

MAŽŲ IR VIDUTINIŲ ĮMONIŲ KOMPETENCIJŲ POREIKIO SIEKIANČIŲ PASIRUOŠTI IR ĮVEIKTI PRAMONĖ 4.0 IŠŠŪKIUS ANALIZĖ

VŠĮ EUROPOS SOCIALINIO FONDO AGENTŪROS UŽSAKYMU
PARENGĖ VŠĮ PANEVĖŽIO PLĖTROS AGENTŪRA
PANEVĖŽYS, 2020

40Ready
Interreg Europe



| | |
|---|----|
| ĮVADAS | 6 |
| 1. Pasaulio ir Lietuvos pramonės pokyčiai skaitmeninės transformacijos kontekste | 8 |
| 1.1. Pramonė 4.0 koncepcija | 8 |
| 1.2. Pramonė 4.0 poveikis visuomenei, ekonomikai bei pramonei | 9 |
| 1.3. Lietuvos gamybos sektoriaus analizė Pramonės 4.0 kontekste..... | 13 |
| 2. Pramonė 4.0 įtaka žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptims | 17 |
| 2.1. Maisto produktų ir gėrimų pramonės sektorius..... | 22 |
| 2.1.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje | 26 |
| 2.1.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje..... | 35 |
| 2.1.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse..... | 38 |
| 2.1.3.1. Suomijos atvejis | 38 |
| 2.1.3.2. Danijos atvejis | 39 |
| 2.2. Chemikalų ir chemijos produktų gamybos pramonė | 40 |
| 2.2.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją chemikalų ir chemijos produktų pramonės sektoriuje | 46 |
| 2.2.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai chemikalų ir chemijos produktų pramonės sektoriuje..... | 51 |
| 2.2.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse..... | 55 |
| 2.2.3.1. Suomijos atvejis | 55 |
| 2.2.3.2. Danijos atvejis | 56 |
| 2.3. Medienos pramonės sektorius | 57 |
| 2.3.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją baldų gamybos sektoriuje..... | 61 |
| 2.3.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai medienos pramonės sektoriuje..... | 63 |
| 2.3.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse..... | 67 |
| 2.3.3.1. Suomijos atvejis | 67 |
| 2.3.3.2. Danijos atvejis | 68 |
| 2.4. Niekur kitur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonė | 69 |

| | | |
|----------------|---|------------|
| 2.4.1. | Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje..... | 73 |
| 2.4.2. | Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje | 77 |
| 2.4.3. | Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse..... | 81 |
| 2.4.3.1. | Suomijos atvejis | 81 |
| 2.4.3.2. | Danijos atvejis | 82 |
| 3. | Perkvalifikavimo priemonės/galimybės Lietuvoje..... | 83 |
| 3.1. | ŠMSM koordinuojamos suaugusiųjų perkvalifikavimo priemonės ir galimybės | 83 |
| 3.2. | EIMIN koordinuojamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės | 95 |
| 3.3. | SADM koordinuojamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės..... | 99 |
| 3.4. | Privačia iniciatyva teikiamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės | 101 |
| 4. | Užsienio šalių perkvalifikavimo praktika prisitaikant prie Pramonė 4.0 poreikių..... | 102 |
| 4.1. | STEAM kompetencijų tinklo svarba..... | 103 |
| 4.2. | „Trimola“ ir „Robola Lab“ projektas – Suomija | 104 |
| 4.3. | „Coop Maisto mokykla“ – Danija | 106 |
| 4.4. | „Techwise Twente“ partnerystės projektas – Nyderlandai | 107 |
| Išvados | | 110 |
| PRIEDAI | | 116 |
| 1 Priedas. | Lietuvos maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m. | 117 |
| 2 Priedas. | Lietuvos medienos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m..... | 122 |
| 3 Priedas. | Lietuvos chemikalų ir chemijos priemonių gamybos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m..... | 127 |
| 4 Priedas. | Lietuvos niekur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m..... | 131 |
| 5 Priedas. | Konsultacijų sąrašas..... | 136 |

PAVEIKSLŲ IR LENTELIŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| Pav. 1. Pramonės revoliucijų istorija (Šaltinis: S.Baskutis et al., Mechaninis apdirbimas programinio valdymo įrenginiais, 2016) | 9 |
| Pav. 2. Skaitmeninimo poveikis Vokietijos makroekonomikoje 2015-2025 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries)..... | 11 |
| Pav. 3. ES valstybių gamybos sektoriaus dalis BVP 2019 m. (proc.) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis) | 13 |
| Pav. 4. Vidutinis valandinis darbo užmokestis ES valstybių gamybos sektoriuje 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis) | 14 |
| Pav. 5. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (neto) Lietuvos gamybos sektoriuje 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 14 |
| Pav. 6. ES valstybių gamybos sektoriaus produktyvumas 2017 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis) | 15 |
| Pav. 7. ES valstybių gamybos sektoriaus darbuotojų dalis, kurie per paskutinius 12 mėn. dalyvavo neformaliose kvalifikacijos tobulinimo programose, 2015 m. (proc.) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis) | 16 |
| Pav. 8. Darbuotojų vaidmens pokytis Pramonė 4.0 kontekste (Šaltinis: parengta autorių pagal Roland Berger duomenis) | 18 |
| Pav. 9. Naujos apdirbamosios pramonės darbuotojų kompetencijos pagal profesijas (Šaltinis: Accenture Consulting)..... | 20 |
| Pav. 10. Pagrindiniai ES maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriaus rodikliai (Šaltinis: https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_Data_and_Trends_2018_FINAL.pdf)..... | 23 |
| Pav. 11. Maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonės darbuotojų skaičiaus kaita 2009-2019 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)... | 25 |
| Pav. 12. Maisto produktų ir gėrimų pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2019 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 26 |
| Pav. 13. Pagrindiniai chemikalų ir chemijos gamybos pramonės produktų naudotojai, 2017 m. (Šaltinis: https://cefic.org/app/uploads/2019/01/The-European-Chemical-Industry-Facts-And-Figures-2020.pdf)..... | 41 |
| Pav. 14. Sukuriama pridėtinė vertė ES apdirbamosios pramonės sektoriuose 2019 m. (mlrd. EUR) (Šaltinis: https://cefic.org/app/uploads/2019/01/The-European-Chemical-Industry-Facts-And-Figures-2020.pdf)..... | 42 |
| Pav. 15. ES valstybių chemikalų ir chemijos gamybos pramonės našumas 2017 m. (tūkst. EUR) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)..... | 44 |

| | |
|--|----|
| Pav. 16. Chemikalų ir chemijos produktų gamybos pramonės darbuotojų skaičiaus kaita 2008 - 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)..... | 45 |
| Pav. 17. Chemikalų ir chemijos produktų pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)..... | 45 |
| Pav. 18. Chemikalų ir chemijos produktų darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 46 |
| Pav. 19. Pagrindiniai ES medienos pramonės sektoriaus rodikliai (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis) | 58 |
| Pav. 20. Medienos pramonės sektorių įmonių pasiskirstymas pagal dydį (proc.) 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 59 |
| Pav. 21. Darbuotojų skaičiaus kaita Lietuvos medienos pramonės sektoriuje 2010-2018 m. laikotarpiu (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 60 |
| Pav. 22. Medienos pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 60 |
| Pav. 23. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (bruto) pagal sektorius 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis) | 61 |
| Pav. 24. Neformaliojo suaugusiųjų švietimo dalyviai pagal švietimo sritis, palyginti su visais besimokančiais suaugusiais (proc.) (Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Statistikos departamento duomenimis) | 86 |
| Pav. 25. Parengta specialistų profesinio mokymo įstaigose pagal studijų sritis 2018 m. (Šaltinis: sudaryta autorių pagal Statistikos departamento duomenis)..... | 87 |
| Pav. 26. Priimtųjų į inžinerijos ir technologijų bei IT mokslų studijų krypčių grupių programas skaičiaus kaita (Šaltinis: LAMA BPO duomenys)..... | 94 |
| | |
| Lentelė 1. Reikalingos bazinės kompetencijos pagal veiklos pobūdį (Šaltinis: Teigland R. et al., 2018)..... | 31 |
| Lentelė 2. Kompetencijų rinkinys siekiant atlikti darbo funkcijas ateityje, įtakotas Pramonė 4.0 (Šaltinis: https://www.hr40.digital/welche-kompetenzen-braucht-industrie-4-0/)..... | 33 |

ĮVADAS

Šiuo metu globali ekonomika pereina į kokybiškai naują vystymosi etapą, pasižymintį tokių technologijų kaip didieji duomenys, dirbtinis intelektas, daiktų internetas, robotika, 3D spausdinimas ir pan. fizine, skaitmenine bei biologine sąveika, kuris dar vadinamas Pramonė 4.0 revoliucija. Nuo pirmųjų trijų pramonės revoliucijų šios revoliucijos lemiami pokyčiai skiriasi savo greičiu, eksponentiniu augimu, bei plačiu poveikiu tiek ekonomikai, tiek ir visai visuomenei.

Šalių ekonomikose Pramonės 4.0 revoliucija keičia tradicinius gamybos ir vartojimo principus bei sukuria įmonėms daugybę naujų neapibrėžtumų. Įmonės susiduria su didėjančiomis grėsmėmis, jog dėl nevienodo inovacinio imlumo, kompetencijų tobulinimo ir perkvalifikavimo priemonių, gebėjimo prisitaikyti naujoms darbo vietoms, gali būti prarasti konkurenciniai pranašumai ir plėtros galimybės. Todėl vis labiau auga darbuotojų pasirengimo ir žmogiškųjų išteklių persiskirstymo, jų kompetencijų keitimo ir tobulinimo, atsižvelgiant į Pramonė 4.0 iššūkius, svarba įmonėse.

Mažų ir vidutinių įmonių kompetencijų poreikio siekiant pasiruošti ir įveikti Pramonė 4.0 iššūkius analizės tikslas - išanalizuoti MVĮ darbuotojų, dirbančių pagrindiniuose Lietuvos pramonės sektoriuose (maisto, chemijos, baldų, medienos, mechanizmų ir įrangos) kompetencijų poreikius per ateinančius 10 metų, siekiant pasiruošti ir įveikti Pramonė 4.0 iššūkius.

Analizės tikslui pasiekti suformuoti šie uždaviniai:

- 1) Identifikuoti ir išanalizuoti galimas žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys, kurias įtakoja P4.0;
- 2) Nustatyti paklausias ir nebeaktualias profesijas maisto, chemijos, baldų, medienos, mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuose, įtakotas Pramonė 4.0;
- 3) Nustatyti reikalingą kompetencijų rinkinį pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją (žemą, vidutinę ir aukštą) siekiant atlikti darbo funkcijas ateityje maisto, chemijos, baldų, medienos, mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuose, įtakotą Pramonė 4.0.
- 4) Išanalizuoti ir pateikti rekomendacijas, kokios efektyvios perkvalifikavimo priemonės / galimybės egzistuoja Lietuvoje siekiant atliepti reikalingų kompetencijų įgijimo poreikį ir ko trūksta, apžvelgiant aspektą, kokios yra žmonių perkvalifikavimo galimybės, nesukeliančios papildomų socialinių problemų, pagal skirtingą kvalifikaciją ir statusą darbo rinkoje;
- 5) Išanalizuoti, kokios efektyvios perkvalifikavimo priemonės / galimybės egzistuoja užsienio šalyse.

Ši Europos socialinio fondo agentūros užsakymu VšĮ Panevėžio plėtros agentūros atlikta analizė skirta visapusiškai išanalizuoti ir ištirti žmogiškųjų išteklių ateities kompetencijų, kurioms daro įtaką Pramonė 4.0 revoliucija, poreikį bei identifikuoti reikalingų kompetencijų įgijimo/suteikimo galimybes. Tikimasi, kad parengta analizė bei įžvalgos bus naudingos ilgainiui kuriant ir vystant kompetencijų tobulinimo sistemą, galinčią atliepti Pramonė 4.0 iššūkius bei sustiprinti mažų ir vidutinių verslo įmonių pasirengimą ateities iššūkiams.

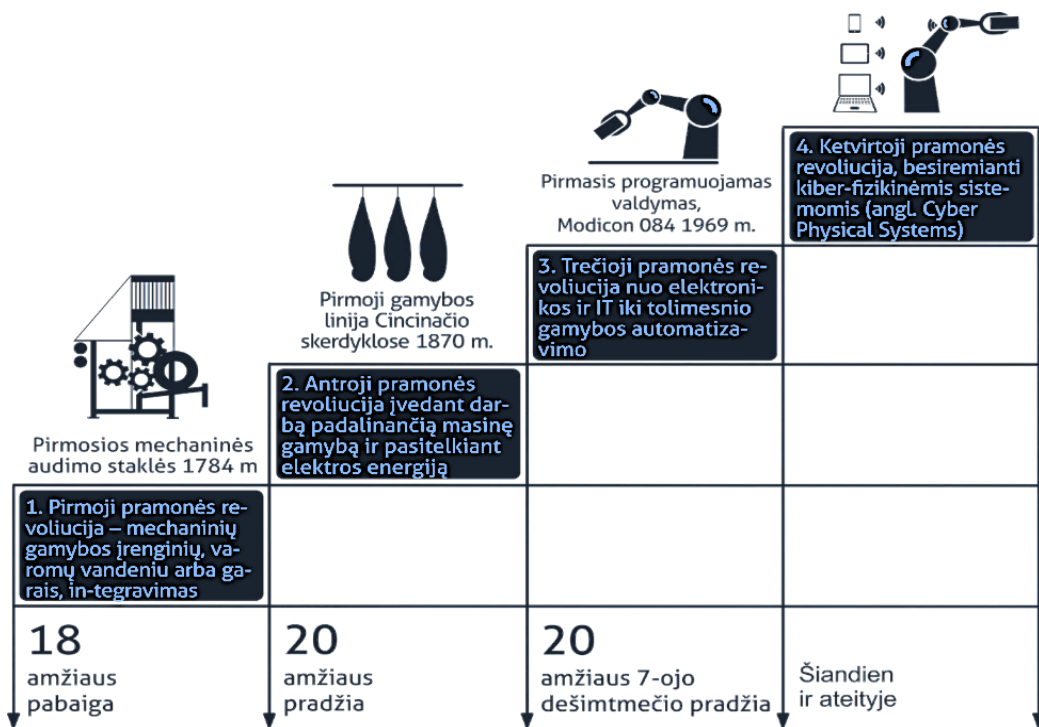
1. Pasaulio ir Lietuvos pramonės pokyčiai skaitmeninės transformacijos kontekste

1.1. Pramonė 4.0 koncepcija

Šiuo metu pasaulyje vis daugiau šalių ekonomikų apimanti skaitmeninė revoliucija, dar kitaip vadinama Pramonė 4.0, kilo Vokietijoje, pirmiausiai siekiant užtikrinti pramonės konkurencingumą globaliu mastu. 2010 m. Vokietija pasitvirtino Aukštųjų technologijų strategiją, kurioje buvo numatytas siekis gaminti kuo daugiau aukštos pridėtinės vertės produktų. Esminį kokybės šuolį turėjo užtikrinti moduliųjų ir efektyvių gamybos sistemų, kurios leistų gamybos įrenginiams patiems kontroliuoti savo gamybos procesus, pritaikymas pramonėje.

Iki šio dešimtmečio pradžios, buvo siekiama užtikrinti pramonės našumą didinant gamybos procesų efektyvumą taikant išmanius elektronikos ir IT sprendimus (Pav. 1.). Esminis ketvirtosios pramonės revoliucijos bruožas - tai technologinis gamybos įmonių, tiekėjų ir potencialių pirkėjų tinklinis sujungimas. Yra siekiama skaitmenizuotai surišti visus procesus horizontaliai (per visas dedamąsias, kurios kuria vertę) ir vertikalčiai (per visus automatizavimo lygius), sukurti tarpusavyje sujungtus mechanizmus ir jų sistemas, kurios pačios gali organizuoti ir kontroliuoti savarankiškai veikiančius gamybos procesus bei dirbti be žmonių įsikišimo. Pagrindinės technologijos, kurios įgalins naudojamų technologijų sąryšį, yra daiktų internetas, debesų sistemos, saugumą užtikrinančios kibernetinės sistemos ir kt. Tokių sumanių ateities fabričių sukūrimas yra sudėtingas ir komplikotas procesas, kuris reikalauja ne tik didelių finansinių investicijų, tačiau ir ekspertinių žinių bei kompetencijų, kurios leistų šias technologijas diegti, o vėliau ir jomis naudotis bei tinkamai prižiūrėti¹.

¹ Manufature High-Level Group, Manufuture Vision 2030: Sustainable and Resilient European Manufacturing, 2019



Pav. 1. Pramonės revoliucijų istorija (Šaltinis: S.Baskutis et al., Mechaninis apdirbimas programinio valdymo įrenginiais, 2016)

Ateities pramonės vizijose² yra projektuojamos gamyklos, kuriose produktai realiu laiku komunikuos su aplinka bei galės daryti įtaką konfigūruojamoms sistemoms, kurios pačios, pagal esamą situaciją, paskirstys gamybos parametrus ir produkcijos apimtį. Visa tai reikalauja itin didelių įmonių investicijų į naujus gamybos procesus, inovatyvius produktus, technologijas bei darbuotojų kompetencijas. Tačiau įmonės, kurios nori būti konkurencingos ir išlikti rinkoje, šių investicijų negalės išvengti ir turės intensyviai skaitmenizuotis. McKinsey & Company konsultantai skaičiuoja, jog gamybos įmonėms aktyviai investuojant į skaitmenizacijos sprendimus, pasaulio gamybos sektoriaus produktyvumas iki 2025 metų gali išaugti 1,2 - 3,7 trilijonais dolerių.³

1.2. Pramonė 4.0 poveikis visuomenei, ekonomikai bei pramonei

Prognozuojama, jog Pramonė 4.0 poveikis visuomenei bus dar didesnis nei pačios pirmos revoliucijos, kurios metu buvo pereita nuo rankų darbo prie mechaninių įrenginių, o tai paskatino milžinišką produktyvumo šuolį.⁴ Štutgarto universiteto profesorius Heiner Lasi, analizuodamas Pramonės 4.0 revoliuciją pastebi⁵, jog pirmiausia pačioje visuomenėje

² Manufacture High-Level Group, Manufacture Vision 2030: Sustainable and Resilient European Manufacturing, 2019

³ McKinsey & Company, Future-proofing a digital manufacturing transformation, 2019.

⁴ Keng Siau, Yingrui Xi ir Cui Zou, Industry 4.0: Challenges and Opportunities in Different Countries, Cutter IT Journal · August 2019.

⁵ Heiner Lasi, Industry 4.0, Business & Information Systems Engineering, 2014.

atsiranda „trauka“ taikyti naujas technologijas, kurią lemia socialiniai, ekonominiai ir politiniai pokyčiai.

Veiksniai, kurie daro didelę įtaką ir gamybos įmonėms bei lemia pirmuosius pokyčius gamybos procesuose iš paklausos pusės yra:

- Trumpi technologijų ir produktų vystymo laikai: gebėjimas kurti ir diegti inovacijas tampa daugelio įmonių sėkmės veiksniu.
- Poreikių individualizavimas: pastebimas perėjimas nuo į pardavėją orientuotos rinkos prie į pirkėją orientuotos rinkos. Tai reiškia, jog pirkėjai gali nustatyti, kokie produktai bus gaminami. Ši tendencija didina produktų individualizavimą. Kraštutiniais atvejais įmonės yra įpareigos pradėti net vieno individualaus produkto gamybą.
- Lankstumas: įmonėms reikalinga lanksti produktų kūrimo sistema, tai ypač svarbu pritaikant individualizuotą gamybos procesą.
- Išteklių valdymas: keičiasi visuomenės požiūris į ekologiją, rinkoje mažėja resursų ir kyla jų kainos, todėl įmonėms būtina atkreipti dėmesį ne tik į ekonominį, bet ir į ekologinį efektyvumą bei priimti tvarius sprendimus.
- Decentralizacija: siekiant greitai prisitaikyti prie specifinių rinkos poreikių, įmonėms būtina naudoti greitą sprendimų priėmimo procedūrą ir atsisakyti hierarchinės organizacinės sistemos.

