

# GAMYBOS LIETUVOJE SKIRTINGO PAŽANGUMO TECHNOLOGIJŲ POKYČIŲ 2012–2021 METAIS ANALIZĖ

*Paulyna Čemolonskytė*

*Šiaulių valstybinė kolegija (Aušros al. 40, Šiauliai)*

**Anotacija.** Straipsnyje rašoma apie gamybos skirtingo pažangumo technologijų pokyčius Lietuvoje 2012–2021 metais. Išskiriamos ir apibrėžiamos pagrindinės ekonomikos terminų sąvokos: apyvarta, pridėtinė vertė, bendrosios investicijos į materialųjį turtą. Taip pat išskirtos pagrindinės pažangiosios technologijos ir jų panaudojimo sritys, aprašyti tyrimo rezultatai.

**Pagrindiniai žodžiai:** apyvarta, bendrosios investicijos į materialųjį turtą, pridėtinė vertė.

## **Įvadas**

*Temos aktualumas.* Per pastarąjį dešimtmetį Lietuvos ekonomiką stipriai veikė geopolitiniai ir ekonominiai neramumai (COVID-19, dabartinis Ukrainos ir Rusijos karas). Tai stipriai paveikė gamybos sektorius, todėl, norėdami išlikti rinkoje, verslo subjektai turėjo efektyviai reaguoti į susiklosčiusias situacijas ir priimti atitinkamus sprendimus. Vienas svarbiausių pasirinkimų būtų investuoti į inovatyvias technologijas. Investicijos į šias technologijas leidžia įmonėms modernizuoti pramoninę bazę, paspartinti gamybą ir sudaro sąlygas plėtoti masinę inovatyvių produktų gamybą. Šios technologijos leidžia pagaminti kokybiškesnius, saugesnius ir aukštesnės pridėtinės vertės produktus, taip pat padeda sumažinti gamybos sąnaudas, medžiagų kiekį, didina gamybos greitį, todėl tai turi teigiamos įtakos aplinkosaugai. Be to, leidžia efektyviau naudoti energiją, o tai šiuolaikiniame pasaulyje yra labai aktualu. Norėdamos sėkmingai konkuruoti, įmonės turi būti lanksčios ir dinamiškos, sugebančios greitai reaguoti į rinkos pokyčius. Šiandienos verslo pasaulyje technologija vertinama kaip vienas iš esminių konkurencinio pranašumo veiksnių.

*Tyrimo problema.* Kaip nuo 2012 iki 2021 metų pasikeitė gaminių apyvarta, bendrosios investicijos, pridėtinė vertė naudojant 4 tipų pažangumo gamybos technologijas?

*Tyrimo objektas.* Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo gamybos technologijas, apyvartos, investicijų į materialųjį turtą ir pridėtinės vertės pokyčiai.

*Tyrimo tikslas.* Išanalizuoti Lietuvos gamybos įmonių apyvartą, bendrąsias investicijas į materialųjį turtą, pridėtinę vertę gamybos sąnaudomis, naudojant 4 tipų pažangumo gamybos technologijas.

*Tyrimo uždaviniai:*

- Atskleisti gamybos įmonių apyvartos, bendrųjų investicijų, pridėtinės vertės sampratą.
- Apibūdinti technologijų sampratą.
- Įvertinti Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo gamybos technologijas, apyvartos, bendrųjų investicijų, pridėtinės vertės pokyčius 2012–2021 m.

*Tyrimo metodai ir priemonės.* Statistinių duomenų analizė, grafinis duomenų atvaizdavimas, prognozavimas. Duomenų analizei ir jų interpretavimui taikytas aprašomosios statistikos metodas. Tyrimui atlikti pasitelktos *Microsoft Excel* ir *Microsoft Word* programos.

## **Apyvartos, bendrosios investicijos ir pridėtinės vertės sampratos**

Remiantis A. Pajuodžiu (2023), yra teigiama, kad apyvarta – materialiuųjų išteklių, piniginių lėšų judėjimo per tam tikrą laikotarpį (metus, ketvirtį, mėnesį) kiekybės matas. Gali būti skaičiuojama bendroji apyvarta (per tam tikrą laiką pramonės įmonės pagamintos visų rūšių produkcijos arba atliktų darbų vertė), vidinė apyvarta (savo gamybos produkcijos, suvartotos įmonėje per tam tikrą laiką pramoninėms gamybinėms reikmėms, vertė), prekių apyvarta, pinigų apyvarta, keleivių apyvarta, krovinių apyvarta, užsienio prekybos apyvarta (šalies ar šalių grupės eksporto ir importo apimčių suma) ir kita.

