tvarumas, galima pastebėti iš to, kad dar 2015 metais, Jungtinės Tautos priėmė „darnaus vystymosi darbotvarkę 2030“, kurioje buvo nustatyti vystymosi tikslai, kurie grindžiami trimis vystymosi aspektais, kurie apima skurdo, nelygybės, sveikatos, tvaraus vartojimo ir gamybos augimo, bei gamtos išteklių valdymo, kovos su klimato kaita bei kitas sritis, kuriuos numatyta įgyvendinti iki 2030 metų (Žičkienė et al., 2021).

Mokslininkai savo straipsniuose rašė, kad tvarus vystymasis skatina pasaulį matyti kaip sistemą. Jie pabrėžė, kad žmogus neturėtų pažeisti gamtos dėsnių, norėdamas užtikrinti sistemos patvarumą bei tęstinumą planetoje, tuo pačiu ir ekonominę gerovę bei socialinį teisingumą (Holden et al., 2017; Hyberg, 1990; van Zeijl-Rozema et al., 2008; Žičkienė et al., 2021). Tvarumą galima pasiekti, jei bus pusiausvyra tarp ekonominės gerovės, aplinkos kokybės bei socialinio teisingumo, visi šie tvaraus vystymosi aspektai yra būtini. Tvarus vystymasis bus, jei šios aplinkos veiks kartu, nes kiekviena sritis daro poveikį kitoms dviem sritims (Dong et al., 2021; Punytė ir Simonaitytė, 2018). Tvarus vystymasis užtikrins geresnę gyvenimo kokybę tiek dabartinei, tiek ir ateities kartoms. Atlikus literatūros analizę, buvo išskirti esminiai apibūdinimai, atspindintys tvarumo vystymosi sritis (žiūrėti 2 lentelę).

2 lentelė. Tvarumo vystymosi apibūdinimai (sudaryta autorių, remiantis Dong et al., 2021; Šimanskienė ir Petrulis, 2013; Melnikienė et al., 2018)

Srities pavadinimas	Esminiai požymiai	Autoriai
Ekonominė sritis	„Ekonominis tvaraus vystymosi aspektas yra susijęs su būtinybe užtikrinti žmonių materialinius poreikius“ (Melnikienė et al., 2018); „Ekonominis tvarumo traktavimas apima pakankamo ir stabilaus ekonominio augimo reikalavimus, tokius kaip finansinio stabilumo išsaugojimas, žemi ir pastovūs infliacijos tempai, gebėjimas investuoti ir novatoriškumas“ (Šimanskienė ir Petrulis, 2013); Ekonominis tvarumas – tai būtini materialiniai ir finansiniai ištekliai (Dong et al., 2021).	Melnikienė et al. (2018); Čiegis et al. (2014); Dong et al. (2021)
Aplinkosauginė sritis	„Aplinkosauginis tvaraus vystymosi aspektas yra susijęs su būtinybe tinkamai naudoti gamtinius išteklius ir užtikrinti ekosistemų stabilumą, kadangi žmonės yra visiškai priklausomi nuo gamtos pasaulio, todėl gyvenimas ir vystymasis be išteklių ir ekosistemų paslaugų būtų neįmanomas“ (Melnikienė et al., 2018); Ekologinis tvarumo vystymosi požiūris daugiausiai dėmesio skiria integralumui, produktyvumui ir biologinių bei fizinių sistemų stabilumui, remiasi Kanadiečių ekologo Holling (1973, 1978, 1986) ir jo kolegų darbais (Šimanskienė ir Petrulis, 2013); Aplinkos tvarumas tai aplinkos kokybės išlaikymas, kuris apima efektyvų energijos išteklių naudojimą, šiltnamio efekto mažinimą (Dong et al., 2021).	Melnikienė et al. (2018); Čiegis et al. (2014); Dong et al. (2021)
Socialinė sritis	„Socialinis tvaraus vystymosi aspektas yra susijęs su būtinybe pagerinti arba išlaikyti gyvenimo kokybę visiems žmonėms“ (Melnikienė et al., 2018); socialinis tvarumas – pabrėžia socialinę lygybę, kultūrinės įvairovės išsaugojimą ir žmonių sveikatos, bei švietimo lygio gerinimą (Dong et al., 2021)	Melnikienė et al. (2018); Dong et al. (2021)

Atsižvelgus į 2-oje lentelėje pateiktą informaciją, galima teigti, kad ekonominės srities pagrindas yra finansiniai rezultatai ir jo stabilumas. Aplinkosauginėje srityje pagrindas yra efektyvus išteklių panaudojimas, socialinėje srityje svarbu yra žmonių gerovė. Mokslininkai pabrėžia, kad tvaraus vystymosi koncepcija pasižymi pusiausvyra tarp trijų tvarumo ramsčių, yra svarbu tvarumo palaikymas, siekiant ekonominės ir žmonių gyvenimo kokybės bei socialiniu tvarumu siekiant užtikrinti žmonių teises, lygybę ir pagarbą (Klarin, 2018; Žičkienė et al., 2021).

Tvarus vystymasis yra neatsiejamas nuo politikos formavimo, įgyvendinimo ir įvairaus lygmens institucijų indėlio. Politika, vedanti prie tvaraus vystymosi, yra ta, kuria pasiekiamas socialiai pageidautinas tikslas, kuris neprieštarauja pagrindiniams trims tvaraus vystymosi apribojimams. Ekonomikos augimas gali būti kaip sprendimo dalis, gali prisidėti prie problemos, tai priklauso nuo politikos, įstatymų ir kitų teisės aktų bei galiojančių institucijų (Holden et al., 2017; Melnikienė et al., 2018).