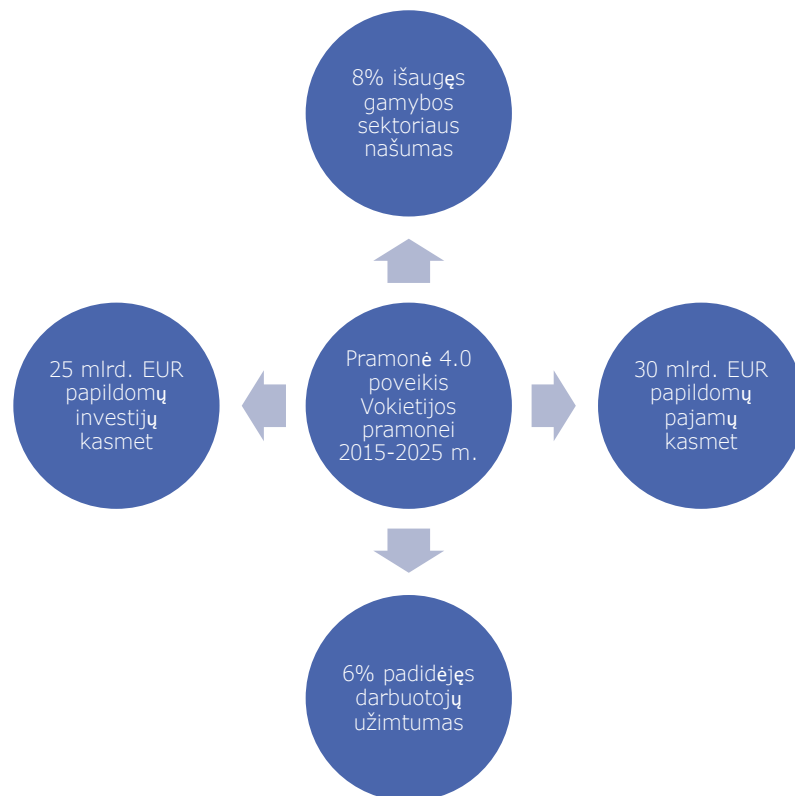
Iš pasiūlos pusės pramonės pokyčiams poveikį daro technologiniai postūmiai. Kol kas technologijos didžiausią įtaką daro kasdieniniam žmonių gyvenimui, nes žmonės aktyviai pradėjo naudotis išmaniaisiais telefonais, nešiojamais kompiuteriais, 3D spausdintuvais ir t.t. Tuo tarpu pramoniniame kontekste visos šios technologijos dar nėra taip plačiai pritaikomos, todėl galima numatyti technologinius veiksnus, kurie darys didelę įtaką pokyčiams „išmaniosiose gamyklose“ jau netolimoje ateityje: ⁶

- Mechanizacijos ir automatizacijos padidėjimas: darbo procese bus naudojama vis daugiau techninių priemonių, kurios palengvins fizinį darbą. Be to, automatizuoti sprendimai, kuriuos įgalins dispoziniai, analitiniai komponentai, leis optimizuoti gamybos procesus, kurie galės operuoti be žmogaus pagalbos.
- Skaitmenizacija ir tinklaveikla: vis didėjant gamybos ir ją palaikančių įrankių skaitmenizacijai, atsiranda poreikis surinkti didesnę kiekį duomenų iš gamykloje esančių sensorių, kurie palaiko kontrolės ir analizės funkcijas. Taip pat evoliucionuoja ir skaitmenizacijos procesai bei tinklaveikla tarp techninių komponentų, kurie leidžia vystyti ryšius tarp produktų ir paslaugų. Tai veda prie visiškai skaitmenizuotų ateities gamyklų.
- Miniatiūrizacija: anksčiau kompiuteriai buvo labai dideli, o jų pajėgumai buvo, palyginti, maži. Šiomis dienomis kompiuteriai yra žymiai sumažėję ir gali tilpti į

⁶ Heiner Lasi, Industry 4.0, Business & Information Systems Engineering, 2014.

darbuotojų kišenę, o jų galia išaugusi šimtais kartų. Tad atsiranda vis daugiau naujų technologijų pritaikymo sričių gamybos ir logistikos kontekste.

Boston Consulting Group ekspertai 2015 metais atliktoje studijoje prognozavo, jog visiškas gamybos įmonių perėjimas prie „išmaniosios gamybos“ gali užtrukti net 20 metų, tačiau per artimiausius 5–10 metų turės būti padaryti pagrindiniai žingsniai, todėl atsiras pirmieji ketvirtosios pramonės revoliucijos laimėtojai ir pralaimėtojai. Į šias lenktynes jau spėjo įsitraukti Europos, Jungtinių Amerikos Valstijų ir Azijos gamybos sektoriai, siekiantys dar labiau padidinti pramonės įmonių našumą ir tapti apdirbamosios gamybos lyderiais pasaulyje. Pastebima, jog ketvirtosios pramonės revoliucijos metu sukurtų technologijų nauda yra išties didelė. Ekspertai įvertino ketvirtosios pramonės revoliucijos poveikį vienai iš pagrindinių revoliucionierių – Vokietijos gamybos pramonei ir išskyrė keturias sritis, kurioms skaitmenizavimo technologijos turės didžiausią poveikį: produktyvumas, pajamų augimas, užimtumas ir investicijos⁷ (Pav. 2).



Pav. 2. Skaitmeninimo poveikis Vokietijos makroekonomikoje 2015-2025 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries).

⁷ The Boston Consulting Group, Industry 4.0: The future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, 2015.

Prognozuojama, jog per ateinančius dešimt metų vis daugiau Vokietijos gamybos įmonių bus įsidiegusios skaitmeninimo technologijas, kas leis padidinti visų gamybos sektorių našumą nuo 90 iki 150 milijardų eurų. Vidutiniškai našumo rodikliai turėtų augti 5 - 8 procentais, tačiau jie priklausys ir nuo pramonės sektoriaus, kuriame bus diegiami skaitmeninimo sprendimai. Pavyzdžiui, mechanizmų gamintojai turėtų pasiekti didžiausią našumo padidėjimą (nuo 10 iki 15 procentų), tuo tarpu maisto ir gėrimų gamintojai turėtų tikėtis kiek mažesnio augimo (nuo 5 iki 10 procentų). Didėjantis gamybos produktyvumas bus vienas iš svarbiausių pramonės įmonių tikslų, siekiant patenkinti besikeičiančius klientų poreikius, kadangi prognozuojama, kad per artimiausius 5-10 metų itin išaugs naujos patobulintos įrangos poreikis taip pat naujų, ypač individualizuotų, produktų paklausa. Išaugusi apdirbamosios pramonės produktų paklausa padidins Vokietijos pramonės įmonių pajamas maždaug 30 milijardų eurų per metus arba maždaug 1 proc. Vokietijos BVP. Didėjanti skaitmeninių technologijų bei individualizuotų produktų paklausa leis pramonės įmonėms didinti ne tik gamybos apimtį, pajamas, bet ir darbuotojų skaičių. Analizuojama, jog dėl Pramonė 4.0 poveikio Vokietijos gamybai per ateinančius dešimt metų užimtumas padidės 6 proc., o mechanikos inžinerijos sektoriuje darbuotojų paklausa per tą patį laikotarpį gali išaugti net 10 proc. Dėl spartėjančios automatizacijos didelė dalis žemos kvalifikacijos darbuotojų neteks darbo. Tačiau augantis programinės įrangos, ryšių ir analitikos poreikis padidins programinės įrangos kūrimo ir IT technologijų kompetenciją turinčių darbuotojų, pavyzdžiui, mechatronikos ekspertų, turinčių IT įgūdžius, paklausą. Šis kompetencijos virsmas yra vienas iš pagrindinių iššūkių, laukiančių daugelio pramonės įmonių ateityje. Gamybos pramonės įmonės, siekdamos sėkmingai atlaikyti visus Pramonė 4.0 revoliucijos keliamus iššūkius, turės investuoti į darbuotojų kompetencijas, naujausias technologijas bei naujų gamybos procesų pritaikymą. Prognozuojama, jog per ateinančius 10 metų Vokietijos gamintojai turės investuoti apie 250 milijardų eurų (apie 1-1,5 procento pajamų).⁸

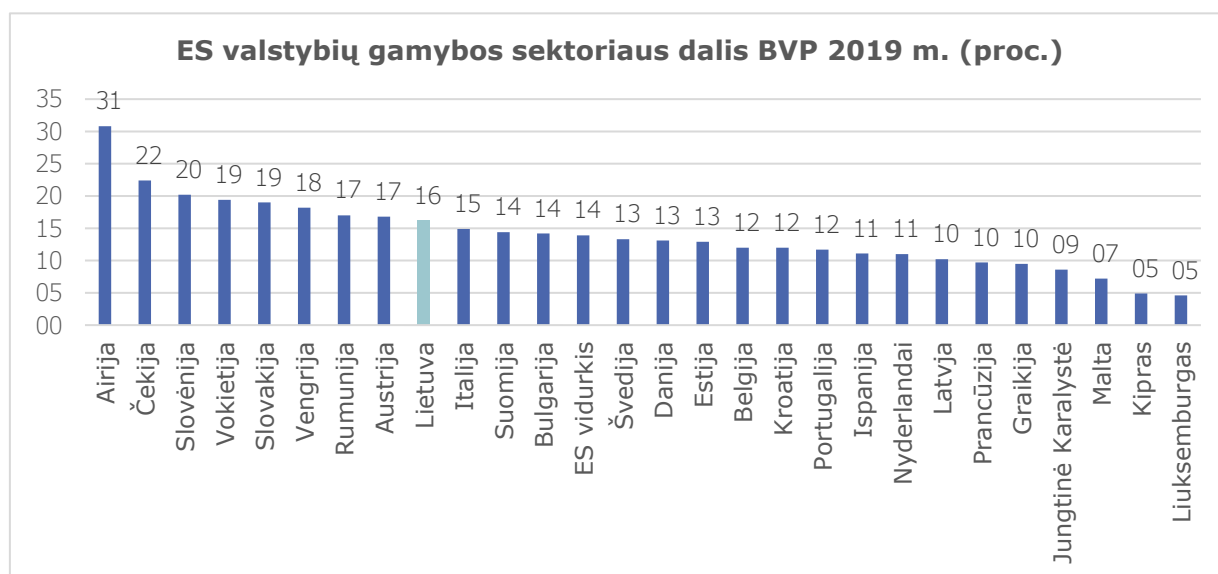
Taigi, socialiniai ir ekonominiai pokyčiai - tokie kaip didesnis dėmesys ekologijai, noras gauti unikalias, individualizuotas prekes bei nuolatinė inovacijų paklausa verčia įmones diegti naujausias ketvirtosios pramonės revoliucijos technologijas, kurios padėtų patenkinti klientų poreikius ir lūkesčius. Be to, pastarąjį dešimtmetį vyko sparti technologijų pažanga, kuri leido vis daugiau skaitmeninių technologijų pritaikyti skirtinguose pramonės sektoriuose, tai dar labiau paskatino gamybos įmones investuoti į naujus gamybos procesus. Šis pramonės įmonių perėjimas prie išmanios, skaitmeninėmis technologijomis paremtos gamybos darys teigiamą įtaką ne tik finansiniams įmonių rodikliams, bet ir visai valstybės ekonomikai: didins gamybos sektoriaus našumą ir konkurencinį pranašumą, didins privačias investicijas į aukštąsias

⁸ The Boston Consulting Group, Industry 4.0: The future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, 2015.

technologijas bei sukurs žymiai daugiau darbo vietų aukštos kvalifikacijos darbuotojams, kurių žinios ir praktiniai gebėjimai turės atitikti technologinį įmonių lygį.

1.3. Lietuvos gamybos sektoriaus analizė Pramonės 4.0 kontekste

Lietuvos gamybos sektorius taip pat privalo prisitaikyti prie skaitmenizacijos ir visų Pramonės 4.0 keliamų iššūkių ir pokyčių. Gamybos sektorius yra didžiausias Lietuvos ekonomikos sektorius, sukuriantis 16,2 proc. bendrojo šalies vidaus produkto (Pav. 3). Pagal šį rodiklį Lietuva yra viena iš lyderiaujančių ES šalių ir vis labiau artėja prie ES iškelto tikslo, jog gamybos sektorius sudarytų bent 20 proc. bendrojo vidaus produkto. Lietuvoje per pastarąjį dešimtmetį pastebima sparti gamybos sektoriaus plėtra, kuriai didžiausią įtaką daro dinamiškas Lietuvos eksporto augimas. Po pasaulinės finansų krizės Lietuvos gamybos sektorius sugebėjo sėkmingai integruotis į ES gamybos vertės grandines, o išaugusi prekių paklausa ES šalyse leido sėkmingai didinti gamybos apimtį. Šiuo metu pramoninės prekės sudaro daugiau nei 80 proc. Lietuvos prekių ir paslaugų eksporto.

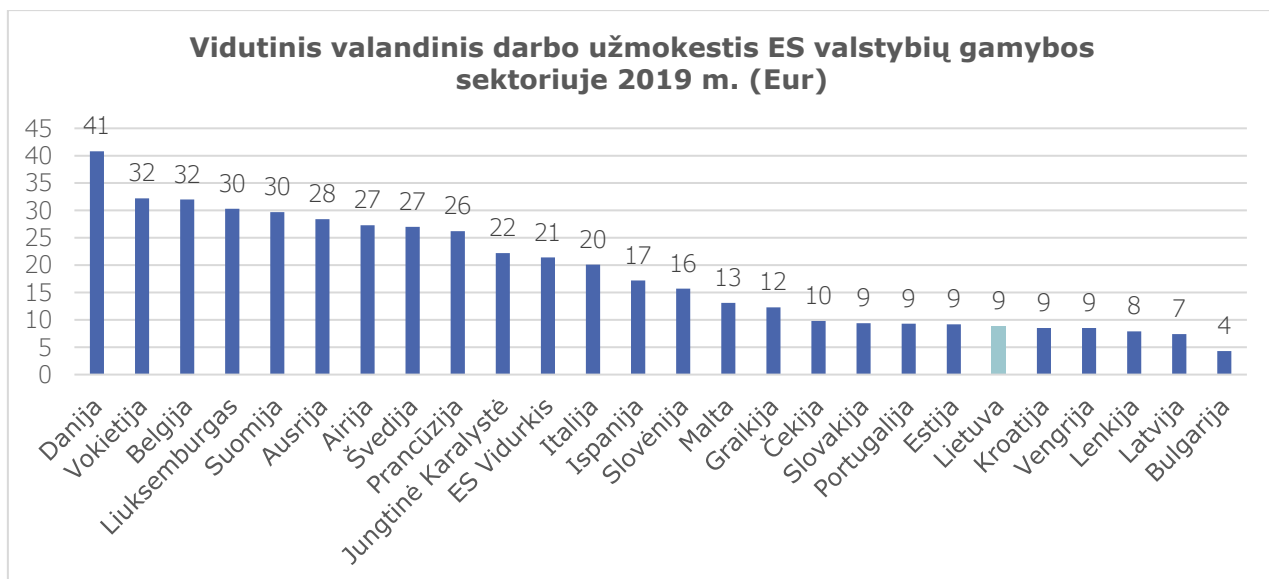


Pav. 3. ES valstybių gamybos sektoriaus dalis BVP 2019 m. (proc.) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

Pastaraisiais metais Lietuva tapo viena patraukliausių šalių pasaulyje kurtis gamybos sektoriaus įmonėms. Pagal gamybos rizikos indeksą, kuris rodo šalių patrauklumą pasaulinei gamybai, Lietuva užėmė 1-ąją vietą Europoje ir 2-ąją vietą pasaulyje (po Kinijos) dėl stabilios vykdymo aplinkos ir gero kokybės ir sąnaudų santykio.⁹ Tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, jog didžiausias Lietuvos gamybos sektoriaus konkurencinis pranašumas yra, palyginti, labai

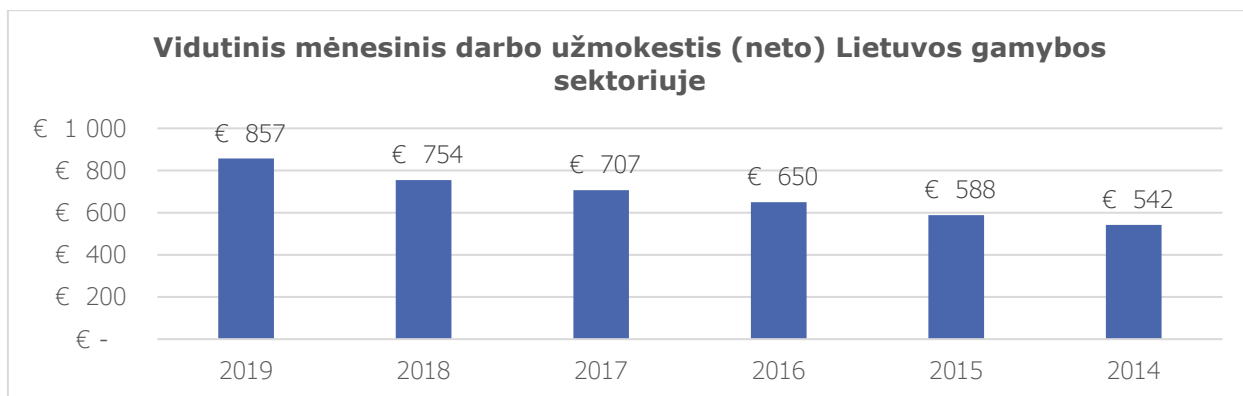
⁹ Leichteris et al. Lietuvos pramonės skaitmeninimo kelrodis 2019-2030, 2019;

mažos darbo sąnaudos, nes vidutinis valandinis atlyginimas Lietuvos gamybos sektoriuje 2019 metais buvo beveik 2.5 karto mažesnis negu ES vidurkis (Pav. 4).



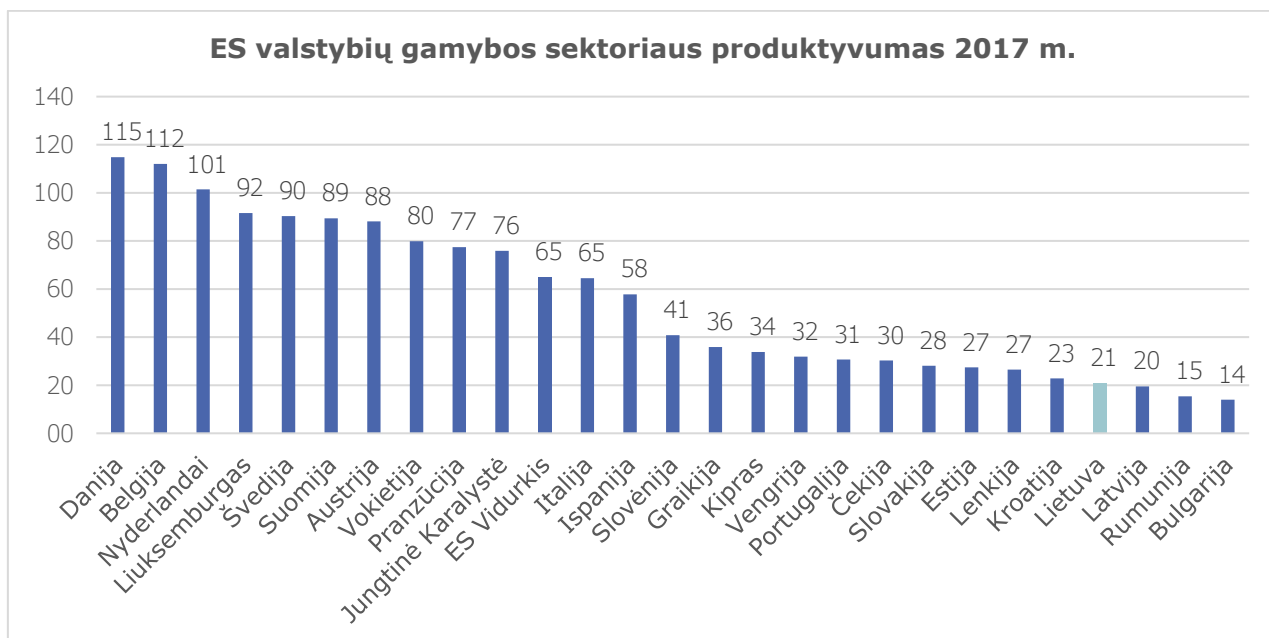
Pav. 4. Vidutinis valandinis darbo užmokestis ES valstybių gamybos sektoriuje 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

Tačiau per paskutinius 5 metus Lietuvos gamybos pramonėje vidutinis atlyginimas (neto) pakilo net 58 proc. arba 315 eurų (Pav. 5). Tai kelia itin didelį spaudimą Lietuvos gamybos sektoriaus konkurencingumui, atsižvelgiant į tai, kad produktyvumo rodikliai taip sparčiai neišaugo. Per pastaruosius 5 metus Lietuvos gamybos sektoriaus našumas padidėjo 14 proc., o pagal šį rodiklį Lietuva dar gana stipriai atsilieka nuo ES lyderių bei bendro ES valstybių vidurkio (Pav. 6). Tad smarkiai didėjančios Lietuvos gamybos sektoriaus darbo sąnaudos ir atsiliekantis produktyvumas, taps pagrindine kliūtimi šio sektoriaus konkurencingumui ateityje.