Bendrosios nacionalinės investicijos – išlaidų būdu skaičiuojamo bendrojo nacionalinio produkto dalis, parodanti kapitalo kaupimo procesą šalyje. Bendrosios nacionalinės investicijos susideda iš bendrųjų individualiųjų vidaus investicijų ir grynujų užsienio investicijų. Bendrosios individualiosios vidaus investicijos apima visas lėšas, panaudotas šalyje per tam tikrą laikotarpį (paprastai per metus) gamybinių pastatų ir gyvenamųjų namų statybai ir materialiajam ilgalaikiam turtui įsigyti (neatsižvelgiant į jo paskirtį, ar buvo skirtas gamybai plėsti, ar tik pakeitė senas susidėvėjusias gamybos priemones) bei atsargoms (žaliavų, medžiagų, gatavų gaminių ir kitoms) papildyti. Grynąsias užsienio investicijas sudaro to laikotarpio užsienio investicijų šalyje apimtis atskaičius amortizaciją (Čeburienė, 2023).

Pridėtinė vertė – prekių ir paslaugų vertės padidėjimas kiekvienoje gamybos stadijoje. Pridėtinė vertė apskaičiuojama kaip skirtumas tarp įmonės pajamų iš pardavimo ir įsigytų medžiagų bei paslaugų sąnaudų. Kitaip tariant, pridėtinę vertę sudaro įmonės sumokėtas darbo užmokestis, uždirbtas pelnas, nusidėvėjimas ir gamybos mokesčiai. Šalies mastu apskaičiuojamą pridėtinę vertę parodo bendrasis vidaus produktas (Vainienė, 2005).

### **Gamybos technologijų samprata**

Kaip nurodoma Visuotinėje lietuvių enciklopedijoje (2001–2015), technologija – žaliavų, ruošinių ir gaminių gavimo bei perdirbimo būdai, šiuos būdus kuriantis ir tobulinantis mokslas. Technologija plačiąja prasme – žmogaus fizinių ir protinių pastangų, jo turimų žinių, sukurtų darbo įrankių ir gamtinių šaltinių visuma.

Pagal kuriamą objektą technologijos skirstomos į materialiąsias ir nematerialiąsias. Materialiųjų technologijų sritys – inžinerija, pramonė, informatikos priemonės, transportas, sveikatos apsauga, nematerialiųjų – verslo metodai, mokslinės teorijos ir kita. Nematerialiųjų technologijų esmė yra teorinė, bet pasitelkus materialiąsias technologijas jos taikomos praktikoje. Apibendrinant galima teigti, kad technologija yra reikšmingas dalykas šiuolaikiniame pasaulyje, ji nuveda gamybos procesus link teigiamo rezultato link.

Pramonėje ir gamyboje technologija skirstoma pagal konkrečias gamybos sritis (pavyzdžiui, mašinų gamybos technologija), pagal medžiagų gavimo ir apdorojimo būdus (audinių gamybos technologija) ir kita.

Technologinio intensyvumo rodiklis matuoja, kokią įtaką gamybos procesui daro moksliniai tyrimai ir kiek intensyviai tyrėjai įtraukiami į verslo įmonės veiklą. Taigi, jis parodo ne klasifikuojamų pramonės šakų technologijų sudėtingumą ar mokslinį naujumą, o jų ekonominę naudą – kuriose pramonės šakose nagrinėjamu laikotarpiu labiausiai atsiperka investicijos į tyrimus ir plėtrą. XX a. 9 dešimtmetyje tyrimų ir plėtros intensyvumo rodiklis buvo taikomas skirstant pramonės šakas į aukštųjų (daugiau nei 5 proc. intensyvumo), vidutinių aukštųjų, vidutinių žemųjų ir žemųjų technologijų sektorius. Konkrečios pramonės šakos, priskiriamos aukštosioms technologijoms, skyrėsi priklausomai nuo naudojamo pramonės šakų klasifikatoriaus ir regiono, kurio duomenys naudojami rodikliui apskaičiuoti (OECD, 2011).