Aplinka ir verslas yra glaudžiai susiję. Nors anksčiau verslas kreipdavo dėmesį tik į pelną, tačiau šiuo metų ilgalaikė verslo sėkmė priklauso kaip įmonė gebės darniai integruotis į aplinką ir jausti visuomenės socialines nuotaikas (Šimanskienė & Petrulis, 2013). Vyriausybės ir akademikai pradėjo ieškoti būdų, kaip veiksmingai pasiekti tvarų vystymąsi, kad būtų patenkinti dabarties poreikiai ir užtikrintas ateities kartų išlikimas. Kaip subalansuoti ekonominę, socialinę ir aplinkosaugos problemą, su kuria susiduriama. Globalizacija leido vis daugiau besivystančiose ekonomikos šalių įmonių vykdyti investicinę veiklą visame pasaulyje, o sparčiai augančios ekonomikos šalys aklaui nesiekia greito ekonomikos augimo. Tvarus vystymasis tapo besivystančių ekonomikos šalių tikslu. Svarbus aspektas, į kurį reikia

atkreipti dėmesį, yra tvaraus vystymosi savybė ir originalumas. Tvarios plėtros toliau turėtų būti tobulinami ir sutelkiamas dėmesys į tvarų vystymąsi (Dong et al., 2021; Liu & Xin, 2019; Wang et al., 2019; Yu et al., 2019).

### 1.3. Finansinio tvarumo samprata

Kuriant stiprią ekonomiką reikia pastangų stengiantis užtikrinti finansinį, aplinkos ir socialinį tvarumą. Pastaruoju metu įvairūs pasikeitimai finansų rinkose skatina daugiau atsižvelgti į finansų sistemos stabilumą bei tvarumą. Dauguma mokslininkų finansinį tvarumą apibūdina kaip finansinį stabilumą, ilgalaikius gebėjimus vykdyti įsipareigojimus (Bartkus, 2009).

Įmonių atsakomybė suprantama kaip būdas, kuris pasiekiamas ekonominių, aplinkosauginių ir socialinių imperatyvų, kuris vadinamas trigubo tikslo principas (angl. Triple bottom line – TBL). Trigubas tikslas susideda iš šių tikslų grupių: socialinių, aplinkos ir finansinių. Nors verslo pagrindinis tikslas yra pelnas, ir net ir įtraukus į verslo praktiką trigubo tikslo principą, vis tiek pelnas liks pagrindinis tikslas, tačiau pelno bus siekiama tvariais būdais (Adomaitytė-Subačienė et al., 2020; Jeurissen, 2000).

Adomaitytė-Subačienė et al. (2020) pažymi, kad vienas iš didžiausių iššūkių verslui yra susikurti finansinį stabilumą ir užtikrinti veiklos tęstinumą, suburti komandą ir ją išlaikyti. Nors kai kurie mokslininkai orientuojasi į ilgalaikius procesus, tačiau Bowman et al. (2012) priėjo prie išvados, kad trumpalaikis finansinis tvarumas yra būtina sąlyga finansinio stabilumo palaikymui tęstiniame laikotarpyje. Anot autorių (Bowman et al., 2012) atliktų tyrimų pagrindu yra formuojami finansiniai pajėgumo ir tvarumo konceptai: *Pajėgumas* (ang. Capacity) pasireiškia kaip finansinių galimybių plėtros ir grėsmių antplūdžių sąveika trumpalaikiuose – ilgalaikiuose perioduose. *Tvarumas* (angl. sustainability) vertinamas finansiniais pajėgumais bet kuriuo periodu. Trumpalaikis tvarumas – tai pelnas, ilgalaikis tvarumas įvertinamas pakankamu turto kiekiu ilgalaikiame laikotarpyje. Zhu et al. (2018) pabrėžia, kad ilgalaikio finansinio tvarumo garantas, tai pastovus turimų finansinių išteklių kiekis, kuris užtikrintų finansinį stabilumą ištikus netikėtiems finansiniams sunkumams.

Didėjantis spartaus pramonės visuomenės plėtros šalutinis poveikis yra skiriamas ypatingas dėmesys tvarumo problemai. Taikydami tvarumo principus, politikai ir mokslininkai bando įveikti šiuolaikinius ekonomikos plėtros ir išteklių valdymo iššūkius. Atsižvelgiant į tai, pastaruoju metu buvo bandoma įdiegti finansų tvarumo sąvoką. Anot Zabolotnyy and Wasilewski (2019) netinkamas rizikos valdymas, negali apsaugoti vadovų, bankininkų ir investuotojų nuo nuostolių, kad subalansuotų finansinių sprendimų priėmimo naudą bei riziką, todėl finansinio tvarumo taikymas tuo pačiu metu apima kelis finansinius kintamuosius, kurie sudaro santykių sistemą, kuri sieja verslo vertę ir veiklos tęstinumą. Šis derinys tam tikromis verslo sąlygomis užtikrina aukščiausių finansinio tvarumo lygį, bet vertės ir tęstinumo santykio pablogėjimas gali sukelti ūkio subjekto finansinį sunkumą ir bankrotą. Siekdami tęstinumo, vadovai dažnai maksimaliai padidina mokumą ir likvidumą, o tai gali sumažinti verslo pelningumą, todėl atsižvelgus į tai finansinis tvarumas kartais lyginamas su rizikos ir grąžos modeliu, kuris kyla iš investicijų teorijos, tai yra prisiimant papildomą riziką, todėl įmonių vadovai turėtų nuspręsti, ar maksimaliai padidinti investicijų grąžą, ar išvengti rizikos ir išlaikyti mokumą bei likvidumą. Yra pastebima, kad ryšys tarp rizikos ir grąžos įmonėje priklauso nuo skirtingų savybių, nefinansinių veiksnių, kaip pavyzdžiui verslo sektoriaus rūšis. Šie veiksniai gali turėti įtakos rizikos ir grąžos lygiui bei finansiniam verslo tvarumui.

Įmonių tvarumas, turintis tris dimensijas, t. y. socialines, aplinkai ir ekonomikai, daro įtaką įmonės veiklai. Pagrindinė koncepcija finansinio tvarumo yra principas, kaip maksimaliai padidinti suinteresuotų šalių vertę, pasirenkant geriausią investicinę įmonę, su minimaliausiu rizikos veiksniu. Tvarumas gali padidinti našumą, padidinti efektyvumą, o siekdamas ilgalaikės naudos įmonės gerina savo veiklą. Absoliučiai bet kurios įmonės rezultatai priklauso nuo to, ar joje yra tam tikras finansų kiekis, ir nuo jų tinkamo paskirstymo, nuo gebėjimo tinkamai suteikti įmonei pakankamai lėšų bei kitų išteklių, tada finansiškai tvari įmonė veiks pagal savo tikslus. Įmonės finansinis tvarumas yra vienas iš svarbiausių veiksnių palaikant valstybės ir visuomenės patikimumą (Kim et al., 2018; Qaim, 2021; Zabolotnyy & Wasilewski, 2019).