Pav. 5. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (neto) Lietuvos gamybos sektoriuje 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

ES valstybės lyderės, tarp jų ir didžiausią produktyvumo rodiklį turinčios Danija, Suomija, Vokietija, jau dabar diegia skaitmenizacijos ir automatizacijos technologijas, kurios itin didina gamybos produktyvumą bei maksimaliai sumažina darbo kaštus. Tai kelia dar didesnę spaudimą Lietuvos pramonei, nes greitu metu jai taps sunku konkuruoti su itin moderniomis Vakarų Europos gamybos įmonėmis, kuriose nors ir vyrauja dideli darbuotojų atlyginimai, tačiau tuo pat metu gamybos sąnaudos traukiasi dėl mažėjančio žmogiškųjų resursų poreikio. Todėl neabejotina, jog Lietuvos gamybos įmonėms reikės sekti ES pavyzdžiu ir prisijungti prie „automatizacijos ir robotizacijos lenktynių“, kurios Lietuvos įmonėms padėtų padidinti produktyvumą ir procesų efektyvumą. Laiku nepradėjus investuoti į išmanią gamybos įrangą ir į žmones, kurie sugebėtų naudotis ja, Lietuvos gamybos įmonėms grės pasitraukimas iš ES gamybos vertės grandinių.

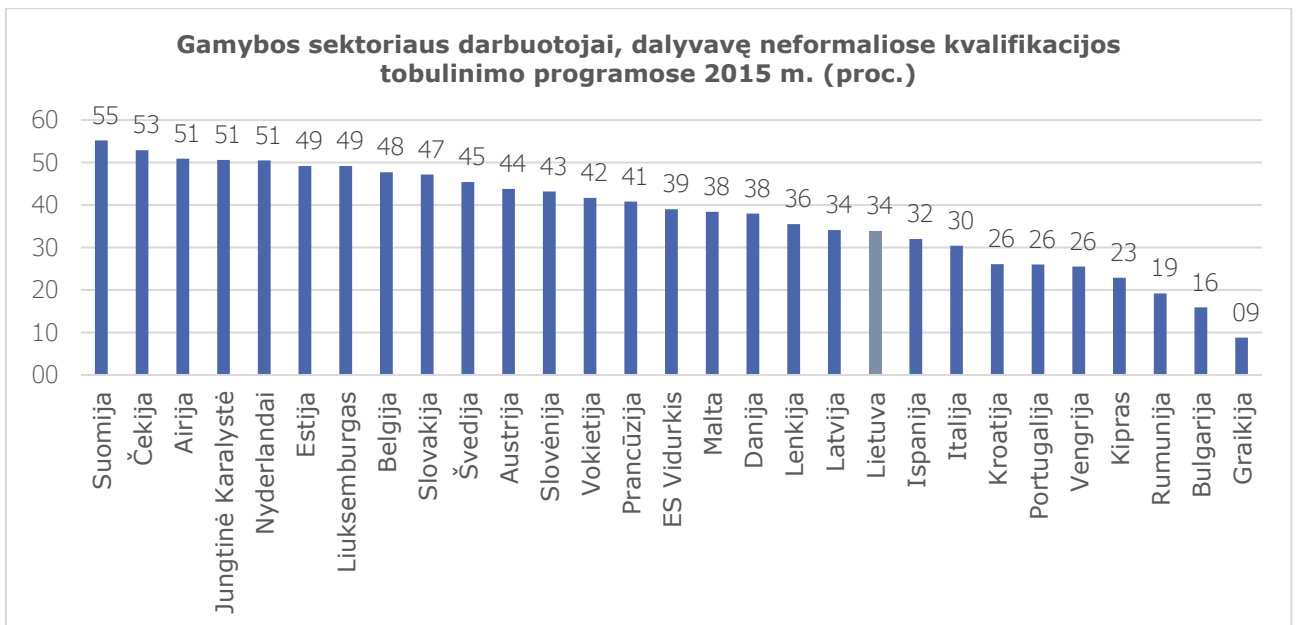


Pav. 6. ES valstybių gamybos sektoriaus produktyvumas 2017 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

Analizuojant Lietuvos ir kitų ES valstybių gamybos sektoriaus struktūrą, galima atrasti akivaizdžių skirtumų, ypač vertinant technologinę plėtrą. Lietuvos gamyboje dominuoja žemų ir vidutinių technologijų įmonės, 85 proc. visų Lietuvos gamybinio sektoriaus darbuotojų dirba žemo ir vidutinio technologinio išsivystymo gamybos įmonėse.¹⁰ Tuo tarpu Vokietijoje, Švedijoje ar Danijoje šiek tiek daugiau kaip 50 proc. visos gamybos produkcijos pagaminama vidutinių ir aukštųjų technologijų pramonės įmonėse. Taigi, Lietuva dar nemažai atsilieka nuo ES valstybių lyderių ir išlieka labai priklausoma nuo žemesnės pridėtinės vertės užsakomosios gamybos. Tą patvirtina ir Eurostat duomenys, kurie rodo, jog 2014 m. Lietuva turėjo

¹⁰ Leichteris et al. Lietuvos pramonės skaitmeninimo kelrodis 2019-2030, 2019;

mažiausią aukštųjų technologijų pramonės produkcijos dalį visoje ES - tik 1.9 proc., kai tuo tarpu Estija buvo tarp lyderiaujančių valstybių, kurioje auštųjų technologijų pramonės produkcijos dalis siekė net 16.8 proc. Todėl Lietuvos gamybos įmonėms norint išlaikyti savo konkurencingumą bus gyvybiškai svarbu didinti savo produktyvumo lygį investuojant į aukštosios technologinės parengties produkciją. Įmonės turės skirti didelį dėmesį gamybos skaitmeninimui ir naujų technologijų diegimui. Taip pat itin svarbu užtikrinti, jog darbuotojai turėtų žinių, leisiančių jiems kurti, diegti ir valdyti naujausias skaitmenines technologijas, taip pat didelį dėmesį reikės skirti ir esamų darbuotojų perkvalifikavimui, kadangi jie privalės išmokti skaitmeninių įgūdžių. Remiantis 2015 metų Eurostat duomenimis valstybės, kurios turėjo aukščiausią gamybos sektoriaus produktyvumo lygį (Suomija, Airija, Nyderlandai), skyrė daug dėmesio savo darbuotojų perkvalifikavimui. Minėtose šalyse virš 50 proc. gamybos sektoriaus darbuotojų bent kartą per metus dalyvavo perkvalifikavimo programoje, tuo tarpu Lietuva, kurioje gamybos sektoriaus produktyvumas yra vienas žemiausių Europoje, stipriai atsilieka nuo Europos lyderių bei bendro ES vidurkio ir pagal perkvalifikavimo statistiką – mūsų šalyje perkvalifikavimo programose dalyvavo 34 proc. darbuotojų (Pav. 7).



Pav. 7. ES valstybių gamybos sektoriaus darbuotojų dalis, kurie per paskutinius 12 mėn. dalyvavo neformaliose kvalifikacijos tobulinimo programose, 2015 m. (proc.) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

Galima daryti išvadą, jog Lietuvoje ketvirtoji pramonės revoliucija pakeis visą gamybos sistemą, nuo gamybos procesų, produktų iki organizacinių struktūrų. Skaitmenizavimo poreikis įmonėms bus augantis ir ilgalaikis, todėl įmonės ir valstybė turės investuoti į technologijas ir naujus projektus, siekiant pereiti prie aukštosiomis technologijomis grįstos gamybos bei neprarasti savo konkurencinio pranašumo. Nuolatinis įgūdžių stiprinimas,

kvalifikacijos tobulinimas ir darbuotojų perkvalifikavimas taps vienu kertinių iššūkių Lietuvos gamybos sektoriuje, siekiant pasivyti ES lyderes „skaitmenizacijos lenktynėse“.

2. Pramonė 4.0 įtaka žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptims

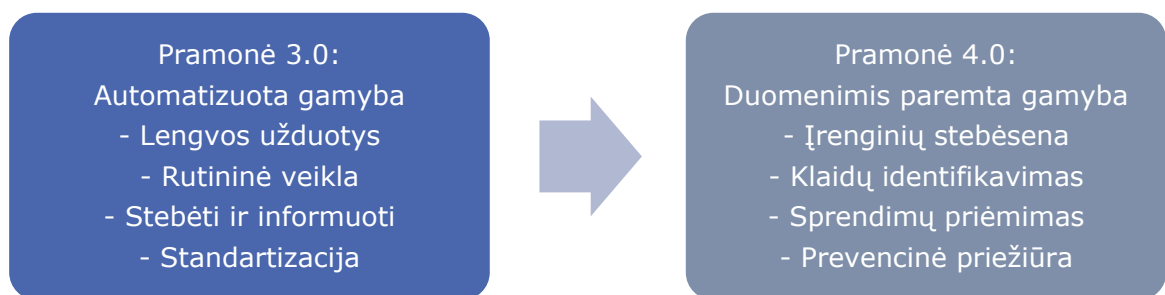
Pramonė 4.0 revoliucijos metu yra kuriama ir pramonės įmonėse diegiama daugybė naujų technologijų, leidžiančių integruoti įrenginius, IT sistemas ir žmones į vieningą realiu laiku veikiančią centralizuotą sistemą. Kartu su technologijomis keičiasi bei tobulėja ir visas gamybos procesas, todėl lygiagrečiai keičiasi ir darbuotojų užduotys bei joms atlikti reikalingos kompetencijos – darbuotojai turi persikvalifikuoti arba įgyti naujų skaitmeninių kompetencijų. Siekdamas optimizuoti savo įmonių veiklą bei kuo labiau padidinti gamybos našumą, apdirbamosios pramonės įmonės turės atleisti kai kurių profesijų darbuotojus, tikėtina, jog dalies profesijų darbuotojų apdirbamosios pramonės įmonėse išvis nebeliks. Šiuos darbuotojus pakeis robotai bei efektyviai veikiančios IT sistemos, tačiau mažai tikėtina, jog artimiausiu metu visos gamybos procese atliekamos užduotys galės būti automatizuotos. McKinsey Global Institute ekspertai skaičiuoja, jog šiuo metu technologijos leistų robotais ir automatizuotais sprendimais pakeisti tik 5 proc. egzistuojančių profesijų. Tačiau net 60 proc. profesijų galėtų būti iš dalies automatizuojamos. Šių profesijų atstovai turės išmokti dirbti naudojantis naujausių skaitmeninių technologijų pagalba, tai padės ženkliai padidinti jų produktyvumą. Tačiau dėl vis platesnio technologinio palaikymo mažės šių darbuotojų užimtumas, todėl nemaža jų dalis neteks darbo.¹¹ Tad galima teigti, jog Pramonė 4.0 tendencijos turės didelę įtaką apdirbamosios pramonės darbuotojams, tačiau konkretus poveikis priklausys nuo jų atliekamų veiklų ir turimų kompetencijų: dalis darbuotojų neteks darbų, dalis turės pakeisti arba papildyti savo atliekamas veiklas, taip pat atsiras ir visiškai naujos profesijos, kurios daugiausia bus susijusios su naujų technologijų kūrimu bei jų priežiūra.

Didžiausią poveikį Pramonė 4.0 technologijos turės profesijoms, kuriose vyrauja nuspėjama, rutininė fizinė veikla – tokioms kaip suvirintojai, pjaustytojai, pakuotojai, logistikos darbuotojai. Naudojant šiuo metu rinkoje jau esančias technologijas galima automatizuoti net iki 90 proc. minėtų darbuotojų atliekamų veiklų. Taip pat didelis dėmesys bus skiriamas toms profesijoms, kurių darbuotojai šiuo metu turi dirbti itin pavojingomis sąlygomis. Siekiant apsaugoti darbuotojų sveikatą bei norint išvengti nelaimingų atsitikimų ir jų sukeltų pasekmių, įmonės teiks prioritetą technologijoms, kurios leistų automatizuoti ir robotizuoti tokiomis sąlygomis dirbančių žmonių veiklą. Prognozuojama, jog didelę įtaką technologijos darys ir netiesiogiai su gamybos procesu susijusioms profesijoms, kurios buvo itin paklausios trečios pramonės revoliucijos metu, tačiau dėl rutininio veiklos pobūdžio gali būti lengvai

¹¹ McKinsey Global Institute, A future that works: automation, employment, and productivity, 2017;

automatizuojamos. Tai profesijos susijusios su duomenų surinkimu ir jų apdorojimu – administratoriai, techninės pagalbos specialistai, buhalteriai ir kt., būtent ši tendencija rodo, jog ateityje robotai pakeis ne tik mažiausiai apmokamus darbuotojus, tačiau ir vidutinės grandies darbuotojus, kurie jau turėjo įgiję skaitmeninių įgūdžių pagrindus. Šie darbuotojai turės kelis galimus profesinės karjeros kelius: persikvalifikuoti ir įgyti naujų įgūdžių arba bus priversti užimti prasčiau apmokamas žemos kvalifikacijos darbo vietas. Pastaruoju atveju pramonės sektoriuje padidėtų žemos kvalifikacijos darbuotojų pasiūla, dėl ko, mažėtų šių darbuotojų darbo užmokestis.

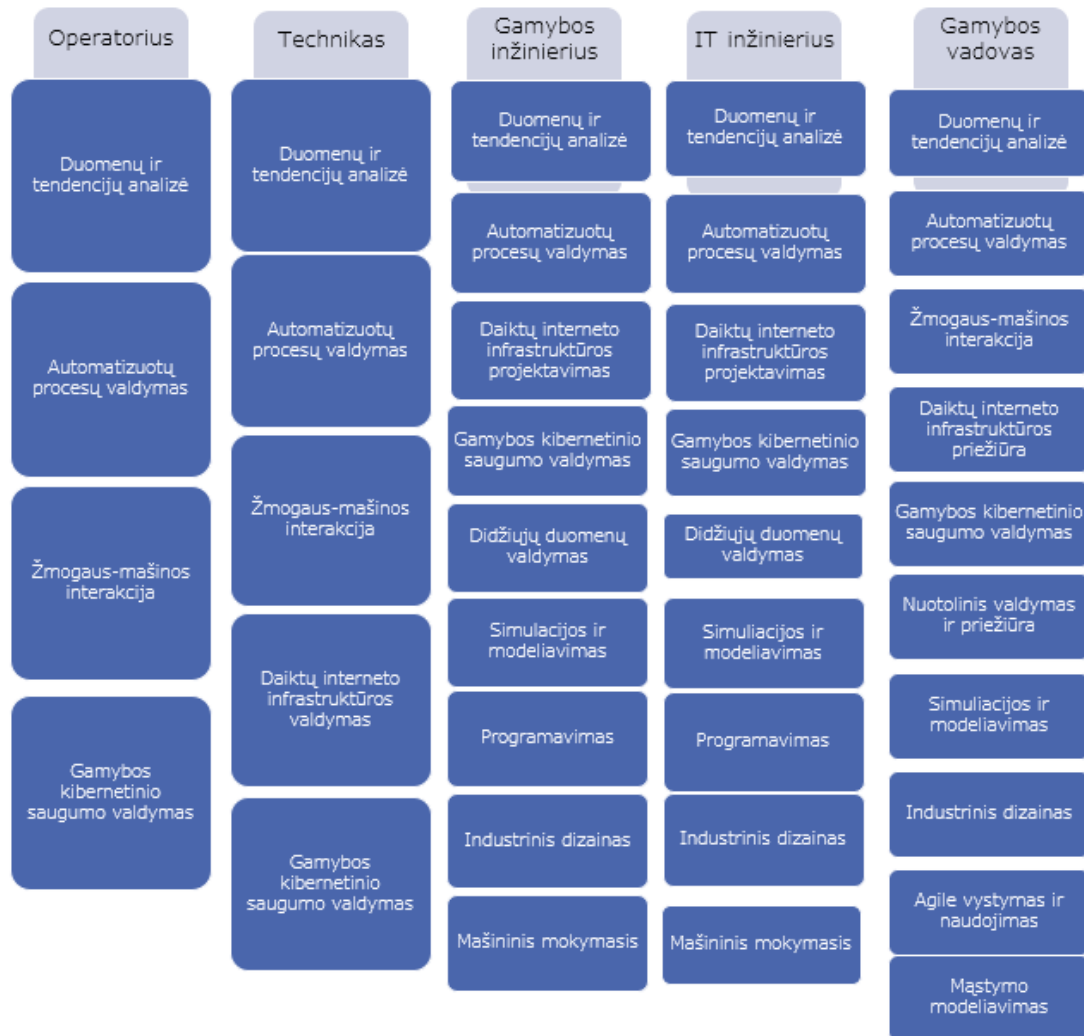
Dėl spartėjančių skaitmenizacijos procesų didėja tikimybė, kad greitai metu daugelis vidutinės kvalifikacijos darbuotojų, kurių veikla tiesiogiai susijusi su gamybos procesu, gali netekti darbo. Prognozuojama, jog įsibėgėjus Pramonė 4.0 revoliucijai, apdirbamosios pramonės įmonės itin daug dėmesio skirs mašinų ir įrangos operatorių, mašinų prižiūrėtojų, tarnautojų, kvalifikuotų darbininkų ir amatininkų veiklos automatizavimui naudojant skaitmenines technologijas. Šių profesijų darbuotojai dažniausiai atlieka rutininius kognityvinius arba rutininius fizinius darbus - jų užduotys dažniausiai yra susijusios su gamybos procesų vykdymu ar įrangos priežiūra, standartizuotos informacijos rinkimu ir stebėseną, bei informacijos perdavimu aukštesnės grandies darbuotojams. Tai procesai, kurie gana lengvai automatizuojami ir skaitmenizuojami. Todėl Pramonė 4.0 paveiktose gamybose minėtos užduotys bus perduodamos robotams ir skaitmeninėms technologijoms, tuo tarpu darbuotojai turės koncentruotis į kitas užduotis: atlikti prevencinę gamybos įrenginių priežiūrą, analizuoti duomenis, užtikrinti gamybos procesų optimizavimą, iš dalies prižiūrėti gamybos kibernetinį saugumą (Pav. 8). Bus siekiama, jog šie darbuotojai ne tik gebėtų stebėti informaciją, bet turėtų įgūdžius analizuoti bei esant poreikiui patys priimtų sprendimus, susijusius su greitai klaidų pašalinimu ar gamybos procesų optimizavimu.



Pav. 8. Darbuotojų vaidmens pokytis Pramonė 4.0 kontekste (Šaltinis: parengta autorių pagal Roland Berger duomenis)

Atsižvelgiant į įvardintas tendencijas, neabejojama, jog vidutinės kvalifikacijos darbuotojų kompetencijos ir atliekamos užduotys tik plėsis. Pasitelkdami skaitmenines technologijas jie

turės išmokti vienu metu valdyti ir prižiūrėti didesnę kiekį įrenginių nei iki tol bei perimti dalį veiklą, kurios anksčiau buvo siejamos su aukštos kvalifikacijos darbuotojų kompetencijomis. Mašinų įrenginių operatoriai, prižiūrėtojai, buhalteriai ir panašių profesijų atstovai daugiausia dirbs su duomenimis, kuriuos jie turės analizuoti bei panaudoti komunikuojant ne tik su žmonėmis, bet ir mašinomis. Šių profesijų atstovai turės daugiau atsakomybių, o jų darbas nebebus rutininis ir monotoniškas bei reikalaus daugiau kognityvinių įgūdžių. Visgi, didesnis kiekis atliekamų veiklų nereikš, jog ateityje bus įdarbinama daugiau vidutinės kvalifikacijos darbuotojų. Pasikeitęs darbo pobūdis bei naudojamos naujausios technologijos (dirbtinis intelektas, daiktų internetas, skaitmeniniai prietaisai ir kt.) padės pagreitinti duomenų apdorojimą, perdavimą, užtikrins efektyvų sprendimų priėmimą bei išaugins darbuotojų našumą, todėl ateityje gamybos įmonės galės sumažinti vidutinės kvalifikacijos darbuotojų skaičių. Mašinų operatoriai ir technikai turės prisitaikyti prie Pramonės 4.0 technologijų nulemtų pokyčių ir pasikeitusių užduočių, todėl turės įgyti naujas skaitmenines kompetencijas: išmokti valdyti ir prižiūrėti automatizuotus procesus, analizuoti duomenis ir tendencijas, prižiūrėti gamyklos kibernetinį saugumą ir kt. (Pav. 9). Apskritai, kaip ir paslaugų sektoriuje taip ir gamybos pramonėje prognozuojamas darbo jėgos perėjimas prie „baltųjų apykaklių“. Tai reiškia, jog vis mažiau žmonių dirbs fizinius darbus ir turės ne patys vykdyti gamybos užduotis, tačiau tik prižiūrėti gamybos procesus, šią tendenciją jau galima pastebėti ir šiandienos įmonėse: technikai ir operatoriai perima inžinierių darbus, o inžinieriai ne tik kuria produktus bei organizuoja gamybos procesą, tačiau tampa klientų aptarnavimu besirūpinančiais darbuotojais.