Pasak Lietuvos ekspertų („Lietuvos pramonės skaitmeninimo kelrodis“ 2019-2030), išskirtos technologijos, kurios turės didžiausią įtaką Lietuvos pramonės skaitmeninimui iki 2030 m. Jas reikėtų įvertinti kaip galimas Lietuvos sumaniosios specializacijos strategijos plėtojimo sritis, siekiant nustatyti mokslinių tyrimų ir valstybės investicijų prioritetus bei kuriant studijų ir švietimo programas:

- **Robotika** apima skirtingas inžinerijos sritis, susijusias su robotų kūrimu. Pramoninė robotika specializuojasi gamybai naudojamų robotų sistemų kūrimo srityje. Pramoniniai robotai yra programuojamos mechatroninės sistemos, galinčios judėti trimis–aštuoniomis mobilėmis ašimis. Robotai būna stacionarūs (pritvirtinti prie rėmo) arba autonominiai (laisvai judantys grindiniu ar kitu paviršiumi). Pramoniniai robotai paprastai turi daug įvairių pritaikymo būdų. Jų pranašumas – didelis patvarumas, greitis ir tikslumas, taip pat jie yra nepakeičiami atliekant ypač varginančias ir pavojingas užduotis.
- **Adityvi gamyba** yra paremta pridėtinio konstravimo principais, kai konstrukcija suformuojama tiesiai iš skaitmeninio modelio. Ši technologija apima ir kitas šiuo metu

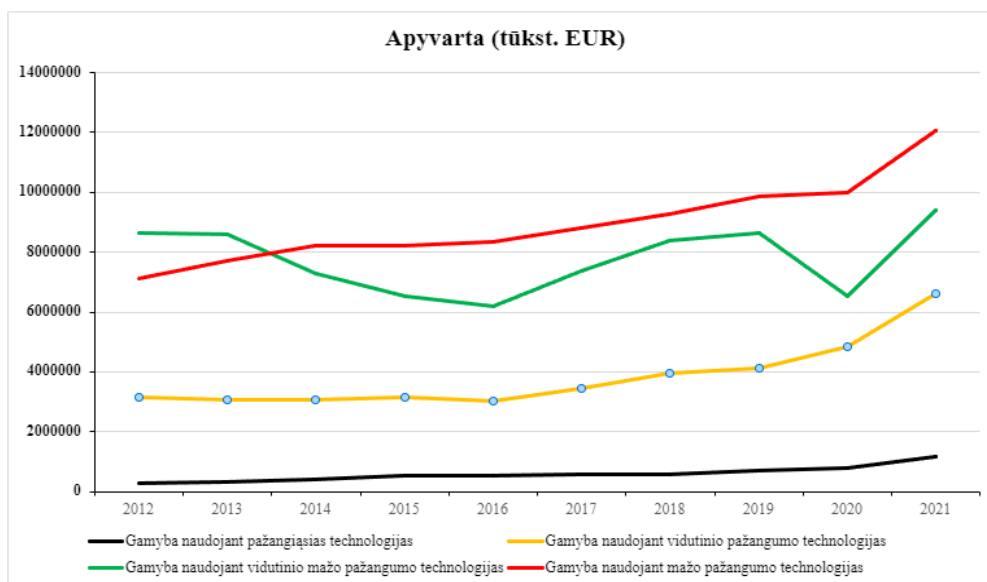
populiarėjančias technologijas, pvz., 3D spausdinimą, greitąjį prototipų kūrimą, tiesioginę skaitmeninę gamybą ir ypač gerai dera su gamyba pagal pareikalavimą. Priklausomai nuo metodo, adityvią gamybą galima nesunkiai papildyti kitomis technologijomis, pvz., medžiagų lazeriais sukepinimo ir lydymo technologija.