Kadangi įmonės yra svarbi sudedamoji dalis nacionalinei ekonomikai, jų vertės didinimas yra pagrindinis veiksnys tvarios šalies vystymuisi. Pasaulio praktikoje nėra vienodo požiūrio į veiksnius, kurie daro įtaką įmonės vertei. Vienas iš svarbiausių įmonės vertės didinimo veiksnių yra jos finansinio stabilumo užtikrinimas veiksmingai naudojant jos finansinius išteklius. Todėl svarbu sukurti rodiklių sistemą, apibūdinančią jos finansinį tvarumą, ir imtis priemonių užtikrinti jos finansinį tvarumą gerinant įmonės vertę. Pasaulinėje praktikoje įmonių tvarumo finansiniai rezultatai nėra susisteminti, o skirtingose šalyse šie tvarumo rodikliai skiriasi. Vertinant finansinį tvarumą, atsižvelgiama į įmonių ypatybes. Remiantis atlikto tyrimo rezultatų analize, Pulatovich (2019) pabrėžė, kad įmonės vertės valdymas

yra veikla, kuria siekiama maksimaliai padidinti įmonės vertę, o įmonių valdymo vertės metodai apima vertės valdymą visais lygmenimis, nuo valdybos iki vadovų, vertės didinimas yra ne vienkartinė užduotis, tai yra nuolatinis ir atsinaujinantis strateginis ir veiklos valdymo sprendimų ratas ir įmonių finansinė padėtis, įskaitant finansinį tvarumą, vaidina svarbų vaidmenį didinant įmonių vertę. Likvidumo, mokumo ir finansinio stabilumo analizė yra labai svarbi vertinant ir didinant įmonių vertę. Pulatovich (2019) akcentavo, kad finansinis tvarumas yra pastovaus įmonių pajamų pertekliaus ir nuolatinio manevravimo bei įmonių pinigų panaudojimo proceso, nuolatinio gamybos ir pardavimo procesas. Finansinis stabilumas formuojamas gamybos ir ekonominės veiklos metu yra pagrindinis įmonės bendro tvarumo komponentas.

Finansinis stabilumas vaidina svarbų vaidmenį didinant įmonių vertę, todėl didinant įmonių vertę reikia analizuoti rodiklius, kurie apibūdina finansinį stabilumą, ypač likvidumą, mokumą ir pelningumą.

#### 1.4. Žaliųjų technologijų samprata

Pastaruosiu metu Lietuvoje bei visame pasaulyje vis dažniau yra kalbama apie žaliąsias technologijas. Žaliųjų technologijų funkcija – saugoti gamtą mažinant žmogaus veiklos žalą mus supančiai aplinkai. Viena svarbiausių žaliųjų technologijų krypčių yra kova su klimato kaita. Žaliųjų technologijų diegimas ir plėtra yra esminis būdas užtikrinti ir pereiti nuo tradicinio ekonomikos modelio prie žaliojo augimo. Šneiderienė ir Ruginė (2019) pastebėjo, kad tradiciniai ekonominiai modeliai turėtų būti pakeisti siekiant išspręsti klimato kaitos problemas, o technologinės naujovės yra esminė žaliosios ekonomikos perėjimo dalis, todėl reikia kurti ir diegti ekologiškas technologijas. Žaliųjų technologijų naudojimas padeda kontroliuoti aplinkos taršą. Daugeliui pramonės šakų ir įmonių trūksta priegios prie ekologiškų technologijų, ši trūkumą Šneiderienė ir Ruginė (2019) paaiškina tuo, kad tai yra institucijų reguliavimo ir finansinių kliūčių įtaka, o žaliųjų technologijų kūrimas reikalauja laiko, žinių ir finansinių pajėgumų, kad aplinkosauginiai klausimai integruotųsi į ekonomikos augimo modelį.

Tvarumas yra plačiai vertinamas kaip pagrindinis technologijų ir inovacijų variklis, jis yra mokslinių tyrimų ir praktikos dėmesio centre, tai yra turimas ryšys tarp tvarumo ir investicijų į technologijas (de Almeida & de Melo, 2017). Saunila et al. (2019) moksliniame tyrime pabrėžė, kad tiek didelės, tiek mažos įmonės gali imtis tvarumo iniciatyvų, tik pastebėtina tai, kad mažosios įmonės yra labai apribotos ištekliais, o tai turi įtakos jų norui investuoti į ekologiškas technologijas, todėl mažosios įmonės turėtų atkreipti dėmesį į daugialypes tvarumo dimensijas, o remiantis atliktu tyrimu, dalyvavimą aplinkosaugos srityje greičiausiai lemia ketinimas investuoti į ekologiškas technologijas.

Saunila et al. (2019) remiantis kitais moksliniais darbais išskyrė kelias problemas: aplinkos tvarumas daro įtaką investicijoms į ekologiškas technologijas. Aplinkos tvarumas daro įtaką investicijoms į ekologiškas technologijas, nes daro poveikį socialiniams tvarumui.

Reikėtų pastebėti, kad ekologiškų technologijų priėmimas brangiai kainuoja ir netgi sumažina įmonių produktyvumą, todėl įmonės susiduria su sunkumais sprendamos tvarumo problemas, kad pritrauktų, patenkintų ir išlaikytų klientus. Žaliosios inovacijos yra įvardytos kaip strateginis įmonių poreikis, suteikiantis puikią galimybę patenkinti klientų poreikius nekenkiant ekosistemai. Kalbant apie ekonominį tvarumo aspektą, yra siūloma, kad sąnaudų taupymas būtų ekologiškų inovacijų varomoji jėga, taip pat, kad sąnaudų taupymas, yra įvairių ekologinių naujovių ir aplinkos varomosios jėga. Ekologiškų technologijų taikymas praktikoje yra ribotas, ir įmonės priimdamos tvarias technologijas, turi daryti kompromisus tarp teigiamo ir neigiamo poveikio (Albort-Morant et al., 2016; Horbach et al., 2012; Saunila et al., 2019).