Pav. 9. Naujos apdirbamosios pramonės darbuotojų kompetencijos pagal profesijas (Šaltinis: Accenture Consulting)

Analizuojant apdirbamosios pramonės profesijas, kurių paklausa Pramonė 4.0 revoliucijos metu išaugs, reiktų išskirti dvi jų kategorijas: profesijos, kurios jau egzistavo Pramonė 3.0 periode bei naujos profesijos, kurios dar tik atsiras bei taps itin paklausios apdirbamosios pramonės sektoriuje. Pastebima, jog tarp paklausiausių profesijų dažniausiai yra minimi aukštos kvalifikacijos darbuotojai, būtent šiems darbuotojams Pramonė 4.0 metu bus sukurta daugiausia naujų darbo vietų. Viena iš tokių pozicijų - specializuoti pardavimų vadybininkai. Visuose apdirbamosios pramonės sektoriuose padidės šių specialistų poreikis, nes ateityje augs unikali produkcijos kiekis, gamyboje bus naudojamos naujos technologijos, atsiras nauji klientai, todėl reikės vis daugiau žmonių, kurie gebėtų aiškiai pristatyti parduodamų produktų vertę ir unikalias jų savybes. Įmonėse išaugs ir kai kurių tarnautojų – žmogiškųjų išteklių specialistų bei organizacijos vystymo specialistų, kurie bus itin svarbūs kuriant naujus įmonės gamybos procesus ir formuojant naują organizacinę struktūrą, poreikis. Taip pat išaugs teisininkų, darbo saugos specialistų, aplinkosaugos specialistų, kurie bus atsakingi už

gamybos procesų atitikimą aplinkosaugos ir darbo saugos standartams, poreikis. Paklausūs bus ir stiprias technologines žinias turintys specialistai – medžiagų, biochemijos, nanotechnologijų, robotikos inžinieriai, pramoninio dizaino specialistai.¹²

Gamyklose vis didėjant robotų ir automatizuotų sprendimų kiekiui išaugs specialistų, kurie gebėtų atlikti tyrimus robotikos srityje, suprojektuoti robotus bei juos prižiūrėti, poreikis. Skaičiuojama, kad per 10 metų JAV gamybos pramonėje bus įdarbinta maždaug 25 proc. daugiau robotikos inžinierių ir robotikos technikų.¹³ Taip pat robotizacija turės įtakos ir netiesiogiai su šia sritimi susijusiems aukštos kvalifikacijos darbuotojams, nes reikės vis daugiau programinės įrangos kūrėjų bei duomenų analitikų. IT srities specialistai turėtų tapti patys paklausiausi darbuotojai net ir gamybos pramonės įmonėse, kurioms reikės ne tik programinės įrangos kūrėjų ir prižiūrėtojų, bet ir dirbtinio intelekto ekspertų, kibernetinio saugumo žinovų, didžiųjų duomenų analitikų. Taigi, dėl Pramonės 4.0 tendencijų duomenų analizės ir IT įgūdžius turintys darbuotojai taps itin paklausūs ne tik finansų, draudimo ar IT sektoriuje, tačiau ir apdirbamosios pramonės įmonėse.

Pramonė 4.0 revoliucija pasižymės ne tik nemažos dalies darbuotojų pakeitimu robotais, tačiau ir naujomis galimybėmis, nes naujausios technologijos bei pasikeitę įmonių verslo modeliai leis sukurti visiškai naujų, gerai apmokamų profesijų. Panaši tendencija vyko ir trečiosios pramonės revoliucijos metu, kuomet dėka interneto atsirado elektroninės parduotuvės, skaitmeninė reklama ir dizainas, klientų aptarnavimas nuotoliniu būdu ir kt. Prognozuojama, kad Vokietijos gamybos pramonėje dėl Pramonės 4.0 metu vykstančių skaitmeninių pokyčių iki 2025 m. bus prarasta apie 1,54 mln. darbo vietų, tačiau tuo pat metu, kai kurių profesijų darbuotojų poreikis labai išaugs, tad bus sukurta 1,51 mln. naujų darbo vietų.¹⁴ Dalį šių darbo vietų užims naujų profesijų atstovai arba darbuotojai, kurie anksčiau retai būdavo įdarbinami gamybos pramonės įmonėse. Dauguma šių profesijų yra susijusios su IT sritimi, tai blokų grandinės technologijų kūrėjai, daiktų interneto architektai, kibernetinio saugumo ekspertai bei didžiųjų duomenų analitikai, debesų kompiuterijos ekspertai. Taigi, apdirbamosios pramonės įmonės vis dažniau žvalgysis novatoriškų profesijų darbuotojų, kurie turės specifines IT ir duomenų analitikos žinias.

Nors Pramonė 4.0 revoliucija daro didelį poveikį darbo jėgos judėjimui, kuris palies įvairių profesijų atstovus, tačiau per ateinantį dešimtmetį šis poveikis nevienodai pasiskirstys skirtingose valstybėse bei skirtinguose pramonės sektoriuose. Didžiausią įtaką tam, kaip

¹² World Economic Forum, The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge Insight Report, 2016;

¹³ Carl Benedikt Frey and Michael A Osborne, Technology at Work v2.0, Oxford Martin School, University of Oxford, 2016;

¹⁴ IndustriALL Global Union, The Challenge of Industry 4.0 and the demand for new answers: The Role of Unions for the Future of Modern Societies in the Light of Structural Diversities, 2017;

greitai ir efektyviai įmonėse bus diegiami automatizuoti sprendimai, turės šie veiksniai: technologinis pasiruošimas, sukurtų sprendimų kaina, darbo jėgos dinamika bei ekonominė nauda.¹⁵ Pagrindinė įmonių užduotis yra generuoti pelną kuriant ir parduodant prekes bei paslaugas, todėl prieš diegiant įvairias skaitmenines technologijas joms yra labai svarbu įvertinti, ar rinkoje esančios technologijos nėra per brangios, kokią dalį kaštų jos leistų sutaupyti, ar technologijos tikrai gebėtų efektyviai atlikti visas gamybos proceso metu atliekamas užduotis. Taip pat labai svarbiu aspektu tampa ir darbuotojų darbo užmokestis, kadangi valstybėse, kuriose vyrauja žemas darbo užmokestis, automatizacija gali būti neracionalus sprendimas, nes brangios technologijos gali nė kiek nesumažinti ir taip mažų produkcijos kaštų. Todėl, akivaizdu, kad Pramonė 4.0 revoliucijos technologijos greičiausiai pasieks Šiaurės Amerikos ir Vakarų Europos valstybių įmones, kuriose vyrauja aukštos pridėtinės vertės produktų gamyba bei didelis vidutinis darbo užmokestis. Kadangi poreikiui automatizuoti ir robotizuoti gamybos procesus įtaką daro ir sukuriama produkcijos vertė, tad skaitmenizacijos potencialas nevienodai pasiskirstys ir skirtinguose apdirbamosios pramonės sektoriuose.

Kituose skyriuose yra analizuojama, kokį poveikį Pramonė 4.0 turės skirtingiems apdirbamosios pramonės sektoriams: kaip ji paveiks maisto ir gėrimų pramonės, chemikalų ir chemijos produktų pramonės, medienos pramonės bei mašinų ir įrangos gamybos pramonės darbo rinkas bei darbuotojų kompetencijas.

2.1. Maisto produktų ir gėrimų pramonės sektorius

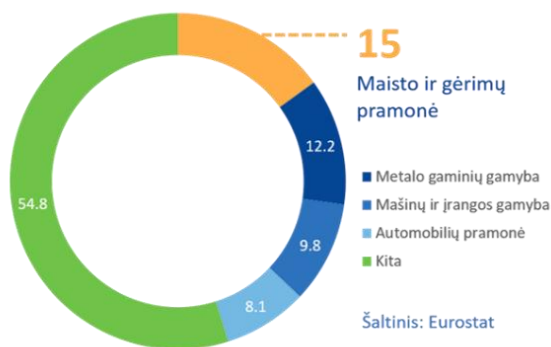
Vienas iš svarbiausių šiuolaikinės ekonomikos pramonės sektorių yra maisto produktų ir gėrimų pramonė, kuriai Pramonė 4.0 revoliucijos poveikis sprendžiant globalius iššūkius yra ypatingai svarbus dėl sparčiai augančių gamybos apimčių, didėjančios paklausos, besikeičiančių technologijų, vartotojų bei tiekėjų elgesio, didėjančio visuomenės spaudimo, bei dėmesio maisto produktų išvaizdai ir pakuotei.

Europoje maisto produktų ir gėrimų pramonė yra didžiausias gamybos sektorius vertinant pagal užimtųjų skaičių ir kuriamą pridėtinę vertę. Ši pramonės šaka sukuria 2,1 proc. ES bendrojo vidaus produkto, o apyvarta siekia 1,192 milijardus eurų. Taip pat ji pasižymi santykinai dideliu ūkio subjektų skaičiumi ir dideliu darbo jėgos poreikiu. Šiame sektoriuje dirba 4,72 milijonai darbuotojų (Pav. 10): palyginti su kitais ūkio sektoriais, šis sektorius pasižymi nepilną darbo dieną dirbančių darbuotojų, jaunų darbuotojų (iki 30 metų amžiaus) bei žemos kvalifikacijos darbuotojų gausa. Europos maisto produktų ir gėrimų pramonėje

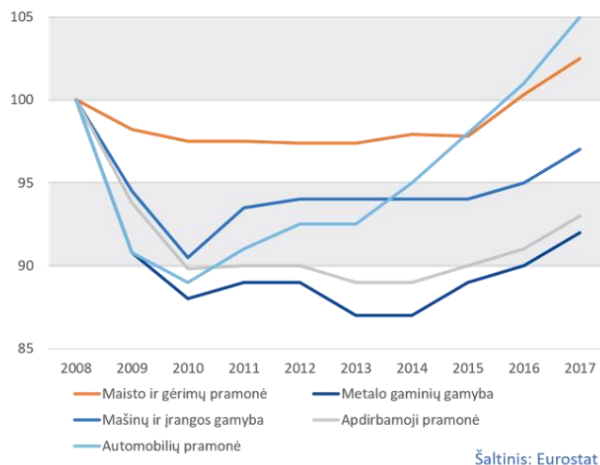
¹⁵ McKinsey global institute, 2017;

veikia 294 tūkstančiai verslo subjektų, iš kurių 60,8 proc. yra smulkaus ir vidutinio verslo subjektai, generuojantis 47,5 proc. viso sektoriaus apyvartos.

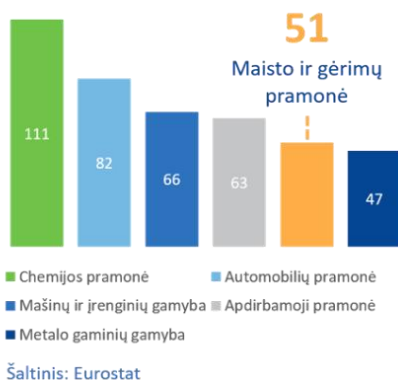
Užimtumas ES apdirbamojoje pramonėje
(2015, proc.)



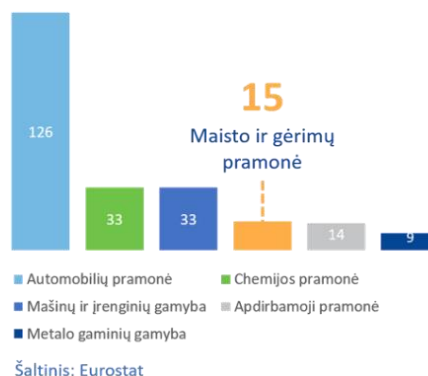
Užimtumas apdirbamojoje pramonėje ES
(indeksas, 2008=100)



Darbo našumas ES
(2015, 1000€/vienam darbuotojui)



Vidutinis darbuotojų skaičius įmonėje ES
(2015)



Pav. 10. Pagrindiniai ES maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriaus rodikliai (Šaltinis: https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_Data_and_Trends_2018_FINAL.pdf)

Remiantis 2018 m. Europos Komisijos atlikto tyrimo duomenimis¹⁶, net 88 proc. visų Europos maisto ir gėrimų pramonės įmonių vertina Pramonė 4.0 poveikio ir naudos verslo plėtrai ir vystymuisi perspektyvas, o daugiau nei pusė jų (59 proc.) turi skaitmeninei transformacijai reikiamas žmogiškųjų išteklių kompetencijas. 20 proc. visų skaitmenines technologijas diegusių maisto ir gėrimų pramonės įmonių diegė jas socialinių medijų, didžiųjų duomenų ir analitikos, pramonės procesų automatizavimo ir robotizavimo srityse. 24 proc. maisto ir gėrimų pramonės įmonėse, kurios taikė naujas skaitmenines technologijas, darbuotojų

¹⁶ https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/Digital%20Transformation%20Scoreboard%202018_0.pdf

skaičius išaugo. Tai rodo, jog Europos maisto ir gėrimų pramonės sektoriuje skaitmeninė transformacija įgauna vis didesnę pagreitį ir tampa svarbiu žmogiškųjų išteklių kompetencijų pokyčių katalizatoriumi.

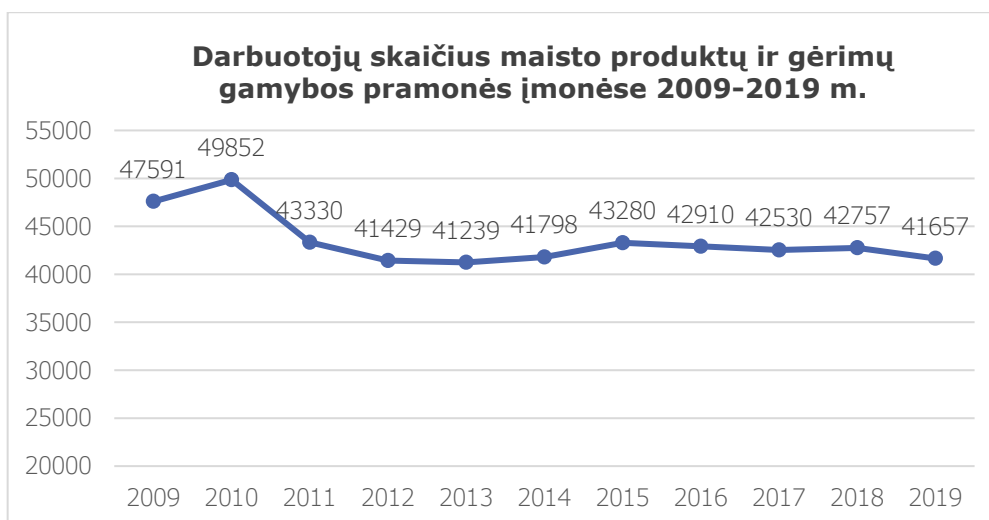
Lietuvoje maisto ir gėrimų gamybos sektorius taip pat yra didžiausia pramonės šaka pagal darbuotojų skaičių, metinę apyvartą bei dalį sukuriama šalies BVP. Šį sektorių sudaro du subsektoriai: maisto produktų gamyba (EVRK2_C10) ir gėrimų gamyba (EVRK2_C11).

Pridėtinė vertė, kurią šiuo metu sukuria Lietuvos maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonės sektorius, sudaro 4,15 proc. BVP, sukuriama šalyje. Pagal sukuriamą vertę, didžiausia pridėtinė vertė yra sukuriama maisto produktų gamybos sektoriuje (15,9 proc. Lietuvos apdirbamojoje pramonėje sukuriamos pridėtinės vertės), o gėrimų pramonėje sukuriama 2,32 proc. visos apdirbamosios pramonės sukuriamos pridėtinės vertės.

Nepaisant to, Lietuvos maisto produktų ir gėrimų pramonė vis dar atsilieka nuo Europos vidurkio pagal darbo našumo lygį. 2018 m. vidutinis darbo našumas ES maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonės įmonėse buvo 51 tūkst. EUR šio sektoriaus darbuotojui, kai Lietuvoje maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonės įmonėse vidutinis darbo našumas buvo 35,8 tūkst. EUR darbuotojui. Tai rodo, jog Lietuvoje maisto produktų ir gėrimų pramonės įmonėse vyrauja orientacija į darbui imlią gamybą, naudojamoms technologijoms ir gamybos valdymo metodai neužtikrina efektyviausio gamybos organizavimo.

2019 m. Lietuvoje veikė 969 maisto produktų ir gėrimų gamybos įmonės: iš jų 889 maisto produktų gamybos ir 80 gėrimų gamybos įmonės. Šiose įmonėse 2019 m. dirbo 41657 darbuotojai. Didžiausias darbuotojų skaičiaus sumažėjimas buvo užfiksuotas 2011 m., kai palyginant su praėjusiais metais darbuotojų sumažėjo net 13,08 proc¹⁷. (Pav.). Tai lėmė ekonominės krizės metu smarkiai padidėjęs darbuotojų emigracijos lygis, šešėlinė ekonomika, rinkos dalyvių jungimasis bei naujų technologijų gamyboje įdiegimas, leidęs sumažinti darbuotojų skaičių. Nuo 2012 m. darbuotojų skaičius maisto pramonėje stabilizavosi ir išliko stabilus iki šių dienų.

¹⁷ LR Statistikos departamentas, <https://www.stat.gov.lt/>

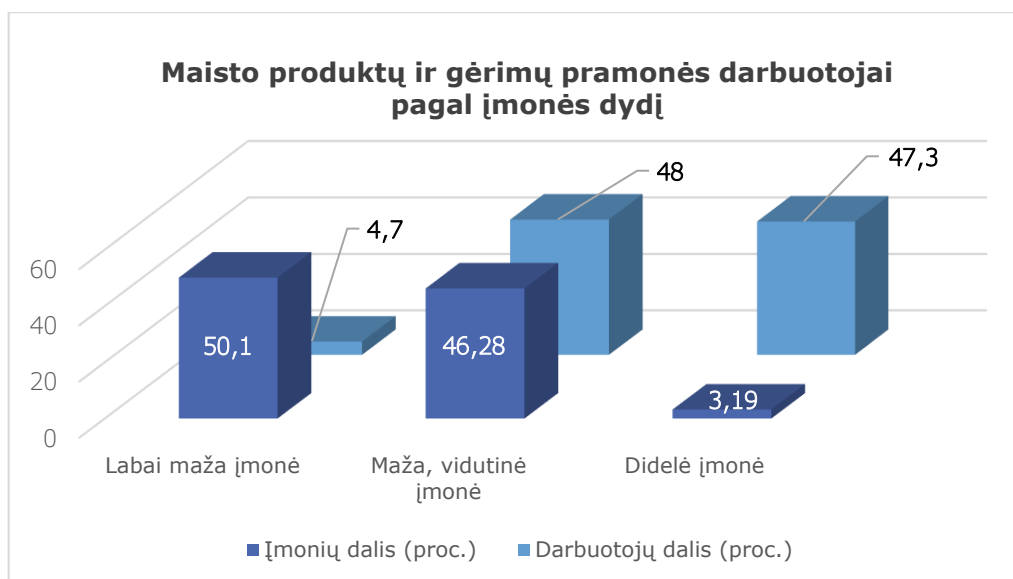


Pav. 11. Maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonės darbuotojų skaičiaus kaita 2009-2019 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis).

2018 m. maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuose vidutinis įmonės darbuotojų skaičius buvo labai skirtingas: mažiausias – gyvulinių ir augalinių riebalų bei aliejaus gamybos įmonėse (9 darbuotojai). Vaisių ir daržovių perdirbimo ir konservavimo įmonėse vidutinis įmonės darbuotojų skaičius buvo 20, didžiausias – pieno produktų gamybos bei žuvų, vėžiagyvių ir moliuskų perdirbimo ir konservavimo įmonėse (atitinkamai 233 ir 98 darbuotojai)¹⁸

Lietuvoje labai mažose įmonėse (mažiau kaip 10 darbuotojų) 2019 m. dirbo 4,7 proc. visų maisto produktų ir gėrimų gamybos įmonių darbuotojų, mažose ir vidutinėse (mažiau kaip 250 darbuotojų) dirbo 48 proc. darbuotojų, o didelėse įmonėse (daugiau kaip 250 darbuotojų), kurios sudaro tik 4.0 proc. visų maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriaus įmonių, dirbo 47,3 proc. darbuotojų (Pav. 12).

¹⁸ Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2018, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, 2018



Pav. 12. Maisto produktų ir gėrimų pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2019 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Apibendrinant galima teigti, jog Lietuvos maisto ir gėrimų pramonės sektorius yra vienas iš didžiausių pramonės sektorių pagal užimtųjų skaičių ir kuriamą vertę. Šiame sektoriuje vyrauja mažos ir vidutinės bei didelės įmonės. Ir nors sektoriaus kuriama pridėtinė vertė yra didesnė nei bendras šalies ar apdirbamosios pramonės vidurkis, tačiau našumas vis dar atsilieka nuo ES vidurkio, kas rodo jog šio pramonės sektoriaus technologinio išsivystymo lygis dar nėra pakankamas, o gamyboje vyrauja darbo jėgai imlūs procesai.