- **Išmanieji jutikliai** yra įrenginiai, gebantys selektyviai aptikti ir filtruoti įeinančią informaciją. Todėl jie leidžia rinkti duomenis automatizuotai, didesniu tikslumu ir su mažiau aplinkos triukšmo. Įprasti jutikliai gali tik gauti informaciją apie objektą ir ją konvertuoti į elektrinį signalą, kuris po to yra perduodamas į matavimo arba valdymo įtaisą. Su jutikliais, nepriklausomai nuo jų tipo, galima išmatuoti beveik bet kokias fizines savybes. Tačiau išmanieji jutikliai pasižymi geresnėmis operacinėmis savybėmis, didesne integracija, keleto parametrų matavimu, integruotu intelektu, saugiu veikimu ir iš anksto projektuojamu darbu tinkle.
- **Dirbtinis intelektas (DI)** yra programinės įrangos arba mašinų gebėjimas imituoti žmogaus protinę veiklą. Gamyboje jis leidžia mašinoms atlikti žmogaus darbą ir automatizuoti procesus. DI gali prisidėti prie produktyvumo ir efektyvumo padidėjimo. Jis labai priklauso nuo didžiųjų duomenų, kuriais vadinami visi duomenys, surinkti iš išmaniame fabrike esančių šaltinių, įskaitant gamybos įrangą, mašinų valdiklius, jutiklius.

Apibendrinant galima teigti, kad kiekviena technologija yra savaip unikali ir pritaikoma tam tikrose srityse, todėl būtina jomis domėtis.

### Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo technologijas, apyvarta, bendrosios investicijos, pridėtinės vertės pokyčiai 2012–2021 m.

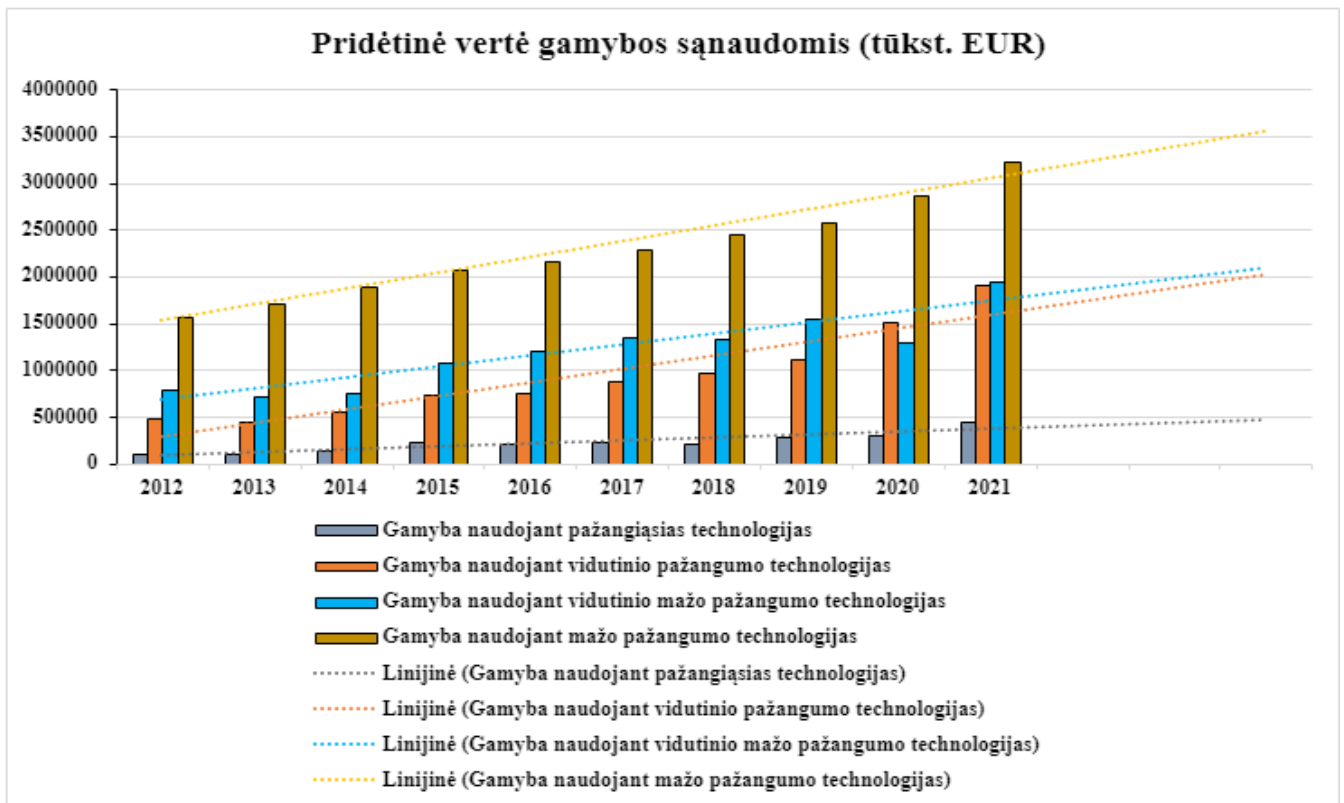
Toliau straipsnyje apžvelgiama, kaip keitėsi apyvarta Lietuvos gamybos įmonėse 2012–2021 m. Remiantis LR Valstybės duomenų agentūra matoma, kad Lietuvoje vyrauja mažo ir vidutinio mažo pažangumo technologijos. Nuo 2012 iki 2016 metų gamybos įmonių, kurios naudoja vidutinio mažo pažangumo technologijas, apyvarta sumažėjo, nuo 2016 iki 2021 metų nuolat augo. Pastebima, kad mažo pažangumo technologijos užima aukštą vietą gamybos sektoriuose, nes pagal duomenis galima matyti, kad apyvarta tolygiai augo (1 pav.).