Apibendrinant galima pasakyti, kad daugelis veiksnių skatina įmones investuoti į ekologiškas technologijas, taip pat įvairūs elementai, kaip pavyzdžiui aplinkosaugos taisyklės, formuoja įmonių strategijas, priklausomai nuo to, kurie veiksniai pabrėžiami įmonių versle. Dalyvavimas tvarumo srityje skatina investicijas į ekologiškas technologijas, kiekvienas tvarumo aspektas skatina įmones praktiškai investuoti į ekologiškas technologijas. Todėl remdamiesi šiuo supratimu, ekologiškų technologijų ekspertai, kurdami ir pardavinėdami ekologiškas technologijas, turi atsižvelgti į visus tris tvarumo aspektus. Taip pat įmonės, planuodamos investuoti į ekologiškas technologijas, gali rasti pusiausvyrą tarp skirtingų tvarumo aspektų (Saunila et al., 2019).

Apibendrinant literatūros analizę išsiaiškinta, kad investavimas į žaliąsias technologijas yra naudingas ir reikia įmones skatinti tai daryti, kadangi vartojimui didėjant, tuo pačiu didėja ir gamtos išteklių naudojimas, didėja aplinkos tarša. Norėdamos sumažinti klimato kaitą ir taršą valstybės ėmėsi priemonių bei skatino investuoti į žaliąsias technologijas, yra skatinama, kad įmonės efektyviau naudotų žaliavas bei kuo daugiau optimizuotų gamybos procesus, kad mažintų susidaranciu atliekų kiekį, tai yra skatinama tvari gamyba (Jonaitis et al., 2020). Tvari gamyba tai intelektualiai naudojami gamtiniai ištekliai, atitinkantys ekonominius, aplinkos ir socialinius aspektus, ir tokiu būdu tausojantys

aplinką ir pagerinantys gyvenimo kokybę (Abdul-Rashid et al., 2017). Tvari gamyba yra produkto sukūrimas, kurio procesai daro minimalų neigiamą poveikį aplinkai bei yra ekonomiškai naudingi gamintojui (Feng & Joung, 2011).

## 2. Metodologija

Atlikus literatūros analizę išsiaiškinta, kad finansinis tvarumas yra neatsiejamas nei nuo aplinkosaugos, nei socialinės aplinkos, todėl norint kurti stabilią, stiprią ekonomiką, kad būtų užtikrintas finansinis, aplinkos ir socialinis tvarumas, reikia daugiau pastangų. Finansinis tvarumas versle tai finansinės sistemos galia, kuri užtikrina verslui reikiamus finansinius išteklius, padeda apsaugoti nuo galimų rizikų.

Finansinio tvarumo įvertinimui turėtų būti taikomi ir derinami įvairūs metodai, kaip pavyzdžiui valdymo vertės metodas, ar likvidumo, mokumo ir finansinio stabilumo analizė. Finansinis tvarumas, didinant įmonės vertę yra svarbus ir pagrindinis veiksnys, didinant įmonės vertės finansinį tvarumą, yra analizuoti finansinius rodiklius. Nors verslo pagrindinis tinklas yra pelnas, tačiau jo siekimas tvariais būdais yra labai svarbus.

Integruotas finansinių ir nefinansinių veiklos rodiklių naudojimas gali tapti svarbus gerinant įmonių tvarumo rezultatus (Raucci & Tarquinio, 2020). Informaciją apie įmonių finansines ataskaitas gauname iš metinių finansinių ataskaitų, pavyzdžiui bendras turtas, pelnas (Sachin & Rajesh, 2021).

Likvidumo, mokumo ir finansinio stabilumo analizė labai svarbi reikšmė, vertinant ir tobulinant įmonės vertę, finansinis tvarumas apibūdina nuolatinį įmonės pajamų perteklių ir nuolatinį laisvą manevrą ir įmonės pinigų panaudojimą, nenutrūkstamą gamybos ir pardavimo procesą. Finansinis stabilumas susidaro gamybos metu ir ekonominė veikla ir yra pagrindinė visumos sudedamoji dalis, kuri sudaro įmonės tvarumą (Pulatovich, 2019). Kaip galime pastebėti, iš mokslinės literatūros pateiktų pavyzdžių, yra rekomenduojama vertinant įmonių finansinį tvarumą, jas vertinti pagal finansinio tvarumo rodiklius.

Kadangi pelnas yra pagrindinis ilgalaikis įmonės egzistavimo tikslas. Pelno uždirbimas yra pagrindinis savikainų ir įmonės vadovybės tikslas, todėl įmonių pelningumo analizė yra svarbus aspektas. Įmonės pelningumo vertinimas yra atliekamas remiantis finansiniais pelningumo rodikliais, šiais rodikliais vertinamas ekonominis efektyvumas (Rutkowska-Ziarko, 2015).

### 2.1. Gamybinės įmonės finansinių rodiklių vertinimas

Empiriniam tyrimui atlikti ir siekiant įvertinti Gamybinės įmonės tvarumą, išanalizavus mokslinius straipsnius, buvo pasirinkta analizuoti gamybinės įmonės finansinius rodiklius. Šie rodikliai buvo apskaičiuojami remiantis gamybinės įmonės finansinių ataskaitų duomenimis, tai pelno nuostolio ataskaita ir balansu.

Tyrimo analizuoti gamybinės įmonės 2016–2020 metų finansiniai įmonės būklę įvertinantys rodikliai (žiūrėti 3 lentelę):

- Pelningumo rodikliai: veiklos pelningumas, turto pelningumas, nuosavo kapitalo pelningumas;
- Apyvartumo rodikliai: turto apyvartumas, atsargų apyvartumas;
- Likvidumo rodikliai: bendrasis likvidumo rodiklis, absoliutus likvidumo rodiklis.