2.1.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų, darbuotojų skaičius Lietuvos maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje trauksis ir 2030 m. šiame sektoriuje dirbs 6270 darbuotojų (arba 15,05 proc.) mažiau nei 2018 m.¹⁹ Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) šiame sektoriuje per ateinančius dešimt metų bus neigiamas ir sieks -1,2 proc. (palyginimui ES prognozuojamas lygis – 0,4 proc.). 2018 - 2030 metų laikotarpyje atsiras apie 35 tūkst. darbo vietų poreikis, kurias beveik visais atvejais lems esamų darbuotojų pakeitimo poreikis. Šiems darbo rinkos pokyčiams Lietuvoje įtaką darys vis labiau senėjanti visuomenė, jaunų žmonių, galinčių pakeisti pensinio amžiaus darbuotojus, emigracija, mirtingumas (pakeitimas) bei lėtėjanti ekonomika, kuri lems mažėjantį darbuotojų poreikį.

¹⁹ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje per ateinantį dešimtmetį apie 43 proc. darbo vietų bus priskiriamos aukštai, 50 proc. – vidutinei, 5 proc. – žemai kvalifikacijai. Lyginant su 2018 m., iki 2030 m. labiausiai sumažės vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (-9546 darbuotojų), o labiausiai išaugs aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (3386 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius išliks mažai pakitęs (-109 darbuotojų mažiau nei 2018 m.)²⁰.

Maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje ateinantį dešimtmetį naujų aukštos kvalifikacijos darbuotojų skaičiaus paklausa prognozuojama vadovų grupėje (apie 10 proc.). Šio lygio specialistai 2019 m. pramonėje sudarė 6,75 proc. visų dirbančiųjų arba 27,6 proc. visų pramonėje dirbančių aukštos kvalifikacijos darbuotojų. Kiek mažesnė, tačiau labai panaši paklausa, bus stebima gausiausioje aukštos kvalifikacijos darbuotojų – specialistų – grupėje. Šiandien Lietuvos pramonėje šio lygio specialistai sudaro apie 44,3 proc. visų pramonės aukštos kvalifikacijos darbuotojų. Specialistams priskiriamoms profesijoms ir darbo funkcijoms atlikti reikalingos plačios teorinės srities žinios, praktiniai gebėjimai, problemų sprendimas ir kiti gebėjimai. Nuosaikiausia (apie 8 proc.) naujų darbuotojų paklausa prognozuojama mažiausioje, technikų ir jaunųjų specialistų grupėje, kurie sudaro 28,2 proc. visų pramonės aukštos kvalifikacijos darbuotojų (apie 8 proc.). Aukštos kvalifikacijos darbuotojų skaičiaus augimą labiausiai lems Pramonė 4.0 įtaka, kadangi didės paklausa specialistų, gebančių dirbti su naujausiomis technologijomis. Taip pat darbuotojų pokyčiai didelę įtaką darys šalies demografinės problemos ir visuomenės senėjimas, kadangi 2018 m. aukštos kvalifikacijos darbus dirbo vyresnio amžiaus samdomi darbuotojai²¹.

Maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje dėl Pramonės 4.0 įtakos labiausiai sumažės vidutinės kvalifikacijos darbuotojų – tarnautojų (šiuo metu jie sudaro 4,4 proc. visų vidutinės kvalifikacijos pramonės darbuotojų), kvalifikuotų darbininkų ir amatininkų (55,6 proc.) bei įrenginių ir mašinų operatorių ir surinkėjų (36 proc.) poreikis²². Šio lygio kvalifikacijos žinios ir gebėjimai, reikalingi atitinkamo darbo funkcijoms atlikti yra įgyjami pagrindinio ar vidurinio lygmens mokymo programose bei skirtingų lygmenų profesinio mokymo programose. Tam tikrais atvejais profesinį mokymą gali pakeisti darbo rinkoje įgyta darbo patirtis.

Vidutinės kvalifikacijos darbuotojų grupė bus labiausiai pagal darbuotojų poreikį besitraukianti iš visų grupių. Didžiausia neigiama plėtra prognozuojama kvalifikuotų darbininkų ir amatininkų bei įrenginių ir mašinų operatorių ir surinkėjų profesijų grupėms, kurių atliekamos

²⁰ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

²¹ Žmogiškasis kapitalas Lietuvoje 2019: kryptis- ateities darbo rinka, MOSTA, 2019

²² <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

veiklos lengviausiai bus pakeičiamos naujomis technologijomis. Ne taip smarkiai, tačiau trauksis ir tarnautojų kvalifikacijos grupės darbuotojų poreikis, kadangi dalis jų atliekamų veiklų bus pakeista dirbtinio intelekto sprendiniais.

Remiantis Europos profesinio mokymo plėtros centro prognozėmis, žemiausios kvalifikacijos darbuotojų poreikis išliks mažai pakitęs (šiuo metu jie sudaro 9 proc. visų pramonės dirbančiųjų), kadangi net ir pramonei transformavusis, išliks reikalingas rankų darbas, kurio automatizavimas pagal kaštų naudą analizę nebūtų racionalus. Be to pramonę veiks ir kitos susijusios tendencijos, tokios kaip vis labiau personalizuojama gamyba, mikro ir socialinių verslų skaičiaus augimas ir pan.

Giluminio interviu su maisto sektoriaus šakinės asociacijos²³ atstovais metu, kuris buvo atliktas 2020 m. balandžio 23 d., šios ateities tendencijos buvo patvirtintos. Interviu metu taip pat buvo akcentuota, jog žemos kvalifikacijos darbuotojų poreikio stabilumą lemia tai, jog Lietuvos maisto pramonės sektoriaus įmonės neturi aiškios specializacijos, o gaminami produktai yra labai įvairūs ir skirtingų specifikacijų, todėl standartizuoti ir automatizuoti atskirus gamybos ciklus nėra finansiškai naudinga. Todėl per ateinančius dešimt metų žemos kvalifikacijos darbuotojų arba „rankų darbo“ poreikis maisto pramonėje nesumažės. Maisto pramonės sektoriaus atstovų teigimu, ateityje šiame sektoriuje bus automatizuoti tokie procesai kaip logistika, krova, „pernešimo“ funkcijos ir pan. Tačiau, palyginimui, gėrimų pramonės sektoriuje gamybos procesai yra gan standartizuoti, todėl šiame sektoriuje žemos kvalifikacijos darbuotojų poreikis artimiausią dešimtmetį turėtų ženkliai sumažėti.

Remiantis atliktais tyrimais, reikiamas ateities darbuotojų kompetencijų rinkinys, reikalingas Pramonės 4.0 revoliucijos kontekste priklausys nuo to, kaip lengvai jų atliekamas veiklas pakeis automatizuoti sprendimai.

Visas atliekamas veiklas, kurias paveiks skaitmeninės technologijos, būtų galima suskirstyti į 4 grupes²⁴:

1. Rutininės fizinės veiklos. Tai yra fizinės veiklos, kurioms reikalingas sistemingas nuoseklios procedūros pakartojimas, t. y. struktūruotos fizinės užduotys, kurios vyksta apibrėžtoje aplinkoje. Pagrindinės bazinės kompetencijos, reikalingos atliekant tokio tipo veiklas yra pagrindiniai bendrosios ir smulkiosios motorikos įgūdžiai, jutiminiai (regos, klausos ir lytėjimo) suvokimas ir tam tikro masto judumas. Tokios veiklos pavyzdžiai yra skynimas, rūšiavimas, virimas, kapojimas ir kt., kurias atlieka **žemos**

²³ Lietuvos maisto pramonės asociacija

²⁴ Teigland R. et al. The Substitution of Labor: From Technological Feasibility to Other Factors Influencing Job Automation, 2018

ir vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojai (nekvalifikuoti darbininkai bei kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai). Šios užduotys ateityje bus lengvai automatizuojamos.

2. Nerutininės fizinės veiklos. Tai yra fizinės veiklos, vykdomos nenuspėjamoje aplinkoje, dažnai susijusios su situacijos pritaikymu ir asmenine sąveika. Tokioms veikloms reikalingos kompetencijos yra jutiminis suvokimas, smulkioji ir bendroji motorika, socialinės ir emocinės kompetencijos, natūralios kalbos naudojimas, navigacija ir mobilumas. Tokių veiklų automatizavimo potencialas yra žemas, todėl ateityje jos nebus pakeistos technologiniais sprendimais. Tokių veiklų pavyzdžiai yra krano valdymas, asistavimas operacijų metu, prižiūrėtojų darbas ir pan., kuriuos atlieka **vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojai (įrenginių ir mašinų operatoriai, kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai).**
3. Rutininės kognityvinės veiklos. Į rutinines kognityvines veiklas įeina visos psichinės (nefizinės) užduotys, kurios pakartoja tam tikrą procedūrą apibrėžtoje aplinkoje. Didele dalimi tai susiję su skirtingais struktūrizuotos informacijos apdorojimo aspektais, tokiais kaip duomenų rinkimas, tvarkymas ir saugojimas. Šioms užduotims atlikti reikalingos tokios kompetencijos kaip informacijos gavimas, žinomų modelių atpažinimas, optimizavimas ir planavimas, loginis samprotavimas / problemų sprendimas ir natūralios kalbos naudojimas. Tokių veiklų pavyzdžiai yra duomenų apdorojimo užduotys, tokios kaip skaičiavimas ir buhalterija, taip pat įprastinė klientų aptarnavimo veikla, vykdoma kasininkų, telefonų operatorių, bankų kasininkų ir pan., kurias atlieka **vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojai (tarnautojai).** Prognozuojama, jog net 64 proc. darbuotojų, atliekančių tokias veiklas po dešimt metų pakeis automatizuoti sprendimai.
4. Nerutininės kognityvinės veiklos. Tai yra psichinės (nefizinės / abstrakčios) užduotys, kurios neturi struktūrizuotos procedūros ir (arba) vyksta nenuspėjamoje aplinkoje. Šios rūšies užduotims reikalingos kognityvinės kompetencijos, tokios kaip kūrybiškumas, loginis mąstymas, naujų modelių generavimas ir kelių agentų koordinavimas. Be to, dažnai didelę reikšmę turi natūralios kalbos naudojimas ir socialinės bei emocinės kompetencijos. Šios rūšies užduotys apima veiklas, susijusias su sąveikavimu su suinteresuotomis šalimis, patirties pritaikymu, vadovavimu ir valdymu ir jas atlieka **aukštos profesinės kvalifikacijos darbuotojai (vadovai, specialistai, technikai ir jaunieji specialistai).** Tokios veiklos pavyzdžiai yra teismų praktika, derybos, mokymas, ligų diagnozavimas ir pan. Tokios veiklos yra sunkiai automatizuojamos ir ateityje jas mažai paveiks Pramonė 4.0.

Darbuotojai, atliekantys savo funkcijas kiekvienoje šių veiklų grupėje, turi turėti tam tikrą bazinių kompetencijų rinkinį, nulemtą automatizavimo, skaitmeninimo ir robotizacijos procesų pramonės sektoriuje:

| | Kognityvinė veikla | Fizinė veikla |
|--------------------------|--|---|
| Rutininė veikla | Mokėti ieškoti ir surasti informaciją iš įvairių šaltinių | Įgudusiai ir vikriai manipuluoti objektais; pakelti daiktus naudojantis daugialypiais motoriniais įgūdžiais. |
| | Gebėti atpažinti paprastus / sudėtingus žinomus modelius ir kategorijas, išskyrus jutiminį pažinimą | Autonomiškai priimti sprendimus ir sujungti kompleksinį išorės suvokimą, gautą naudojantis sensoriais |
| | Optimizuoti ir planuoti objektyvius rezultatus, atsižvelgiant į įvairius apribojimus | Galėti tam tikra apimtimi judėti įvairiose aplinkose ir vietovėse bei jas kirsti |
| | Organizuotai spręsti problemas, naudojant kontekstinę informaciją ir sudėtingesnius įvesties kintamuosius, išskyrus optimizavimą ir planavimą | |
| | Komunikuoti natūralia kalba, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką ir kai kurias kvazi kalbas (pvz. gestų). Suprasti kalbą, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką. | |
| Nerutininė veikla | Galėti kurti įvairias naujas idėjas arba naujus idėjų derinius | Gebėti įgudusiai ir vikriai manipuluoti objektais; pakelti daiktus naudojantis daugialypiais motoriniais įgūdžiais. |
| | Mokėti organizuotai spręsti problemas, naudojant kontekstinę informaciją ir vis sudėtingesnius įvesties kintamuosius, išskyrus optimizavimą ir planavimą | Autonomiškai priimti sprendimus ir sujungti kompleksinį išorės suvokimą, gautą naudojantis sensoriais |
| | Optimizuoti ir planuoti objektyvius rezultatus, esant įvairiems suvaržymams | Mokėti autonomiškai naviguoti įvairioje aplinkoje |

| | | |
|--|---|--|
| | Kurti ir atpažinti naujus modelius / kategorijas (pvz., numatomas kategorijas) | Judėti įvairiose aplinkose ir vietovėse bei jas kirsti |
| | Gebėti sąveikauti su kitais objektais, tame tarpe žmonėmis, siekiant koordinuoti grupių veiklas | Gebėti identifikuoti socialinę ir emocinę būseną; tiksliai daryti išvadas apie socialinę ir emocinę būseną ir nustatyti tinkamą atsaką / veiksmus; generuoti emociškai tinkamą rezultatą (pvz. kalba, kūno kalba). |
| | Komunikuoti natūralia kalba, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką ir kai kurias kvazi kalbas (pvz. gestų). Suprasti kalbą, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką. | Komunikuoti natūralia kalba, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką ir kai kurias kvazi kalbas (pvz. gestų). Suprasti kalbą, įskaitant niuansuotą žmonių sąveiką |
| | Gebėti identifikuoti socialinę ir emocinę būseną; tiksliai daryti išvadas apie socialinę ir emocinę būseną ir nustatyti tinkamą atsaką / veiksmus; generuoti emociškai tinkamą rezultatą (pvz., kalba, kūno kalba). | Pateikti ir pristatyti rezultatus / vizualizacijas įvairiomis priemonėmis, natūralia kalba. |
| | Pateikti ir pristatyti rezultatus / vizualizacijas įvairiomis priemonėmis, natūralia kalba. | |

Lentelė 1. Reikalingos bazinės kompetencijos pagal veiklos pobūdį (Šaltinis: Teigland R. et al., 2018)

Remiantis moksliniais tyrimais, 64-69 proc. rutininės kognityvinės veiklos ateityje pakeis automatizuoti sprendimai, nerutininės kognityvinės veiklos – mažiau nei 20 proc.; rutininės fizinės veiklos – 81 proc. ir nerutininės fizinės veiklos – apie 26 proc.²⁵ Todėl ateinantį dešimtmetį didėjant maisto produktų ir gėrimų pramonės automatizavimosi, skaitmenizavimo ir robotizacijos lygiui, vis labiau augs poreikis kompetencijų rinkiniui, kuris būdingas nerutininei kognityvinei ir nerutininei fizinei veiklai ir vis labiau mažės paklausa rutininės kognityvinės ir fizinės veiklos atlikimui reikalingų bazinių kompetencijų rinkiniui.

²⁵ Teigland R. et al. The Substitution of Labor: From Technological Feasibility to Other Factors Influencing Job Automation, 2018

Vokietijos tyrėjai išanalizavę pastarųjų 2-3 metų 26 studijų, analizių ir mokslinių tyrimų rezultatus identifikavo kompetencijų rinkinį, kuris yra susijęs su Pramonė 4.0 pokyčiais ir kuris bus paklausus ateinančius dešimt metų²⁶. Šie kompetencijų rinkiniai bus aktualūs visiems pramonės sektoriams, nepriklausomai nuo jų pobūdžio, kadangi juos apsprendžia Pramonė 4.0 iššūkiai, kurie paveiks visus gamybos sektorius, todėl kituose skyriuose, analizuojančiuose kitas pramonės šakas šie rinkiniai nebus kartojami.

Visos kompetencijos yra suskirstytos į keturias grupes: techninius įgūdžius, duomenų ir IT įgūdžius; socialinius įgūdžius ir asmeninius įgūdžius (Lentelė 2).

| Techniniai įgūdžiai (žemos ir vidutinės profesinės kvalifikacijos) |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Proceso atlikimui reikalingos žinios/gamybos proceso ir procedūrų holistinis suvokimas; • Sisteminės žinios, suvokimas ir supratimas; • Gebėjimas atlikti intervencijas atsitikus incidentams ir problemoms; • Tinkle sujungtų sistemų stebėjimo ir priežiūros gebėjimai; • Kompleksinių sistemų nustatymas, valdymas ir kontroliavimas; • Komunikavimas su įrenginiais ir tinkle sujungtomis sistemomis; • Prietaisų skydelio pagalba valdyti elektronines-fizines sistemas, įvertinti ir pritaikyti korekcines priemones; • Proceso valdymo gebėjimai; • Gebėti priimti duomenimis pagrįstus sprendimus; • Kokybės užtikrinimo gebėjimai; • Suprasti logistikos reikalavimus ir pristatymo sąlygas; |
| Duomenų ir IT įgūdžiai (vidutinės ir auštos profesinės kvalifikacijos) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Duomenų vertinimo ir analizės gebėjimai; • Saugumo ir apsaugos tvarkant neskelbtinus duomenis įgūdžiai; • Matavimo duomenų dokumentavimo ir nuskaitymo įgūdžiai; • Svarbių sprendimo ir analizės instrumentų taikymo gebėjimai; • Programavimo įgūdžiai; • Programinės įrangos kūrimas modulinių programų pagalba; • Dirbtinio intelekto, algoritmų naudojimo įgūdžiai; • Bendradarbiavimo programinės įrangos naudojimo įgūdžiai; • Skaitmeninių įrankių, 3D įrangos naudojimo įgūdžiai; • Žinių ir dokumentavimo sistemų taikymo gebėjimai; • Į vartotoją orientuoto IT dizaino taikymo gebėjimai; |

²⁶ <https://www.hr40.digital/welche-kompetenzen-braucht-industrie-4-0/>

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • IT palaikoma gedimų diagnostika pasitelkiant pagalbos ir diagnostikos sistemas; • Gebėti naudotis duomenų, tinklų, debesijos ir proceso priemonėmis. |
| <p>Socialiniai įgūdžiai (vidutinės ir aukštos profesinės kvalifikacijos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bendradarbiavimo, bendravimo, komandiniai ir kooperavimosi įgūdžiai; • Komunikavimo kompetencijos; • Tarpkultūriškumo kompetencijos; • Vadovavimo įgūdžiai; • Vertimo ir tarpininkavimo gebėjimai; • Procesų, kaip tarpdisciplininio tinklo, valdymo gebėjimai; • Klientų problemų suvokimo gebėjimai; • Dalyvavimo problemų sprendime ir procesų optimizavime gebėjimai; • Darbo sistemų fasilitavimo ir darbo klimato valdymo gebėjimai; • Valdymo ir projektų vadovavimo kompetencijos; • Inovacijų, lojalumo ir lyderystės skatinimo gebėjimai. |
| <p>Asmeniniai įgūdžiai (žemos, vidutinės ir aukštos profesinės kvalifikacijos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tęstinis, savarankiškas mokymasis/noras mokytis visą gyvenimą; • Analitinio mąstymo įgūdžiai; • Tarpdisciplininis mąstymas, veikimas ir problemų sprendimas; • Kūrybinis mąstymas ir veikla; • Savarankiškas veiklos organizavimas ir veiklų atlikimas; • Sisteminis mąstymas; • Holistinis mąstymas; • Gebėjimas inovuoti ir priimti inovacijas; • Gebėjimai veikti sudėtingose situacijose; • Asmeninė atsakomybė; • Kompetencijų perdavimo įgūdžiai; • Greita reakcija; • Metodiniai įgūdžiai; • Gebėjimas veikti neapibrėžtose situacijose; • Atsparumas stresinėms situacijoms; • Gebėjimas jungti skirtingas disciplinas ir tarpininkus; • Mobilumas; • Tolerancija; • Lankstumas. |

* Juodai pažymėtos kompetencijos, kurios buvo įvardintos ne mažiau kaip penkiose analizuojamuose dokumentuose.

Lentelė 2. Kompetencijų rinkinys siekiant atlikti darbo funkcijas ateityje, įtakotas Pramonė 4.0 (Šaltinis: <https://www.hr40.digital/welche-kompetenzen-braucht-industrie-4-0/>)

Techninių įgūdžių segmentas apima įgūdžius, susijusius su sutrikimų nustatymu, stebėjimu ir valdymu, t. y. gebėjimais, reikalingais užtikrinant normalią gamybos procesų veiklą ir kokybę. Tam yra reikalingos išsamios procesų ir sistemų žinios, taip pat gebėjimų savarankiškai priimti atsakomybę už sprendimų priėmimą, pagrįstą analizuojamais duomenimis. Pagrindiniai įgūdžiai šiame segmente yra susiję su techniniais įgūdžiais, duomenų analize ir savarankiškų veiksmų atlikimu. Šios kompetencijos ateityje bus būtinos darbuotojams, kurių veikla yra susijusi su rutininėmis fizinėmis bei nerutinėmis fizinėmis veiklomis. Kadangi pagal aukščiau minėtas prognozes rutininės fizinės veiklas didžiąja dalimi pakeis automatizuoti sprendimai, šias veiklas atliekantys darbuotojai, norėdami išsaugoti darbo vietas turės persikvalifikuoti ir įgyti gebėjimus, reikalingus nerutinėms fizinėms veikloms atlikti. Priešingu atveju jie taps nekonkurencingi darbo rinkoje. Nerutinės fizinės veiklas atliekantys darbuotojai, siekiant valdyti ir kontroliuoti vis labiau automatizuotus ir skaitmenizuotus procesus turės turėti reikiamus techninius įgūdžius ir gebėjimus. Taigi šis kompetencijų rinkinys bus reikalingas darbuotojams, šiuo metu turintiems **žemą ir vidutinę profesinę kvalifikaciją** - nekvalifikuotiems darbininkams, kvalifikuotiems darbininkams ir amatininkams, įrenginių ir mašinų operatoriams.