1 pav. Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo apyvarta (tūkst. EUR) 2012–2021 m.

Sudaryta autorės, remiantis LR Valstybės duomenų agentūra (2023)

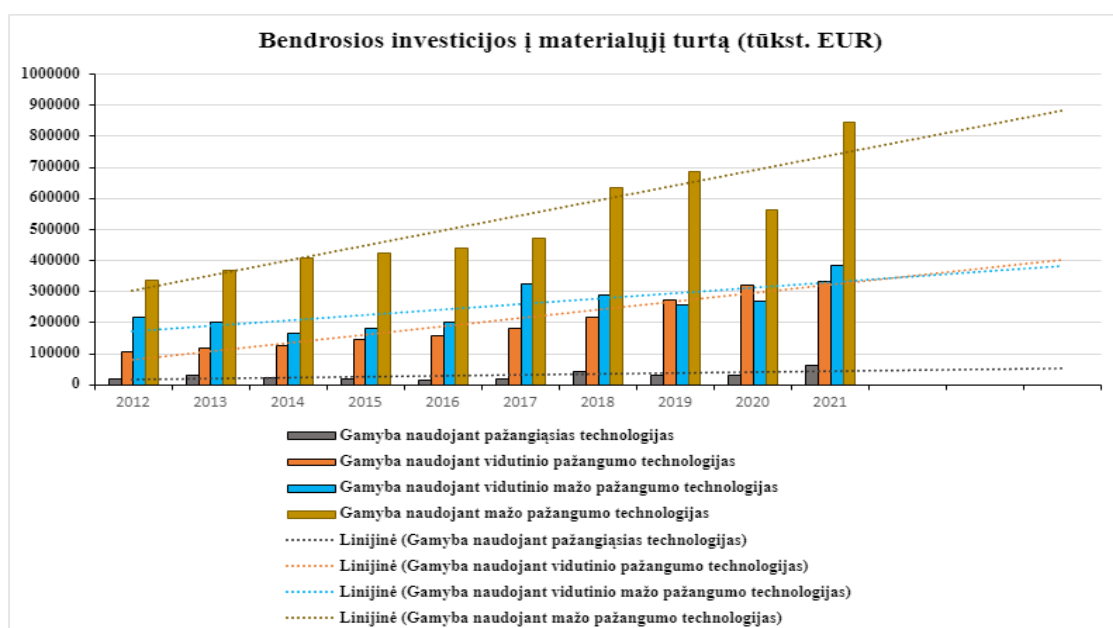
Įdomus faktas tas, kad labai mažai apyvartos sukuria gamybos įmonės, kuriose įdiegtos pažangiosios technologijos, nedidelę dalį – ir vidutinio pažangumo technologijos (žr. 1 pav.). Tai leidžia daryti prielaidą, kad galimai investuojant būtent į šias technologijas, produktų gamyba neatsiperka, todėl yra pasitelkiamos senosios technologijos.



**2 pav.** Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo technologijas, pridėtinė vertė gamybos sąnaudomis (tūkst. EUR) 2012–2021 m.