3 lentelė. Finansinių rodiklių formulės, pagal kurias buvo apskaičiuoti gamybinės įmonės finansiniai rodikliai (sudaryta autorių)

Pelingumo rodikliai	1	$\text{Veiklos pelningumas} = \frac{\text{Veiklos pelnas}}{\text{Pardavimų pajamos}}$
	2	$\text{Grynasis pelningumas} = \frac{\text{Grynas pelnas}}{\text{Pardavimų pajamos}}$
	3	$\text{Turto pelningumas} = \frac{\text{Grynas pelnas}}{\text{Turtas}}$
	4	$\text{Nuosavo kapitalo pelningumas} = \frac{\text{Grynas pelnas}}{\text{Nuosavas kapitalas}}$
Apyvartumo rodikliai	5	$\text{Turto apyvartumas (kartais)} = \frac{\text{Pardavimų pajamos}}{\text{Turtas}}$
	6	$\text{Atsargų apyvartumas (kartais)} = \frac{\text{Pardavimų pajamos}}{\text{Atsargos}}$

Likvidumo rodikliai	7	$\text{Bendrasis likvidumas} = \frac{\text{Trumpalaikis turtas}}{\text{Trumpalaikiai įsipareigojimai}}$
	8	$\text{Absoliutus likvidumas} = \frac{\text{Pinigai}}{\text{Trumpalaikiai įsipareigojimai}}$

## 2.2. COPRAS tyrimo metodas

Siekiant įvertinti įmonės tvarumą, pasirinkti gamybinės įmonės X finansiniai rodikliai yra reikšmingi, todėl įmonės tvarumui analizuoti pasitelktas kiekybinių daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodas. Kiekybinių daugiakriterinių (MCDM ang. Multiple Criteria Decision Markin) metodų tikslas yra nustatyti geriausią iš lyginamųjų alternatyvų arba ranguoti jas pagal svarbumą vertinimo tikslo atžvilgiu (Podvezko & Podvezko, 2014).

Tiek Lietuvos, tiek viso pasaulio mokslininkai ekonomikos, vadybos bei kitų sričių dažnai taiko COPRAS metodą. Siekiant įvertinti gamybinės įmonės X tvarius finansus bus taikomas E. K. Zavadavsko ir A. Kazlausko (1996) (Ginevičius, 2012) tyrimo metodas COPRAS. Tai kompleksinio proporcingumo vertinimo metodas, kuris leidžia tiksliau įvertinti skaičiavimo rezultatus (Podvezko & Podvezko, 2014). COPRAS (angl. The multi-attribute COmplex PRoportional ASsessment of alternatives) kompleksinio proporcingumo vertinimo metodas. COPRAS metodas leidžia tiksliau įvertinti skaičiavimų rezultatus. Viena iš svarbiausių šių metodų sudedamųjų dalių yra taikomų tyrimuose kriterijų svoriai, todėl svarbu įvertinti kriterijų reikšmingumą, t. y. jų svorius (Podvezko & Podvezko, 2014).

Tyrimui pasirinkti finansiniai rodikliai yra vienodai reikšmingi, todėl atrinktiems finansiniams rodikliams buvo suteikti vienodi svoriai.

## 3. Rezultatai ir diskusijos

Apskaičiuoti gamybinės įmonės finansiniai rodikliai, pateikti 4 lentelėje. Duomenys bus naudojami tolimesniam tyrimui.

4 lentelė. Apskaičiuoti gamybinės įmonės finansiniai rodikliai (sudaryta autorių)

Rodikliai		Metai				
		2016	2017	2018	2019	2020
Pelningumo	Veiklos pelningumas	0,0605	0,6000	0,0500	0,0766	0,0545
	Grynasis pelningumas	0,0515	0,0510	0,0425	0,0651	0,0463
	Turto pelningumas	0,1020	0,1013	0,0841	0,1023	0,0832
	Nuosavo kapitalo pelningumas	0,1690	0,1689	0,1311	0,1601	0,1113
Apyvartumo	Turto apyvartumas	1,9690	1,9859	1,9803	1,5724	1,7963
	Atsargų apyvartumas	5,7712	5,5450	4,9171	3,7615	4,5370
Likvidumo	Bendrasis likvidumas	4,1193	4,1193	3,7285	3,4467	3,4124
	Absoliutus likvidumas	0,1156	0,065	0,0478	0,1867	0,2279

Tyrimui pasirinkti finansiniai rodikliai yra vienodai reikšmingi, todėl atrinktiems aštuoniems svarbiausiems kriterijams suteikiami vienodi svoriai. Sviurių suma tyrime turi sudaryti vienetą, todėl kiekvieno kriterijaus svoris lygus 0,125. Kildienė (2011) siūlė taikant COPRAS metodą skaičiuoti keturiais etapais, kurias būtų nagrinėjamų alternatyvų reikšmingumas ir prioritetiškumas.

Pirmuoju etapu buvo sudaroma sprendimų matrica. Šio etapo tikslas buvo iš analizuojamų rodiklių gauti normalizuotas reikšmes. Kadangi kiekvienas rodiklis turi skirtingus matavimo vienetus, todėl buvo sudaryta normalizuota matrica. Rodiklių normalizavimui buvo taikytos formulės 1 ir 2, kurios nurodytos 5 lentelėje. Gauti rezultatai normalizuotos svertinės matricos pateikti 6 lentelėje.

Antruoju etapu apskaičiuojamos variantų, apibūdinančių minimizuojančių ir maksimizuojančių įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos buvo apskaičiuotos pagal 3 ir 4 formules kurios pavaizduotos 5 lentelėje. Trečiuoju etapu apskaičiuojamas kiekvienos alternatyvos santykinis reikšmingumas. Jos buvo apskaičiuotos pagal 5 formulę (žr. 5 lentelę). Ketvirtuoju etapu buvo apskaičiuojamas optimalumo rodiklis bei kiekvienos alternatyvos naudingumo

laipsnis pagal 6 formulę (žr. 5 lentelę). Atlikus gamybinės įmonės Finansinių rodiklių apskaičiavimus, gauti rezultatai pateikti 7 lentelėje.

COPRAS metodo rezultatas, kiekvienos alternatyvos santykinis reikšmingumas.

Išanalizavus gautus duomenis, pagal daugiakriterinio vertinimo metodą COPRAS, gauti rezultatai rodo, kad 2017 metais įmonės veikla buvo sėkmingiausia, tačiau 2020 metais ji suprastėjus. Atsižvelgiant į rangavimą, kiekvienais metais įmonės finansiniai rodikliai blogėjo. Galima daryti prielaidas, kad šių rodiklių blogėjimui galėjo turėti įtakos 2019 metais pasaulyje prasidėjusi pandemija Covid-19, dėl kurios daugelį įmonių rezultatai keitėsi, taip pat viena iš priežasčių galėjo būti ir tai, kad gamybos įmonė neperdirba savo produkcijos, taip pat nebuvo atnaujinti įrenginiai.