Duomenų ir IT įgūdžių segmente vyrauja įgūdžiai, susiję su vartotojo lygio duomenimis grįstų sistemų tvarkymu (labiau orientuojantis į vartotojo lygio žinias ir įgūdžius): sistemų koncepcijų kūrimu, plėtra, programavimu ir projektavimu, pagrindinį dėmesį skiriant kompiuterinių sistemų plėtrai ir taikymui. Papildomi įgūdžiai ateityje turės būti taip pat susiję su duomenų apsaugos ir saugumo užtikrinimo įgūdžiais. Šios kompetencijos ateityje bus reikalingos darbuotojams, kurių veiklos yra susijusios su nerutine fizine veikla, rutinine kognityvine veikla bei nerutine kognityvine veikla. Kadangi pagal aukščiau minėtas prognozes rutininės kognityvinės veiklas didžiąja dalimi pakeis automatizuoti sprendimai, dalis pastarųjų darbuotojų turės persikvalifikuoti ir įgyti gebėjimus vykdyti arba nerutinės fizinės veiklas arba nerutinės kognityvinės veiklas. Labiausiai šis kompetencijų rinkinys bus reikalingas darbuotojams, turintiems **vidutinę profesinę kvalifikaciją** - kvalifikuotiems darbininkams ir amatininkams, įrenginių ir mašinų operatoriams, tarnautojams. Kadangi ateityje IT sprendimais bus pagrįsti praktiškai visi gamybos ir valdymo procesai, tai duomenų naudojimo ir IT gebėjimai bus reikalingi ir **aukštos profesinės kvalifikacijos darbuotojams** - vadovams, specialistams ir technikams.

Socialinių įgūdžių kompetencijų segmente vyrauja gebėjimai, apimantys bendradarbiavimą ir kooperaciją įvairiuose junginiuose: tarpdisciplininiuose, tarptautiniuose, daugiahierarchiniuose, virtualiuose. Aukštos kvalifikacijos komandoms, kurios dirba kartu skirtingose vietose priimdamos atsakomybę bei naudodamos lanksčius ir į rezultatus

orientuotus darbo būdus, reikalingos stiprios lyderystės, vadybos ir bendravimo kompetencijos. Šios kompetencijos yra būtinos darbuotojams, atliekantiems nerutinines kognityvines veiklas, t. y. - **aukštos kvalifikacijos darbuotojams** – įmonių vadovams, administravimo ir komercijos vadovams, gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovams, specialistams.

Su socialiniais įgūdžiais glaudžiai susiję asmeniniai įgūdžiai, kurių kasdienėse situacijose negalima vienareikšmiškai atskirti. Šie įgūdžiai yra ir bus reikalingi darbuotojams, atliekantiems nerutinines kognityvines veiklas, kurie veikia neapibrėžtose situacijose bei neturint aiškių užduočių bei procedūrų. Atlikti tokias veiklas yra būtini kūrybiškumo, holistinio mąstymo, atsakomybės, gebėjimo kurti ir koordinuoti komandas ir pan. gebėjimai. Šio segmento kompetencijos yra aktualios nerutinines kognityvines veiklas atliekantiems **aukštos profesinės kvalifikacijos darbuotojams** - įmonių vadovams, administravimo ir komercijos vadovams, gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovams, specialistams.

2.1.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje

Pramonė 4.0 revoliucijos kontekste ateinantį dešimtmetį keisis ne tik dirbančiųjų dalies pokyčiai pagal reikiamus darbuotojų kvalifikacijų lygius, tačiau šios tendencijos darys įtaką ir reikalingų darbuotojų kompetencijų rinkiniui. Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką maisto ir gėrimų sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai yra susiję su šiais aspektais:

Didėjanti biotechnologijų svarba. Pastaruoju metu sparčiai besivystančios biotechnologijos, įskaitant diagnostikos, genetikos ir kryžminimo technologijas, daro didelę įtaką maisto ir gėrimų gamybos sektoriui. Nors akivaizdu, jog šios technologijos suteikia galimybę mažesnėmis sąnaudomis gaminti didesnius kiekius ir geresnius maisto produktus, tarp jų ir genetiškai modifikuotus grūdus bei galvijus, baiminamasi dėl to, kokį poveikį šių technologijų panaudojimas gali daryti gyvulių ir žmonių sveikatai ir aplinkai. Maisto pramonė privalės užtikrinti šių naujų technologijų taikymą ir kontrolę. Be to, maisto pramonei prireiks daugiau su biotechnologijų taikymo sritimi susijusių tyrėjų bei specialistų, bei darbuotojų, galinčių užtikrinti geresnį bendravimą ir komunikaciją tarp tyrėjų, gamintojų ir vartotojų.

Informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) plėtra. Pokyčiai IKT srityje turi milžinišką įtaką maisto pramonei. IKT iš esmės reformavo ūkininkų, maisto perdirbėjų, mažmeninės prekybos bendrovių ir vartotojų bendravimo pobūdį. Mažmeninės prekybos bendrovės vis dažniau renkasi tuos maisto produktų gamintojus, kurie turi pakankamus IKT

pajėgumus. Informacinės technologijos taip pat suteikia vis daugiau galimybių pasinaudoti rinkos informacija ir specialiomis žiniomis. Nišinių prekių ir specializuotų produktų tiekėjai vis dažniau internetu tiesiogiai parduoda savo produktus klientams. Informacinės technologijos taip pat pakeitė kokybės kontrolės užtikrinimo būdus. Todėl ateityje smarkiai augs IKT ir ryšių sistemų specialistų, technikų, inžinierių bei prižiūrėtojų, sistemų administratorių, kompiuterinių tinklų specialistų ir pan. profesijų darbuotojų poreikis. Kadangi besikeičiančių vartotojų įpročių ir pirkimo elgsenos, pagrįstos didžiais duomenimis, analizės bus būtinos siekiant įmonėms greitai prisitaikyti prie besikeičiančių poreikių, didės ir duomenų analitikų, duomenų bazių kūrėjų, administratorių ir panašių specialistų poreikis.

Gamybos ir perdirbimo technologijų bei sistemų kaita. Patobulintos gamybos ir perdirbimo technologijos (sudedamųjų dalių (ingredientų) technologijos, maisto mikro struktūros, kvapų ir kokybės technologijos, minimalaus apdorojimo technologijos, patogenų kontrolės sistemos bei rizikos analizės metodikos, maisto iradiacijos technologijos; aukšto slėgio technologijos ir robotų technika) didina sektoriaus gebėjimą tenkinti vartotojų reikalavimus, garantuoti maisto produktų saugumą, šviežumą ir kokybę. Europos maisto pramonės sektoriaus konkurencingumas ateityje priklausys nuo šių technologijų plėtros tempo ir paplitimo. Todėl ateityje smarkiai augs tokių profesijų kaip fizinių, gamtos mokslų ir inžinerijos specialistų, sveikatos specialistų, fizinių ir gamtos mokslų bei inžinerijos technikų, technologinių procesų valdymo technikų ir pan.

Augantys reikalavimai saugai ir kokybei. Tobulėjant gamybos ir perdirbimo technologijoms sparčiai didės kokybės, poveikio sveikatai ir saugai kontrolės užtikrinimo poreikis. Prognozuojama, jog ateityje augs kokybės vadybininkų arba kokybės ekspertų, kurių užduotys būtų gamybos procesų, produktų ar paslaugų standartų optimizavimas, siekiant sumažinti arba užkirsti kelią gamybos defektams, žaliavų eikvojimui ir pristatymų vėlavimams, poreikis.

Logistikos plėtra. Dėl Pramonė 4.0 poveikio maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonėje vis labiau plėtojantis internetinei prekybai, logistika taps pagrindine konkurencingumo sudedamąja dalimi. Įmonėms reikės gabenimo ir logistikos profesionalų, kurie užtikrintų žaliavų ir pagamintos produkcijos pristatymą bei tvarkytų jų atsargas. Siekiamos sumažinti sąnaudas ir padidinti efektyvumą, daugelis įmonių šias paslaugas įsigyja subrangos būdu, tačiau ateityje tokios profesijos kaip tiekimo, platinimo ir panašių paslaugų vadovai bei IT logistikos sistemų administratoriai taps itin paklausiomis.

Rinkodara, grindžiama didžiųjų duomenų analize. Su rinkodara susijusių profesijų – pardavimo, rinkodaros ir viešųjų ryšių vadovų ir specialistų – didėjančią paklausą maisto

pramonės sektoriuje ateityje lems poreikis analizuoti didžiuosius duomenis apie vartotojų įpročius ir kurti naujas strategijas, siekiant gaminti produktus, kurie atlieptų sparčiai kintančius visuomenės poreikius bei vis didėjantį personalizuotų maisto produktų poreikį.

Ateinantį dešimtmetį Pramonė 4.0 revoliucija kardinaliai pakeis visos maisto gamybos grandinės (nuo ūkininkavimo iki mažmeninės prekybos) darbo rinkos paveikslą. Prognozuojama, kad dalis darbų, kurie šiandien yra susiję su struktūruotomis, pasikartojančiomis ar fiziškai sunkiomis užduotimis pranyks arba iš esmės bus automatizuoti. Taip pat tikėtina, jog per ateinantį dešimtmetį automatizuotais taps virėjų, kepėjų ir daugelio kitų profesijų maisto gamyboje darbai.

Kai kurios profesijos maisto pramonės sektoriuje bus ne pilnai automatizuotos, bet tobulės **robotikos sprendimų** dėka. Šiuo metu Europos maisto ir gėrimų pramonės įmonėse veikia 30 tūkstančių robotų. Nuo 2013 iki 2017 m. rodotų pardavimas šiam sektoriui išaugo 52 proc. Šiuo metu robotai pilnam užduočių atlikimui daugiausiai naudojami logistikoje, krovos darbuose, kokybės kontrolės procesuose, pradiniam žaliavų apdorojimui, pjaustymui, pakavimui ir „paimti ir padėti“ procesuose²⁷. Ateityje bendradarbiaujantys robotai arba „kobotai“ teiks pagalbą atliekant sudėtingas ir subtilias užduotis, kurių neįmanoma visiškai automatizuoti ar kurios yra pernelyg sunkios. Pavyzdžiui, mėsos perdirbimo įmonės savo pjaustymo patalpose pradeda naudoti robotines rankas, valdomas operatorių, kurios padeda pjaustyti mėsą. Be to, operatoriai gali dėvėti robotizuotus egzoskeleto kostiumus, kad padidintų savo fizinę jėgą. Dėl to žymiai lengviau pavyzdžiui, apversti 45 kg sūrio gabalą arba tvarkyti antrinę pakuotę ir padėklus. „Kobotai“ taip pat labai sumažina žaliavų sunaudojimą gamybos procese, nes robotinė ranka gali, pavyzdžiui, padaryti tikslų spaudimą, kad paimtų bet kokią trapią prekę jos nepažeisdama. Todėl tokie sprendimai bus naudojami šviežių vaisių, daržovių, sausainių, pyragų ir kt. tvarkymui. Naudojant robotus pramonėje bus mažiau nekvalifikuoto rankinio darbo, tačiau prireiks naujų profesijų, tokių kaip gamybos technikų ir proceso inžinierių, kurie suprojektuotų, prižiūrėtų ir sureguliuotų automatus.

Maisto pramonės sektoriuje taip pat svarbų vaidmenį ateinantį dešimtmetį pradės vaidinti **skenavimo technologijos**, kurios padės sukurti ryšį tarp gamintojų ir vartotojų sekant visą produkcijos kelią kiekviename žingsnyje. Ateityje nuskaičius produkto etiketę telefonu, bus galima sužinoti visą reikiamą informaciją apie tai, kaip produktas buvo pagamintas, iš kur kilę jo ingredientai ir ar jis atitinka visus reikalaujamus standartus. Visa tai lems, jog ateityje didės poreikis informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistų.

²⁷ https://www.fooddrinkeuropa.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_-_Data__Trends_2019.pdf

Robotų naudojimas lems vidutinės kvalifikacijos specialistų poreikio mažėjimą, tačiau vis labiau augs poreikis profesijų, susijusių su automatų priežiūra bei reguliavimu, t. y. technologijų ir gamybos inžinierių, telekomunikacijų inžinierių, informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistų, technologinių procesų valdymo technikų.

Kadangi Lietuvos maisto produktų ir gėrimų gamybos pramonė pagal skaitmenizavimo ir technologijų diegimo lygį neatsilieka nuo labiau pažengusių šalių, todėl atsižvelgiant į ateinančio dešimtmečio tendencijas bei Pramonė 4.0 poveikį maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje, buvo identifikuota, kokių šiam sektoriui priklausančių profesijų poreikis Lietuvoje sumažės, padidės ar paklausa nepasikeis (Priedas Nr. 1).

2.1.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse

2.1.3.1. Suomijos atvejis

Suomija yra viena iš kelių Europos sąjungos valstybių, kurioje maisto produktų ir gėrimų pramonė yra ne Top 3, o tikrai ketvirtoje vietoje pagal gamybos sektorius didumą, vertinant pagal užimtųjų skaičių. Trys didžiausi subsektoriai yra mėsos perdirbimas, pienininkystė ir duonos pramonė²⁸. Maisto produktų ir gėrimų pramonės šakos įmonių apyvarta siekia 10,8 milijardo eurų, sektoriuje dirba 38000 darbuotojų, tik šiek tiek mažiau nei Lietuvoje (41100 darbuotojų). Pažymėtina tai, kad nors darbuotojų ir įmonių skaičius šiame pramonės sektoriuje yra panašus kaip Lietuvoje, tačiau Suomijoje šis sektorius sugeneruoja 2,5 karto didesnę apyvartą ir net 3 kartus didesnę pridėtinę vertę²⁹. Tai rodo, jog Suomijoje maisto ir gėrimų pramonės sektorius yra labiau išvystytas nei Lietuvoje, naudojamos našesnės technologijos ir yra didesnis darbuotojų produktyvumas.

Suomijoje maisto ir gėrimų pramonė daro didžiausią netiesioginį poveikį užimtumui gamybos srityje. Viena darbo vieta maisto pramonėje sukuria tris darbo vietas kitoje visuomenės dalyje. Investicijos į šį sektorių taip pat vyrauja vidaus rinkoje, todėl didėja sektoriaus, kaip ekonominės pridėtinės vertės gamintojo, svarba³⁰.

Globalioje maisto produktų ir gėrimų rinkoje Šiaurės Europos šalys supranta investicijų į MTEP reikšmę šalies konkurencingumui. 2013–2015 m. Maisto produktų ir gėrimų rinkoje, privačios investicijos į MTEP Suomijoje buvo santykinai didžiausios visoje Europos sąjungoje ir siekė 0,59 proc. sukuriamos pridėtinės vertės.

²⁸ <https://www.etl.fi/en/food-and-drink-industry.html>

²⁹ https://www.fooddrinkurope.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_-_Data_Trends_2019.pdf

³⁰ <https://www.etl.fi/ajankohtaista/artikkelit/2020/katsaus-elintarvikevientiin-vuonna-2019.html>

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų darbuotojų skaičius Suomijos maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje nežymiai augs ir 2030 m. šiame sektoriuje dirbs 668 darbuotojų daugiau nei 2018 m. Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) šiame sektoriuje per ateinančius dešimt metų bus nežymiai teigiamas ir sieks 0,1 proc. (palyginimui ES prognozuojamas lygis – 0,4 proc.).

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje per ateinantį dešimtmetį Suomijoje labiausiai sumažės aukšto kvalifikacijų lygio darbuotojų (-1165 darbuotojų), o labiausiai išaugs vidutinę profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (3386 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius sumažės ne taip daug (-779 darbuotojų mažiau nei 2018 m.)³¹.

2.1.3.2. Danijos atvejis

Danijoje gyvena 5,6 milijono gyventojų, o šalies pramonė pagamina tiek maisto, kad tris kartus viršija šalies suvartojimą³². Danijoje maisto produktų ir gėrimų pramonė yra antroje vietoje pagal gamybos sektoriaus didumą, vertinant pagal užimtųjų skaičių. Maisto produktų ir gėrimų pramonės šakos įmonių apyvarta siekia 25,1 milijardo eurų, sektoriuje dirba 53700 darbuotojų, veikia 1635 įmonės. Danijos maisto ir gėrimų pramonės sektorius yra vienas inovatyviausių Europos sąjungoje. Tam didžiulės įtakos turi net trys daniško kapitalo įmonės, esančios tarp top 40 pasaulio agro-maisto įmonių: Arla Foods (apyvarta 10,43 mlrd. Eur, 2019, specializacija- Pieno produktai), Carlsberg (apyvarta 8,39 mlrd. Eur, 2019, specializacija- Alus), Danish Crown (apyvarta 8,18 mlrd. Eur, 2019, specializacija- Mėsa).

Stiprūs rinkos žaidėjai, gerai išvystyta valstybės paramos inovacijoms sistema ir glaudus bendradarbiavimas su aukštojo mokslo institucijomis sąlygoja dideles investicijas į MTEP. 2013-2015 m. Maisto produktų ir gėrimų rinkoje, privačios investicijos į MTEP Danijoje stipriai lenkė Europos sąjungos vidurkį ir siekė 0,32 % sukuriamos pridėtinės vertės³³.

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų, darbuotojų skaičius Danijos maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje po truputį trauksis ir 2030 m. šiame sektoriuje dirbs 2236 darbuotojais mažiau nei 2018 m.³⁴ Vidutinis

³¹ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

³² "The Danish food sector"- Danijos užsienio reikalų ministerijos atliktas tyrimas, 2015

³³ https://www.fooddrinkEurope.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_-_Data_Trends_2019.pdf

³⁴ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

metinis užimtumo lygis (proc.) šiame sektoriuje per ateinančius dešimt metų bus nežymiai neigiamas ir sieks tiek pat, kiek ir prognozuojamas visos ES lygis – 0,4 proc.

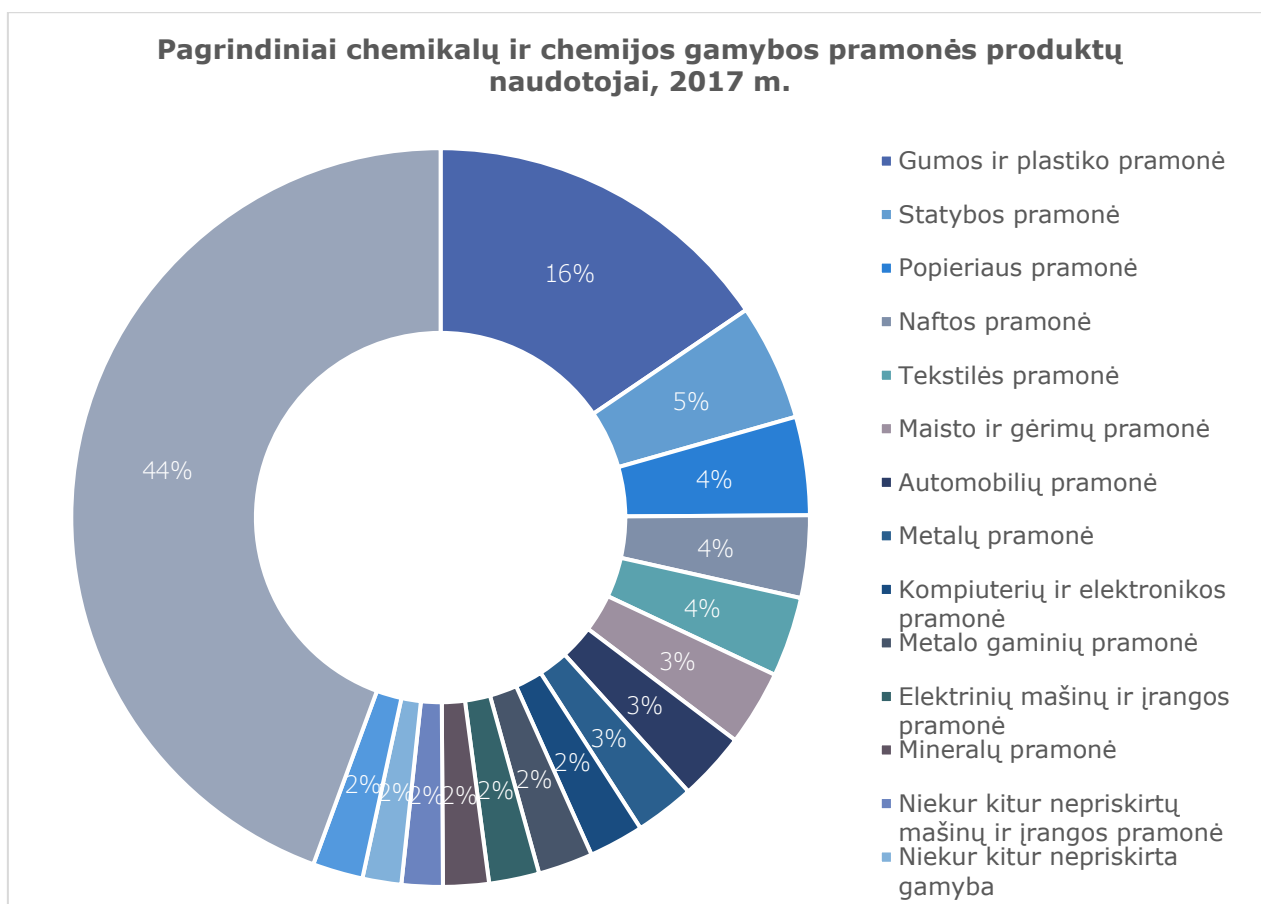
Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriuje per ateinantį dešimtmetį Danijoje labiausiai sumažės vidutinių kvalifikacijų lygio darbuotojų (-5660 darbuotojų), o labiausiai išaugs aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (3386 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičiui taip pat prognozuojamas sumažėjimas (-2121 darbuotojų mažiau nei 2018 m.)³⁵.