*Sudaryta autorės, remiantis LR Valstybės duomenų agentūra (2023)*

Gamybos įmonėse sukuriamos pridėtinės vertės (gamybos sąnaudomis), taikant visų 4 tipų technologijas, tendencijos yra labai panašiai kintančios (žr. 2 pav.). Naudojant pažangiąsias gamybos technologijas nuo 2012 iki 2021 metų pridėtinė vertė išaugo iki 4,6 karto, naudojant vidutinio pažangumo – 4 kartus, vidutinio mažo pažangumo – 2,4 karto, mažo pažangumo – 2 kartus. Pridėtinės vertės augimą gamybinėse įmonėse lėmė eksporto padėtis, investicijos, susijusios su ES struktūrinių fondų parama, ir inovaciniai sprendimai.



**3 pav.** Lietuvos gamybos įmonių, kurios naudoja 4 tipų pažangumo technologijas, bendrosios investicijos į materialųjį turtą (tūkst. EUR) 2012–2021 m.  
*Sudaryta autorės, remiantis LR Valstybės duomenų agentūra (2023)*

Kaip rodo 3 pav. pateikti duomenys, bendrosios investicijos į materialųjį turtą kito netolygiai, naudojant bet kurią iš 4 technologijų. Atsižvelgiant į pažangiąsias technologijas pastebima, kad nuo 2020 metų iki 2021 metų bendrosios investicijos į materialųjį turtą padidėjo dvigubai (31 tūkst.). Gamyba naudojant vidutinio pažangumo technologijas augo tolygiai, maždaug kas 10 tūkst. EUR per metus. Gamyba naudojant vidutinio mažo pažangumo technologijas tai didėjo, tai mažėjo. Su mažo pažangumo technologijomis dirbančios įmonės nuo 2019 iki 2020 metų patyrė bendrosios investicijos į materialųjį turtą sumažėjimą, tai galėjo nulemti prasidėjusi COVID-19 pandemija. Tokius svyravimus taip pat gali nulemti ypač išaugęs nekilnojamojo turto, nuomos ir kitos veiklos sektorius, taip pat padidėjusios valstybės išlaidos viešajam valdymui, gynybai ir privalomajam socialiniam draudimui.

### Išvados

- Pridėtinė vertė, sukurta taikant vidutines technologijas, augo sparčiau, negu taikant aukštasias technologijas. Pagal kasmet Europos Komisijos skelbiamus konkurencingumo rodiklius, Lietuva – viena iš lyderių Europoje pagal apdirbamojoje gamyboje sukuriama pridėtinę vertę.
- Tikėtina, kad aukštos technologijos, jų diegimas labai padidina gamybos sąnaudas, todėl pridėtinė vertė nedidėjo taip sparčiai kaip vidutinių ir mažų technologijų gamyboje.
- Apibendrinus galima teigti, kad Lietuvoje labiausiai apsimoka gamybos įmonėse naudoti vidutinio ir mažo pažangumo technologijas, nes jų sukuriamą pridėtinę vertę yra didžiausia.

### Informacijos šaltiniai

1. Oficialiosios statistikos portalas (2023). Žiūrėta 2023-09-22 internete: <https://osp.stat.gov.lt/>;
2. Pajuodis A. (2001–2015). *Visuotinė lietuvių enciklopedija*. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras. Žiūrėta 2023-09-29 internete: <https://www.vle.lt/straipsnis/apyvarta/>
3. Jadvyga Čeburienė. *Bendrosios investicijos*. Žiūrėta 2023-09-29 internete: <https://lt.economy-pedia.com/11039731-gross-investment>
4. Vainienė, R. (2005). *Ekonomikos terminų žodynas*. Žiūrėta 2023-09-29 internete: <https://zodynas.vz.lt/Pridetine-verte>
5. MELC. *Technologijos*. Žiūrėta internete 2023-10-11 <https://www.vle.lt/straipsnis/technologija/>
6. Technologijų intensyvumas. OECD (2011). Žiūrėta internete 2023-10-11 <https://www.zurnalai.vu.lt/IM/article/download/12646/11202/16057>
7. Aukštosios technologijos. *Lietuvos pramonės skaitmeninimo kelrodis*. Ekonomikos ir inovacijų ministerija. Žiūrėta internete 2023-10-12 <https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/Kelrodis%20LT%20v2.pdf>