5 lentelė. COPRAS metodu skaičiuojamų rodiklių formulės (sudaryta autorių remiantis Kildiene, 2011)

Rodiklių normalizavimui taikytos formulės	1	$d_{ij}$ – normalizuotos matricos nariai $x_{ij}$ – sprendimų priėmimo matricos nariai $m$ – alternatyvų skaičius $n$ – rodiklių skaičius	$\tilde{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$
	2		$d_{ij} = \tilde{x}_{ij} \times w_j$
Maksimizuojančių variantų rodiklių formulės	3	$s_{+1}$ – maksimizuojančių rodiklių reikšmių suma	$s_{+1} = \sum_{j=1}^n d_{+ij}$
Minimizuojančių variantų rodiklių formulės	4	$s_{-1}$ – minimizuojančių rodiklių reikšmių suma	$s_{-1} = \sum_{j=1}^n d_{-ij}$
Apskaičiuojamas kiekvienos alternatyvos santykinis reikšmingumas	5	$Q_1$ – santykinis reikšmingumas	$Q_1 = S_{+1} + \frac{S_{-\min} \sum_{i=1}^m s_{-i}}{S_{-1} \sum_{i=1}^m s_{-i}}$
Apskaičiuojamas optimalumo rodiklis bei kiekvienos alternatyvos naudingumo laipsnis	6	$U_i$ – naudingumo laipsnis $Q_{\max}$ – santykinio reikšmingumo maksimali reikšmė	$U_i = \left( \frac{Q_i}{Q_{\max}} \right) \times 100 \%$

6 lentelė. Sudaryta normalizuota svertinė matrica pagal gamybinės įmonės apskaičiuotus finansinius rodiklius (sudaryta autorių)

FINANSINIAI RODIKLIAI								
	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
svoriai	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
	Veiklos pelningumas	Grynasis pelningumas	Turto pelningumas	Nuosavo kapitalo pelningumas	Turto apyvartumas	Atsargų apyvartumas	Bendrasis likvidumas	Absoliutus likvidumas
2016	0,0251	0,0251	0,0270	0,0277	0,0265	0,0294	0,0274	0,0225
2017	0,0249	0,0249	0,0268	0,0277	0,0267	0,0283	0,0350	0,0126
2018	0,0207	0,0207	0,0222	0,0215	0,0266	0,0251	0,0440	0,0093
2019	0,0317	0,0317	0,0270	0,0263	0,0211	0,0192	0,0628	0,0363
2020	0,0226	0,0226	0,0220	0,218	0,0241	0,0231	0,1206	0,0433

7 lentelė. Gauti finansinių rodiklių, apskaičiuotų pagal COPRAS metodą, rezultatai (sudaryta autorių)

Metai	Santykinis reikšmingumas $Q_i$	Naudingumo laipsnis $U_i$	Rangas
2016	108,9586	95,648	2
2017	113,9159	100,000	1
2018	101,8223	89,384	3
2019	54,8529	48,152	4
2020	33,0149	28,982	5



## Išvados

Remiantis atlikta mokslinės literatūros analize, galima teigti, kad Finansinis tvarumas yra svarbu. Finansinis tvarumas versle tai finansinės sistemos galia, kuri užtikrina verslui reikiamus finansinius išteklius, padeda apsaugoti nuo galimų rizikų. Finansinio tvarumo įvertinimui turėtų būti taikomi ir derinami įvairūs metodai, kaip pavyzdžiui valdymo vertės metodas, ar likvidumo, mokumo ir finansinio stabilumo analizė. Kaip matome, finansinis tvarumas, didinant įmonės vertę yra svarbus, ir pagrindinis veiksnys, didinant įmonės vertės finansinį tvarumą, yra analizuoti rodiklius. Nors verslo pagrindinis tikslas yra pelnas, tačiau siekimas jo tvariais būdais yra labai svarbus, o norint to siekti tvariais būdais yra geriausia laikytis trigubo tikslo principo, t. y.: socialinių, aplinkos (arba ekologinės) ir finansinių tikslų.

Atlikus literatūros analizę galima teigti, kad daugelis gamintojų turi suvokti apie žaliųjų technologijų svarbą bei naudą. Galima teigti, kad reikia sumažinti neatsinaujinančių išteklių naudojimą, skatinti diegti naujesnes technologijas, mažinti atliekų susidarymą, optimizuoti žaliavų naudojimą bei kurti ekologišką gaminį iš perdirbamų žaliavų. Dar daugelis pramonės šakų dirba su pasenusiomis technologijomis, pasenusiais principais, ir kad reikėtų skatinti įmones investuoti į naujesnes technologijas, gamyboje sumažinti atliekų. Žaliųjų technologijų funkcija yra saugoti gamtą, mažinti žalą mus supančiai aplinkai. Viena svarbiausių pasaulinių žaliųjų technologijų kryptių – kova su klimato kaita. Žaliųjų technologijų naudojimas įmonėms padėtų kontroliuoti aplinkos taršą ir padidinti išteklių atkūrimą. Taip pat tai galėtų būti kaip strateginis įmonių poreikis, suteikiantis puikią galimybę patenkinti klientų poreikius nekenkiant ekosistemai.

Atlikus gamybinės įmonės X daugiakriterinį vertinimą, taikant COPRAS metodą, pagal finansinius įmonės rodiklius, gauti rezultatai parodė kad įmonės būklė prastėja kiekvienais metais. Pagal gautus rezultatus įmonės veikla buvo sėkmingesnė 2016 ir 2017 metais. Todėl reikėtų išanalizuoti, kodėl tie metai buvo geresni. Žinoma, galima daryti prielaidas, kad pabrango žaliavos, įrenginiai nusidėvėję, neatnaujinti, todėl reikalauja daugiau sąnaudų įrenginių eksploatavimui, remontui. Taip pat galima pastebėti kad pasaulyje buvo ekonomikos nuosmukis nuo 2019 metų, kur kaip priežastį galima įvardinti pasaulinę pandemiją COVID-19, ir šiuo metu ekonomika dar neatsigavusi.