2.2. Chemikalų ir chemijos produktų gamybos pramonė

Chemikalų ir chemijos pramonė yra viena iš tarptautiniu mastu konkurencingiausių ir sėkmingiausių ES pramonės šakų, apimanti plačią perdirbimo ir gamybos veiklą. Šiame pramonės sektoriuje dirba 1,2 mln. darbuotojų, o metinė apyvarta siekia 565 mlrd. eurų ir sudaro 17 proc. visos pasaulio chemikalų apyvartos. Chemijos pramonė yra ES apdirbamosios pramonės pagrindas, kadangi 56 proc. galutiniams vartotojams parduodamų ES chemikalų patenka į kitus pramonės sektorius.³⁶ Chemikalų pramonės sektorius yra glaudžiai susijęs su daugeliu galutinės rinkos pramonės šakų, tokių kaip žemės ūkis, automobilių pramonė, statyba, farmacija, tekstilės, maisto ir gėrimų pramonė ir daugybė kitų pramonės šakų (Pav. 13).

³⁵ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

³⁶ https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals_en

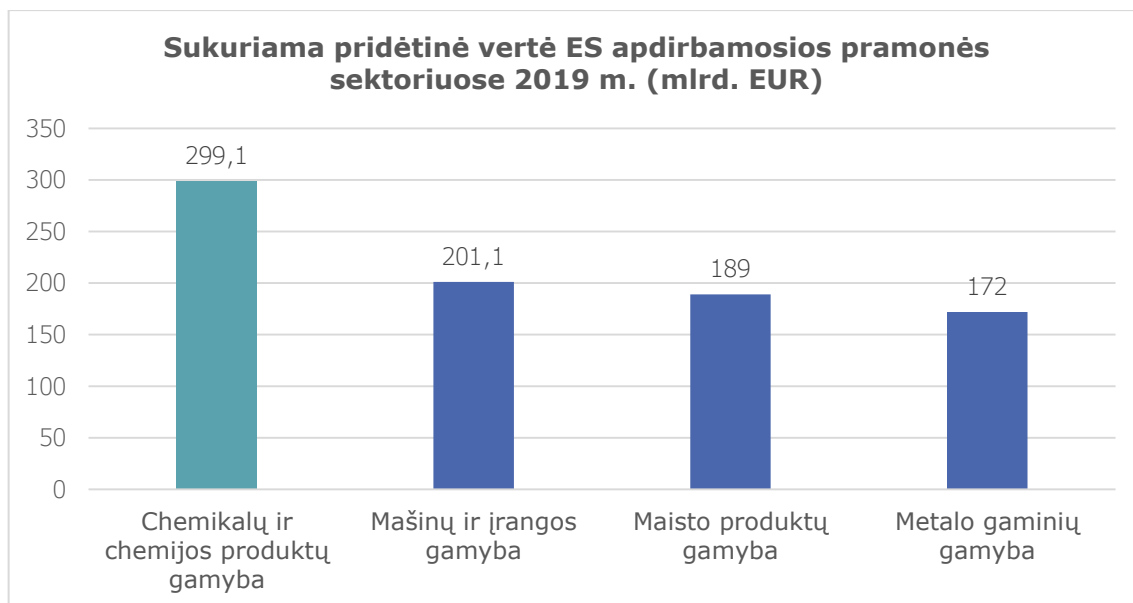


Pav. 13. Pagrindiniai chemikalų ir chemijos gamybos pramonės produktų naudotojai, 2017 m. (Šaltinis: <https://cefic.org/app/uploads/2019/01/The-European-Chemical-Industry-Facts-And-Figures-2020.pdf>)

Nors ES chemikalų sektorius yra novatoriškas, jame yra sukuriama didžiausia pridėtinė vertė iš visų apdirbamosios pramonės sektorių (Pav. 14), šiam sektoriui kyla nemažai su globalizacija susijusių iššūkių. Pirmiausia, šis sektorius yra griežtai reglamentuojamas sveikatos, darbuotojų saugos, aplinkos apsaugos, taip pat klimato kaitos ir energetikos srityse. Dėl šios priežasties jis turi didesnę, palyginus su kitais sektoriais, kumuliacinį poveikį. Be to, ES chemijos pramonė reikalauja daug energetikos išteklių bei patiria didelį konkurencinį spaudimą iš kitų besivystančių šalių gamintojų, kuriose dažnai gamyba yra mažiau reglamentuojama, egzistuoja palankesnė mokesčių politika ir galimybė naudotis pigesniais energijos šaltiniais bei žaliavomis. Šiuo metu chemikalų gamintojų pasauliniame pardavimų reitinge dominuoja Kinija – šalyje 2017 m. pardavimai siekė 1,29 trilijono eurų, daugiau nei Europos Sąjungos 542 milijardus eurų ir Jungtinių Amerikos Valstijų 466 milijardus eurų pardavimuose kartu sudėjus. Prognozuojama, kad iki 2030 m. Kinija greičiausiai sudarys daugiau nei pusę visos pasaulinės chemikalų gamybos.³⁷ Kiti iššūkiai - kylančios energijos ir

³⁷ A journey into the Future of Europe with the European Chemical Industry, Cefic. https://cefic.org/app/uploads/2019/06/Cefic_Mid-Century-Vision-Molecule-Managers-Brochure.pdf

žaliavų kainos, spaudimas didinti išteklių naudojimo efektyvumą, atitikti naujausius reglamentus ir naujovių poreikį.



Pav. 14. Sukuriama pridėtinė vertė ES apdirbamosios pramonės sektoriuose 2019 m. (mlrd. EUR) (Šaltinis: <https://cefic.org/app/uploads/2019/01/The-European-Chemical-Industry-Facts-And-Figures-2020.pdf>)

Nors chemijos pramonė auga, Europos gamybos dalis pasaulyje kasmet vis mažėja. Dėl šios priežasties didesnės investicijos į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą (toliau – MTEP) ir naujausių technologijų pritaikymas gamybos procesuose yra neišvengiamas norint pasiekti šios pramonės konkurencinį pranašumą tarptautinėje arenoje ir didesnį našumą Europoje Pramonės 4.0 revoliucijos fone. Apskirtai, chemijos pramonės sektorius pasižymi didelėmis investicijomis į MTEP, lyginant su kitais apdirbamosios pramonės sektoriais, tačiau santykinis MTEP investicijų dydis ES chemijos gamybos pramonėje per pastaruosius 20 metų šiek tiek sumažėjo. 2000 m. ES chemikalų ir chemijos pramonės įmonių investicijos į MTEP siekė 7,8 proc. sukuriamos pridėtinės vertės, tuo tarpu 2018 m. šis rodiklis siekė 7,1 proc.³⁸ Tad artimiausiu metu, ES chemijos pramonė, jausdama vis didesnę konkurenciją iš besivystančių pasaulio šalių, turės vis didesnę dalį pajamų investuoti į naujus technologinius pajėgumus. Pažymėtina, jog keičiantis gamybos procesams išaugs kvalifikuotos darbo jėgos paklausa bei būtinybė darbuotojams prisitaikyti prie gamybos proceso automatizavimo.

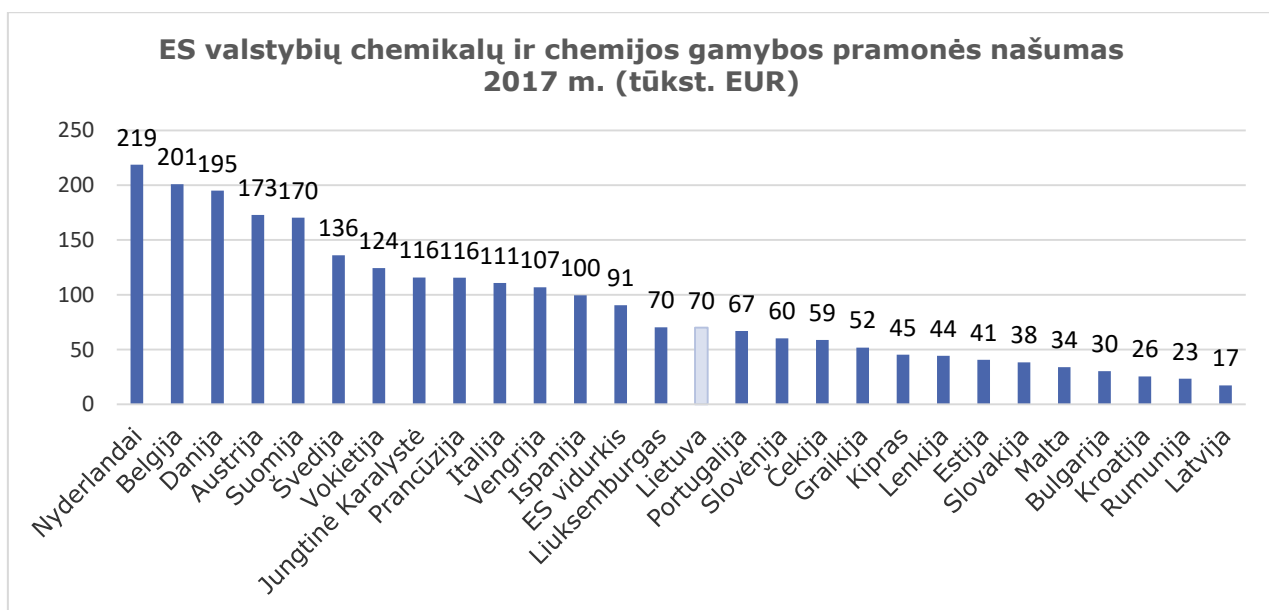
Lietuvoje, remiantis statistikos departamento duomenimis, 2018 m. veiklą vykdė 149 chemikalų ir chemijos produktų gamybos (EVRK2_C20) įmonės, iš kurių didžioji dalis, t. y. 75 įmonės, priklauso Muilo ir ploviklių, valiklių ir blizgiklių, kvepalų ir tualetų priemonių gamybos

³⁸ CEFIC, 2020 Facts & Figures of the European Chemical industry, 2020;

poskyriui. Tuo tarpu daugiausiai darbuotojų turinčiame - Pagrindinių chemikalų, trašų ir azoto junginių, pirminių plastikų ir pirminio sintetinio kaučiuko gamybos – poskyryje veikia 33 įmonės. Apskritai, chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektorius yra labai diversifikuotas, nes skirtinguose jo poskyriuose veiklą vykdančios įmonės gamina labai skirtingą produkciją: trašas, kosmetiką, dažus ir kt.

Chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektorius sukuria net 9,2 proc. Lietuvos apdirbamojoje pramonėje sukuriamos pridėtinės vertės ir pagal šį rodiklį nusileidžia tik dviem apdirbamosios pramonės sektoriams – maisto ir produktų gamybos bei baldų gamybos. Verta pažymėti, jog chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektorius yra pats pelningiausias iš visų apdirbamosios gamybos sektorių (15,7 proc. Lietuvos apdirbamojoje pramonėje sukuriamo bendrojo veiklos pelno), nors maisto ir produktų gamybos bei baldų gamybos sektoriai, vertinant pagal darbuotojų skaičių, yra atitinkamai net 6 ir 4,5 karto didesni už pastarąjį. Net 92 proc. chemikalų ir chemijos pramonės sektoriaus pelno sukuria įmonės, vykdančios pagrindinių chemikalų, trašų ir azoto junginių, pirminių plastikų ir pirminio sintetinio kaučiuko gamybos veiklą.

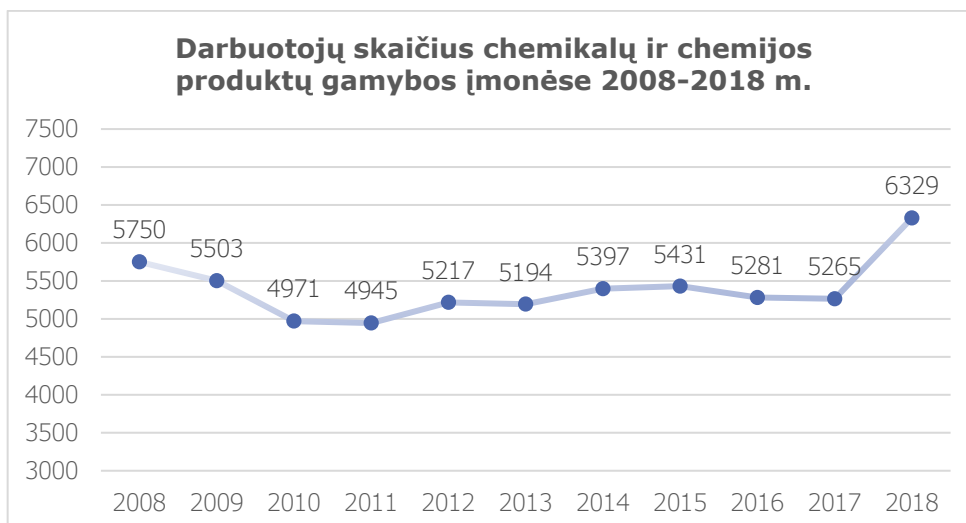
Nepaisant to, kad Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos pramonė yra pati pelningiausia iš visų apdirbamosios pramonės sektorių, Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos įmonės vis dar atsilieka nuo ES vidurkio pagal darbo našumo lygį. 2017 m. vidutinis darbo našumas ES šalyse buvo 91 tūkst. EUR šio sektoriaus darbuotojui (Pav. 15), tuo tarpu Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos įmonės vidutinis darbo našumas siekė 70 tūkst. EUR. Tačiau net ir būnant ES lentelės viduryje pagal vidutinį darbuotojų našumą, Lietuvos chemikalų bei chemijos pramonės įmonės yra konkurencingos tarptautinėje rinkoje – skaičiuojama, jog 2018 m. chemijos pramonės ir jai giminingų pramonės šakų produkcijos eksportas sudarė 10,7% viso šalies eksporto. Apskritai, chemikalų ir chemijos gamybos įmonių našumas yra aukščiausias tarp visų apdirbamosios gamybos sektorių, tai rodo, jog šio sektoriaus įmonėse yra naudojamos naujos gamybos technologijos bei modernūs jų valdymo metodai, kuriuos kuria ir naudoja aukštos kvalifikacijos specialistai. Lietuvos chemikalų ir chemijos gamybos įmonės taip pat neatsilieka nuo naujausių skaitmenizacijos tendencijų, būtent tai joms leidžia išlaikyti konkurencingumą tarptautinėje rinkoje.



Pav. 15. ES valstybių chemikalų ir chemijos gamybos pramonės našumas 2017 m. (tūkst. EUR) (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

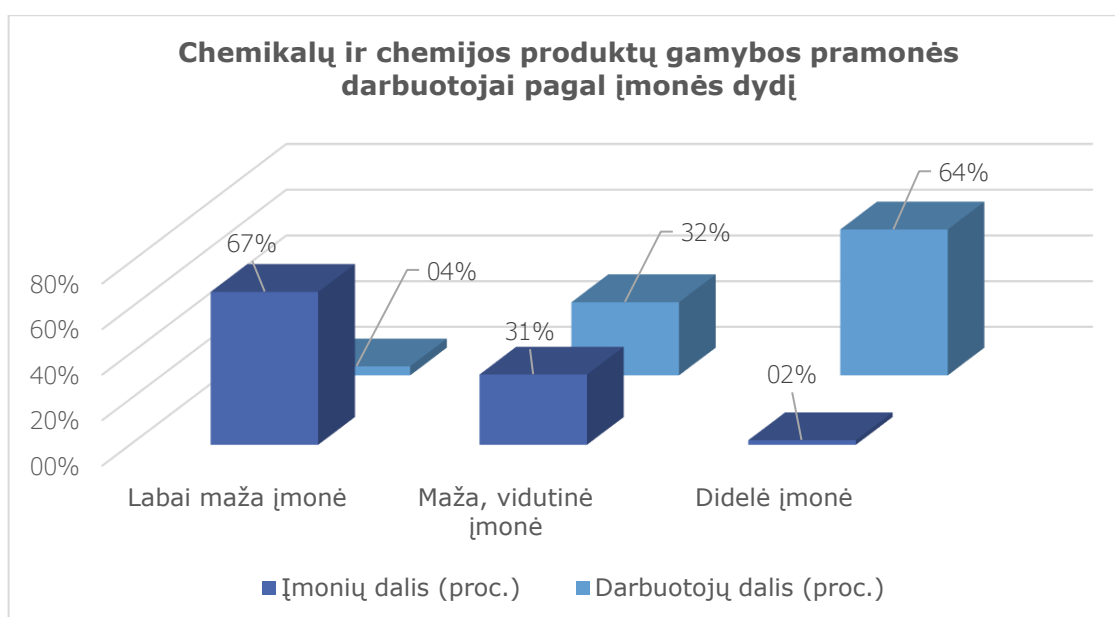
Chemijos pramonės sektoriaus šakinių asociacijų atstovų nuomone, lyginant ES ir Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriaus našumą, reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad ES ir Lietuvoje šis sektorius yra klasifikuojamas nevienodai. ES šalyse šiam sektoriui yra priskiriamos įmonės, kurios gamina pirminę cheminę medžiagą (pvz. salicilo rūgštį) bei galutinę produkciją (pvz. tabletes) ir vėliau ją tiekia kitoms apdirbamosios pramonės įmonėms. Tuo tarpu Lietuvoje chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriui priskiriamos tik tos įmonės, kurios gamina pirminę medžiagą kitiems pramonės sektoriams, tuo tarpu jei įmonės iš šios medžiagos gamina galutinę produkciją, tuomet jos dažniausiai yra priskiriamos kitam pramonės sektoriui. Šie klasifikavimo skirtumai turi įtakos ir bendram sektoriaus našumui, nes kuriant galutinę produkciją dažniausiai yra sukuriama didesnė pridėtinė vertė nei gaminant tik pirminę medžiagą, tad atitinkamai skiriasi ir produktyvumo lygiai.

Remiantis statistiniais duomenimis, 2018 m. chemikalų ir chemijos pramonėje dirbo 6319 žmonės, ir tai sudarė 3% visų darbuotojų, dirbusių apdirbamosios gamybos sektoriuje (Pav. 16). Paminėtina, jog per dešimties metų laikotarpį nuo 2008 m. iki 2018 m., chemikalų sektoriuje įsidarbinusių žmonių skaičius nežymiai svyravo. 2011 m. darbuotojų skaičius šiame intervale buvo mažiausias ir siekė 4932 darbuotojus, kai 2018 m. darbuotojų skaičius tapo didžiausias per visą pastarąjį dešimtmetį. Reikšmingiausias darbuotojų skaičiaus pokytis per vienerių metų laikotarpį šiame intervale įvyko 2018 m., kai, lyginant su praėjusių metų dirbančiųjų skaičiumi, sektoriuje dirbančių asmenų skaičius išaugo 1064 vienetais, daugiau nei 1000 naujų žmonių įdarbino 3 didžiausios šio sektoriaus įmonės, savo veiklą vykdančios pagrindinių chemikalų, trąšų ir azoto junginių, pirminių plastikų ir pirminio sintetinio kaučiuko gamyboje.