Kadangi buvo atliekamas tik vienas vertinimo metodas, tolimesniems tyrimams būtų galima atlikti klasterinę analizę, ir nustatyti daugiau ir tikslesnių rezultatų įmonės finansinei būklei nustatyti. Galima daryti tikslesnius tyrimus, apskaičiuoti galimus rezultatus, jei įmonė imtųsi veiklos planavimo, naujų technologijų diegimo, produkcijos žaliavų likučių perdirbimo, didelė tikimybė būtų, kad įmonė dirbtų tvariau, ekonomiškiau, taip pat ekologiškiau.

## Literatūra

- Abdul-Rashid, S. H., Sakundarini, N., Raja Ghazilla, R. A., & Thurasamy, R. (2017). The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(2), 182–204. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2015-0223>
- Adomaitytė-Subačienė, I., Girkontaitė, A., Petružytė, D., & Šumskienė, E. (2020). Experiences of social entrepreneurship pioneers in Lithuania. *Socialinė teorija, empirija, politika ir praktika*, 21, 8–25. <https://doi.org/10.15388/STEPP.2020.20>
- Albort-Morant, G., Leal-Millán, A., & Cepeda-Carrión, G. (2016). The antecedents of green innovation performance: A model of learning and capabilities. *Journal of Business Research*, 69(11), 4912–4917. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.052>
- Bartkus, A. (2009). *Senatvės pensijų ir laikinojo nedarbingumo išmokų finansinio tvarumo analizė*. Lituanistica Database.
- Bowman, W., Tuckman, H. P., & Young, D. R. (2012). Issues in nonprofit finance research: Surplus, endowment, and endowment portfolios. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 41(4), 560–579. <https://doi.org/10.1177/0899764011411925>
- Čiegis, R., Dilius, A., & Mikalauskienė, A. (2014). Darnaus vystymosi sričių dinamikos vertinimas Lietuvoje. *Regional Formation and Development Studies*, 1(11).
- Daunora, Z. J. (2010). Tvarumo ir darnos veiksniai planuojant urbanistinę plėtrą. *Journal of Architecture and Urbanism*, 34(4), 208–215. <https://doi.org/10.3846/tpa.2010.20>
- Davidavičienė, V., Janeliūnienė, R. ir Liberytė, G. (2012). Atliekų prognozavimo sistema – rodiklius veikiančių veiksmų Lietuvoje tyrimas. *Verslas: Teorija ir Praktika*, 13(2), 132–140. <https://doi.org/10.3846/btp.2012.14>
- de Almeida, M. F. L., & de Melo, M. A. C. (2017). Sociotechnical regimes, technological innovation and corporate sustainability: From principles to action. *Technology Analysis and Strategic Management*, 29(4), 395–413. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1215419>
- Dong, X., Yu, C., & Hwang, Y. S. (2021). The effects of reverse knowledge spillover on China's sustainable development: Sustainable development indicators based on institutional quality. *Sustainability*, 13(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13041628>
- Europos komisija. (2018). *Europos parlamento ir tarybos reglamentas (ES) 2018/1999. I (Teisėkūros procedūra priimami aktai)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0080&from=LT>
- Feng, S. C., & Joung, C. B. (2011). *An overview of a proposed measurement infrastructure for sustainable manufacturing*. [https://tsapps.nist.gov/publication/get\\_pdf.cfm?pub\\_id=904166](https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=904166)

- Gesevičienė, K., Miceikienė, A., & Rivza, B. (2020). Aplinkos apsaugos subsidijų reikšmė aplinkai ir ekonomikai: teorinis požiūris. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 42(3), 259–269. <https://doi.org/10.15544/mts.2020.25>
- Ginevičius, R. (2012). E. Zavadskas, A. Kaklauskas. Pastatų sistemotechninis įvertinimas. *Statyba*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/13921525.1998.10531385>
- Hajian, M., & Jangchi Kashani, S. (2021). Evolution of the concept of sustainability. From Brundtland Report to sustainable development goals. In *Sustainable resource management* (pp. 1–24). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824342-8.00018-3>
- Hakovirta, M., & Denuwara, N. (2020). How COVID-19 redefines the concept of sustainability. *Sustainability*, 12(9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12093727>
- Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2017). The imperatives of sustainable development. *Sustainable Development*, 25(3), 213–226. <https://doi.org/10.1002/sd.1647>
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact – the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
- Hyberg, B. (1990). Barbier, Edward B. *Economics, Natural Resources Scarcity and Development: Conventional and Alternative Views*. London: Earthscan Publications Limited, 1989, xvii + 223 pp., price unknown. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(2), 504–505. <https://doi.org/10.2307/1242357>
- Yu, C., Park, J., & Hwang, Y. S. (2019). How do anticipated and self regulations and information sourcing openness drive firms to implement eco-innovation? Evidence from Korean manufacturing firms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph16152678>
- Jeurissen, R. (2000). John Elkington, cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Journal of Business Ethics*, 23(2), 229–231. <https://doi.org/10.1023/A:1006129603978>
- Jonaitis, T., Popova, B. ir Strauka, O. (2020). Europos žaliąjo kurso galimybės Lietuvai. Esamos situacijos analizė. Iš *Europos žaliąsis kursas*. <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2020/03/Europos-z%C3%8C%8Caliojo-kurso-galimybe%C3%87s-Lietuvai.pdf>
- Kildienė, S. (2011). Baltijos šalių statybos sektoriaus makroekonominė analizė taikant Copras metodą. Iš 14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ (pp. 1–7). Vilnius, Lithuania. <http://dspace.vgtu.lt/handle/1/808>
- Kildienė, S. (2014). *Tvarios statybos technologijų plėtros daugiapakopis vertinimas* [Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas]. Technika. <https://doi.org/10.20334/2257-M>
- Kim, K. J., Lee, K., & Ahn, H. (2018). Predicting corporate financial sustainability using Novel Business Analytics. *Sustainability*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/su11010064>
- Klarin, T. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21(1), 67–94. <https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005>
- Lapinskaitė, I., & Rutkauskas, A. V. (2013). The optimization of marketing costs’ structure as a prerequisite for business sustainable development. *Business: Theory and Practice*, 14(1), 74–82. <https://doi.org/10.3846/btp.2013.09>
- Li, J., Pan, S. Y., Kim, H., Linn, J. H., & Chiang, P. C. (2015). Building green supply chains in eco-industrial parks towards a green economy: Barriers and strategies. *Journal of Environmental Management*, 162, 158–162. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.030>
- Liu, Z., & Xin, L. (2019). Has China’s belt and road initiative promoted its green total factor productivity? – Evidence from primary provinces along the route. *Energy Policy*, 129, 360–369. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.045>
- Melnikienė, R., Eičaitė, O., & Volkov, A. (2018). Sustainable development of agriculture: Policy formulation and assessment of constraints. *Public Policy and Administration*, 17(2), 226–239. <https://doi.org/10.13165/VPA-18-17-2-06>
- Podvezko, V., & Podvezko, A. (2014). Kriterijų reikšmingumo nustatymo metodai. *Matematikų draugijos darbai*, Ser. B55 T 2014, 111–116. <https://doi.org/10.15388/LMR.B.2014.21>
- Pulatovich, E. M. (2019). Impact of financial sustainability on enterprise value expansion. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 4640–4645. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A2926.109119>
- Punytė, I. ir Simonaitytė, K. (2018). Darnaus vystymosi tikslai ir planavimo sistema Lietuvoje: esamos situacijos analizė. *Kurk Lietuvai*.
- Qaim, S. (2021). Financial sustainability and firm performance impact on stock prices: An evidence from an emerging economy. *Research Gate*.
- Raucci, D., & Tarquinio, L. (2020). Sustainability performance indicators and non-financial information reporting. Evidence from the Italian case. *Administrative Sciences*, 10(1), 13. <https://doi.org/10.3390/admsci10010013>
- Rutkowska-Ziarko, A. (2015). The influence of profitability ratios and company size on profitability and investment risk in the capital market. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 15(1), 151–161. <https://doi.org/10.1515/fofi-2015-0025>
- Sachin, N., & Rajesh, R. (2021). An empirical study of supply chain sustainability with financial performances of Indian firms. *Environment, Development and Sustainability*, 24, 6577–6601. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01717-1>
- Saunila, M., Rantala, T., Ukko, J., & Havukainen, J. (2019). Why invest in green technologies? Sustainability engagement among small businesses. *Technology Analysis and Strategic Management*, 31(6), 653–666. <https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1542671>

- Stankevičienė, J. (2015). Investment management in higher education institutions / investicijų į aukštojo mokslo institucijas valdymas. *Mokslas – Lietuvos Ateitis*, 7(2), 141–149. <https://doi.org/10.3846/mla.2015.717>
- Šimanskienė, L., & Petrulis, A. (2013). Regional formation and development studies. *Journal of Social Sciences*, 1(9), 6–12.
- Šneiderienė, A., & Ruginė, H. (2019). Green technologies development in the European Union and Lithuania. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 41(2), 249–263. <https://doi.org/10.15544/mts.2019.21>
- UN Documents. (n.d.). *Report of the World Commission Environment and Development: Our Common Future*. Retrieved December 1, 2021, from <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- van Zeijl-Rozema, A., Cörvers, R., & Kemp, R., & Martens, P. (2008). Governance for sustainable development: A framework. *Sustainable Development*, 16(6), 410–421. <https://doi.org/10.1002/sd.367>
- Wang, M., Zhao, X., Gong, Q., & Ji, Z. (2019). Measurement of regional green economy sustainable development ability based on entropy weight-topsis-coupling coordination degree – A case study in Shandong Province, China. *Sustainability*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11010280>
- Zabolotnyy, S., & Wasilewski, M. (2019). The concept of financial sustainability measurement: A case of food companies from Northern Europe. *Sustainability*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11185139>
- Zhu, J., Ye, S., & Liu, Y. (2018). Legitimacy, board involvement, and resource competitiveness: Drivers of NGO revenue diversification. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 29(6), 1176–1189. <https://doi.org/10.1007/s11266-018-0044-5>
- Zioło, M., Bak, I., Cheba, K., Spoz, A., & Niedzielski, P. (2021). Sustainable financial systems toward sustainability in finance. Institutional and managerial approach. *Procedia Computer Science*, 192, 4237–4248. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.200>
- Zioło, M., Filipiak, B. Z., Bak, I., & Cheba, K. (2019). How to design more sustainable financial systems: The roles of environmental, social, and governance factors in the decision-making process. *Sustainability*, 11(20), 5604. <https://doi.org/10.3390/su11205604>
- Žičkienė, S., Guogis, A., & Gudelis, D. (2021). Darnaus vystymosi teorinė samprata ir jos praktinė reikšmė. *Tiltai*, 82(1), 108–123. <https://doi.org/10.15181/tbb.v82i1.1970>

#### ASSESSMENT OF FINANCIAL SUSTAINABILITY BY IMPLEMENTING GREEN TECHNOLOGIES IN A MANUFACTURING COMPANY

Violeta KULAITIENĖ, Jelena STANKEVIČIENĖ

**Abstract.** The article analyses the financial sustainability of a company when implementing green technologies. Manufacturing companies are one of the major sources of pollution. In the context of climate change, a European Union regulation has been introduced in Lithuania to encourage investment in sustainable business. Climate change mitigation has also led to incentives through subsidies for companies, which has led to investments in green technologies by manufacturing companies. While companies are concerned with profits, recent developments in the financial markets have led to greater consideration of the stability and sustainability of the financial system. In order to create stronger businesses, companies are pursuing profits based on the principles of sustainability – economic, social and environmental objectives. This Article raises the complex issue of why a manufacturing company needs to take sustainability into account in order to achieve financial sustainability, and how to use financial instruments effectively in the implementation of green technologies. The aim of the study is to identify which financial indicators can be used to measure the impact of financial sustainability. Methods: analysis of scientific literature, comparative analysis, it should be stressed that the multi-criteria assessment method COPRAS was used to rank financial indicators, which showed that the company's financial performance deteriorated when it did not invest in newer, more sustainable technologies.

**Keywords:** sustainability, financial performance, green technologies, financial sustainability, manufacturing company.