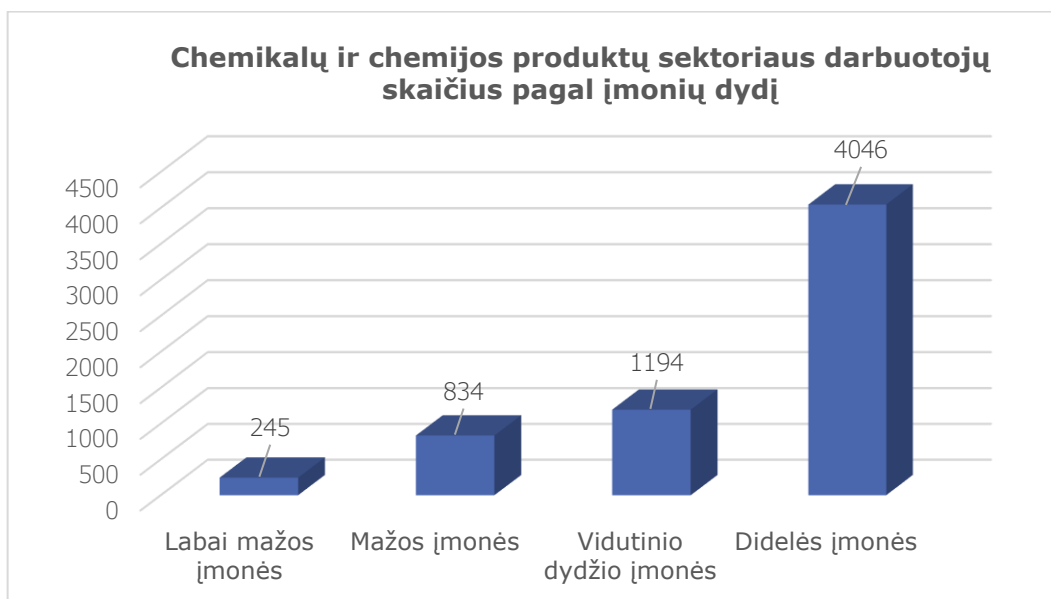
Pav. 16. Chemikalų ir chemijos produktų gamybos pramonės darbuotojų skaičiaus kaita 2008 - 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Kalbant apie darbuotojų pasiskirstymą pagal įmonės dydį pažymėtina, kad daugiau nei pusė, t. y. 64 proc. visų chemikalų pramonės sektoriuje dirbančių asmenų, buvo didelių įmonių (turinčių 250 ir daugiau darbuotojų) darbuotojai (Pav. 17). Lietuvoje šiame sektoriuje 2018 m. veiklą vykdė 3 didelės įmonės: AB „Achema“, AB „Lifosa“ ir UAB „Thermo Fisher Scientific Baltics“. Tuo tarpu labai mažose įmonėse (mažiau kaip 10 darbuotojų) 2018 m. dirbo tik 4 proc. visų chemikalų pramonės įmonių darbuotojų, mažose ir vidutinėse (mažiau kaip 250 darbuotojų) dirbo 32,1 proc. darbuotojų.



Pav. 17. Chemikalų ir chemijos produktų pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Pažymėtina ir tai, jog iš visų chemikalų ir chemijos produktų sektoriaus poskyrių daugiausiai darbuotojų, t. y. 74,4 proc., dirba įmonėse, kurių veikla susijusi su pagrindinių chemikalų, trąšų ir azoto junginių, pirminių plastikų ir pirminio sintetinio kaučiuko gamyba. Tuo tarpu kituose poskyriuose darbuotojų skaičiaus dalis nedidelė: Dažų, lakų ir panašių dangų medžiagų, spaustuvinių dažų ir mastikų gamybos; Muilo ir ploviklių, valiklių ir blizgiklių, kvepalų ir tualetų priemonių gamybos; Kitų cheminių medžiagų gamybos poskyriuose, darbuotojų skaičius atitinkamai sudaro 7,1 proc., 10,8 proc. ir 3,3 proc. visų chemikalų sektoriuje dirbančių asmenų.



Pav. 18. Chemikalų ir chemijos produktų darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Apibendrinant galima pasakyti, kad Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektorius yra pats pelningiausias gamybos sektorius, kuriam yra būdingas ypač didelis našumas. Šiame sektoriuje dominuoja 3 didelės įmonės, įdarbinusios beveik 67 proc. visame sektoriuje dirbančių darbuotojų. Šios 3 įmonės vykdo pagrindinių chemikalų, trąšų ir azoto junginių, pirminių plastikų ir pirminio sintetinio kaučiuko gamybos veiklą. Būtent šiose įmonėse yra sukuriama didžioji dalis viso sektoriaus pridėtinės vertės, tai rodo, kad jose yra pakankamai aukštas technologinio išsivystymo lygis, o gamyboje vyrauja daug skaitmenizuotų procesų, kurie nėra imlūs darbo jėgai.

2.2.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją chemikalų ir chemijos produktų pramonės sektoriuje

Prognozuojama, jog ateinančiais dešimtmečiais naujausių technologijų pritaikymas chemikalų ir chemijos pramonės produktų sektoriaus gamybos procesuose darys didelę įtaką darbuotojų paklausai koreguodamas tai, kokių kompetencijų ir profilio darbuotojai bus reikalingi patenkinti pasikeitusias gamybos ypatybes. „Cedefop“ duomenimis, iki 2030 m. Lietuvoje, chemikalų ir chemijos produktų pramonės sektoriuje, numatomas darbuotojų sumažėjimas, kuris sieks 13 proc. (sektoriuje dirbs 836 darbuotojais mažiau) lyginant su 2018 m. Tuo tarpu ES per tą patį laikotarpį bendras darbuotojų skaičius beveik nesikeis, prognozuojama, jog visoje ES chemikalų ir chemijos gamybos pramonėje 2030 m. dirbs 2945 darbuotojais mažiau nei 2018 m., tačiau šis skaičius sudaro mažiau nei 0,1 proc. visų šio sektoriaus darbuotojų. Visgi, galima matyti nevienodas prognozes skirtingose ES valstybėse, per minėtą laikotarpį Airijos chemijos pramonėje kasmet darbuotojų skaičius mažės net po 15,5 proc., kai tuo tarpu Rumunijoje šis skaičius didės kasmet 4 proc.

Chemijos pramonės sektoriaus šakinių asociacijų atstovai teigia, jog šiuo metu Lietuvos įmonėse vyrauja 2 lygių specialistai: vidutinės kvalifikacijos darbuotojai bei aukštos kvalifikacijos darbuotojai, tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų šiame pramonės sektoriuje beveik nėra. Ateityje Lietuvoje didžiausias pokytis numatomas vidutinės kvalifikacijos darbuotojams, kadangi šių skaičius sumažės 1402 vienetais, palyginus su 2018 metais. Tam įtakos turės su Pramone 4.0 siejami technologiniai pokyčiai, kurie labiausiai sumažins įrenginių ir mašinų operatorių poreikį. Kai tuo tarpu aukštos kvalifikacijos darbuotojų įdarbinimas sektoriuje padidės 558 vienetais, pastebima, jog itin išaugs vadovų, aukštos kvalifikacijos teisės specialistų bei inžinierių poreikis. Kalbant apie žemos kvalifikacijos darbuotojus, numatoma, kad jų skaičius iki 2030 m. turėtų išlikti beveik nepakitęs, nes šiuo metu chemijos pramonės įmonėse dirba labai maža dalis žemos kvalifikacijos darbuotojų, dažniausiai tai yra laborantai, kurių poreikis išliks ir ateityje.

Chemijos pramonės sektoriaus šakinių asociacijų atstovų nuomone, įvertinti tai, kokių kompetencijų ateityje prireiks visiems chemijos pramonės sektoriaus darbuotojams, yra labai sudėtinga. Pirmiausia dėl to, kad šis sektorius yra nevienalytis, jame gaminami itin skirtingi produktai, gamybos procese naudojamos skirtingos medžiagos, todėl daryti apibendrintas išvadas, pavyzdžiui, apie kompetencijas, kurios bus reikalingos, visiems šiame pramonės sektoriuje dirbantiems chemijos inžinieriams ar technologams, yra sudėtinga. Visgi, vystosi aiškios skaitmenizacijos tendencijos, kurios darys įtaką ir naujų kompetencijų poreikiui - įmonės diegs daugiau robotų ir automatizuotų sprendimų, tobulės gamybos procesų valdymas, kuris ilgajame periode turėtų vykti nuotoliniu būdu, o gamyklose fiziškai esančių darbuotojų skaičius tik mažės. Todėl neabejotina, kad keisis vidutinės ir aukštos kvalifikacijos darbuotojų darbo pobūdis, bei jiems reikalingos kompetencijos.

Taigi, chemikalų ir chemijos produktų pramonėje iš darbuotojų reikalaujamų kompetencijų kaita yra aiškiai pastebima. Kaip ir daugelyje kitų sričių, taip ir chemikalų pramonėje atliekant darbą ateityje reikės mažiau fizinio ir rutininio darbo įgūdžių, tačiau gilesnių skaitmeninių ir kompleksinių skaitmeninių įgūdžių, apimančių bent minimalų techninį ir skaitmeninį išmanymą.

Galima būtų išskirti šiuos, su skaitmenizacijos procesu susijusius kompetencijų rinkinių tipus:

1. Techniniai įgūdžiai
2. Socialiniai įgūdžiai
3. Persidengiantys įgūdžiai (apimantys tiek techninių, tiek socialinių įgūdžių aspektus)

Chemikalų pramonės įmonių apklausos rodo, kad ateities darbo procesams bus reikalingi gilesni skaitmeniniai įgūdžiai, nei tie kurie jau dabar yra pritaikomi šioje pramonėje: sugebėjimas naudotis programine įranga, apdoroti ir kaupti informaciją ir t.t., juos paprastai turi **žemos ir vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojai** – laborantai, technikai, mašinų ir įrenginių operatoriai. Ateityje chemikalų pramonėje didės kitokių techninių įgūdžių poreikis. Vienas iš jų – programavimas, ypač įgūdžiai, susiję su skaitmeninės pagalbos ar mašininio mokymosi sistemų kūrimu ir taikymu.³⁹ Dar vienas svarbus techninis įgūdis, kuris ateityje bus pageidaujamas šios srities darbdavių – tai įgūdžiai, susiję su informacijos ir komunikacinių kanalų apsauga. Tai reiškia, kad darbuotojas turės sugebėti apsaugoti organizacijos kompiuterių tinklą nuo kibernetinių grėsmių, gebėti sukurti, prižiūrėti ir kontroliuoti saugumo priemones, kad įsitikintų, jog kompiuterių tinklai yra reguliuojami ir stebimi. Didžioji dauguma įgūdžių, susijusių su tiesioginiu skaitmeninių įrankių taikymu, specifinių IT žinių turėjimu didžiųjų duomenų analizėms ir žinių pritaikymu kuriant technologinius sprendimus bus priskiriami **aukštos kvalifikacijos darbuotojams**, kadangi būtent jų kompetencija apims naujausių technologijų pritaikymą ir gebėjimą jomis naudotis, užtikrinant įmonių veiklos efektyvumą ir pažangą. Tačiau pažymėtina, jog ir **vidutinės kvalifikacijos darbuotojams** reikės išmanyti bei mokėti naudotis IT sektoriaus sukurtomis sistemomis, didžiųjų duomenų analizėmis, tam, kad jas galėtų pritaikyti vykdant jiems priskirtas funkcijas.

Kita grupė įgūdžių, kuri bus svarbi ateities chemikalų industrijos darbininkams yra persidengiantys įgūdžiai (angl. *transversal digital skills*). Šie įgūdžiai apima skaitmeninį bendradarbiavimą bei mokėjimą diegti skaitmeninius sprendimus. Šios kompetencijos

³⁹ Digital transformation in the workplace of the European Chemicals Sector. Dr. Jan-Philipp Kramer, Janosch Nellen Moritz Schrapers Adriana Cruz, 2019.

labiausiai bus būtinos **aukštos kvalifikacijos darbuotojams**, tokiems kaip chemijos inžinieriai, kadangi skaitmenizuojant procesus jie, komunikuodami su technologijų specialistais, turės turėti naujausių technologijų, kurios bus taikomos gamyboje, pagrindus ir mokėti jomis naudotis. Anot Lietuvos chemijos pramonės atstovų, mažose ir vidutinėse chemijos pramonės įmonėse dažniausiai dirba keli aukštos kvalifikacijos chemikai-technologai. Šie darbuotojai turi geras teorines žinias apie įvairias chemines medžiagas bei jų sukeltas reakcijas, tačiau ateityje jiems bus labai svarbu įgyti kuo daugiau praktinių skaitmeninių prietaisų valdymo įgūdžių, tai reiškia gebėjimą suprasti ir išnaudoti pridėtinę vertę, kurią teikia naujos skaitmeninės priemonės, siekiant pagerinti dabartinius (gamybos) procesus. Chemijos proceso inžinieriai bus priversti bendradarbiauti su kompiuterių specialistais ir duomenų analitikais, ir mokėti suprasti savo darbo metodus ir skaitmeninių įrankių panaudojimo galimybes darbe.

Remiantis užsienio įmonių apklausomis kiek mažiau nei 40 proc. chemijos pramonėje dirbančių darbuotojų yra laborantai ir technikai. Laborantus galima priskirti prie **žemos kvalifikacijos darbuotojų**, kurie turės prisitaikyti prie pokyčių, kuriems įtaką darys naujos skaitmeninės technologijos. Šiuo metu laborantai dažniausiai yra atsakingi už tiriamų mėginių koncentracijos nustatymą bei dokumentavimą, tačiau įmonėms vis sparčiau diegiant naujas technologijas laborantai turės išmokti kaip reikia naudotis automatiniu analizatoriumi, kuris iškart galės nustatyti apie 100 skirtingų mėginių koncentracijos rezultatus. Tad laborantai turės įgyti skaitmeninių įgūdžių, duomenų analitikos bei darbo su duomenų bazėmis įgūdžių.

Technikus pagal jų atliekamas funkcijas galima skirstyti į dvi pagrindines specialybes: proceso operatorius ir priežiūros technikus.⁴⁰ Šios pareigybės atitinkamai gali būti priskiriamos prie **žemos ir vidutinės kvalifikacijos darbuotojų**. Proceso operatoriaus funkcijos yra tokios kaip: įrangos paleidimas ir išjungimas (pvz., siurblių ar kompresorių); žaliavų iškrovimas ir paruoštų produktų pakrovimas, cheminių procesų saugumo ir efektyvumo priežiūra, įrangos priežiūra ir pan.) Tuo tarpu priežiūros technikai vykdo veiklą, susijusią su mechaninių gedimų diagnostavimu ir pašalinimu, įvairios mechaninės įrangos technine priežiūra ir taisymu, taip pat su elektros sistemos (galia ir apšvietimas) ir įrangos (variklių siurblių, maišytuvų, kompresorių ir kt.) priežiūra bei taisymu gamykloje. Dėl išaugusio skaitmenizacijos ir automatizacijos kiekio didės personalo, kuris prižiūrės techniką ir tvarkys atsiradusius gedimus, poreikis. Tačiau ateityje prognozuojama, kad visas šias funkcijas perims procesų operatorius. Proceso operatoriaus ir priežiūros techniko vykdomos funkcijos persidengs, todėl darbuotojai, norintys išlaikyti darbo vietas žemiausioje grandyje, turės įgyti naujų kompetencijų. Proceso operatoriaus kompetencijų rinkinys turės prasiplėsti, nes jie perims

⁴⁰ Technician Roles, Training in the UK Chemical Industry: An Analysis. Paul Lewis, Department of Political Economy King's College London.

dalį funkcijų, kurias anksčiau vykdė priežiūros technikai (turės mokėti ne tik identifikuoti problemą ar vykdyti procesų monitoringą, tačiau ir lokalizavus problemą ją iškart pašalinti, sutvarkyti).

Prognozuojama, jog priežiūros technikų mažės ne tik dėl to, kad jų funkcijos bus perimamos proceso operatorių, tačiau ir todėl, kad iš priežiūros technikų bus reikalaujama tarpdisciplininių žinių, apimančių tiek mechaniką, tiek elektroniką, tiek aprūpinimą instrumentais, nors kiekvienai iš šių sričių anksčiau reikėdavo atskiro priežiūros techniko specialisto. Tikėtina, kad didžiausią paklausą turės priežiūros technikai, dirbantys mechatronikos srityje. Be to, prognozuojama, kad jų vykdomos funkcijos išsiplės, kadangi į jų kompetenciją įeis ne tik procesų priežiūra ir gedimų pašalinimas, tačiau ir nuodugni gedimų priežasčių analizė. Šias pareigas užimantys darbuotojai turės sugebėti išanalizuoti gedimų priežastis, prognozuoti galimas procesų problemas ateityje bei pateikti siūlymus ir pastebėjimus aukštesnės kvalifikacijos inžinieriams kuriant, modifikuojant bei įgyvendinant gamybos procesų tobulinimą, todėl jų funkcijos atitiks inžinieriaus asistento funkcijas. Be to, priežiūros technikai taip pat turės mokėti suprasti ir naudoti didžiųjų duomenų informacijos šaltinius tam, kad naudojimas naujausiomis technologijomis gamybos proceso metu būtų sklandus, o aukštesnės ir žemesnės kvalifikacijos darbuotojų komunikacija dėl procesų tobulinimo būtų efektyvi.

Chemikalų industrijoje veikiančių subjektų apklausos rodo, jog ateityje ypač išaugs savarankiško mokymosi ir gebėjimo adaptuotis svarba. Atsižvelgiant į tai, kad chemijos sektorius yra sudėtingiausiai reglamentuojama pramonės sritis, kurioje kasmet atsiranda nauji teisiniai reglamentai, įmonėms reikės **aukštos kvalifikacijos** tarnautojų, tokių kaip teisininkai, kurie turėtų itin geras žinias 3 aktualiausiose srityse: aplinkosaugos, darbo saugos, cheminių medžiagų valdymo reglamentuose. Taip pat, besikeičiant darbo aplinkai ir atsirandant naujiems technologiniams sprendimams gamyboje, darbuotojai privalės sugebėti greitai prisitaikyti ir sugebėti nuolat savarankiškai plėsti profesines žinias (angl. *life learning*), adaptuotis prie naujų kompetencijų ir būti multidisciplininio profilio specialistais. Tai ypač aktualu chemikalų pramonėje, kurioje didžioji dalis produkcijos yra tiekama kitoms apdirbamosios pramonės šakoms. Todėl chemijos produktų inžinieriai turės nusimanyti, kaip jų gaminami produktai galės būti naudojami ir pritaikomi maisto gamybos pramonėje, plastiko gamybos pramonėje, tekstilės gamybos pramonėje ir kituose pramonės sektoriuose. Galima teigti, jog socialiniai įgūdžiai bus daugiausiai reikalingi **vidutinės bei aukštos kvalifikacijos darbuotojams**, kadangi dėl besikeičiančios darbo aplinkos ir greitos technologijų pažangos jiems bus būtina nuolat tobulinti savo žinias ir išmanyti daugiau nei vieną sritį.

2.2.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai chemikalų ir chemijos produktų pramonės sektoriuje

Skaitmenizacijos procesai chemikalų pramonėje lemia tam tikrų profilių darbuotojų poreikio mažėjimą, tačiau taip pat sukuria ir daug naujų darbo galimybių. Technologijų pritaikymas pakeis darbus, susijusius su įprastu, rutininu užduočių atlikimu, o kitoms užduotims atlikti bus suteikiama papildoma informacija, kuri keis sprendimų priėmimo greitį bei gamybos efektyvumą. Ateityje nemažai darbo vietų bus visiškai naujos arba iš esmės pasikeis, o užduotims atlikti bus reikalingi nauji įgūdžiai.

Pramonės 4.0 revoliucija dar labiau padidins darbuotojų, turinčių inžinerinio, matematinio ar su technologijomis susijusio išsilavinimo (toliau – STEM) poreikį. Šių specialistų įdarbinimas ir išlaikymas bus vienas iš svarbiausių sektoriuje veikiančių įmonių prioritetų. STEM specialistų trūkumą nulemia ne tik mažas šiuos profilius besimokančių studentų skaičius, tačiau ir tai, jog didžioji dauguma (74 proc.) STEM absolventų (turintys bakalauro laipsnį) buvo faktiškai dirbantys ne su STEM susijusiose profesijose. Be to, tie absolventai, kurie siekia karjeros su STEM susijusiose srityse, yra mažai tikėtini galiausiai įsidarbinti chemikalų pramonėje. Neseniai „Deloitte“ JAV parengtame tyrime nustatyta, kad gamyba (įskaitant chemikalus) užėmė paskutinę vietą tarp pramonės, kaip sektoriaus, kuriame STEM studijuojantys asmenys norėtų pradėti karjerą. Turint omenyje, jog sektoriuje bus reikalingi aukštos kvalifikacijos darbuotojai, galima daryti išvadą, jog su STEM susijusių darbuotojų trūkumo, taigi ir profesijų, kurioms būtinas šis išsilavinimas, užpildymo problema gali iškilti ir Lietuvoje. Šią aktualią problemą būtina spręsti, kadangi ateinančią dešimtmetį chemijos pramonėje yra numatomi technologiniai pokyčiai, kurie tik dar labiau padidins STEM profesionalų ir kitų aukštos kvalifikacijos darbuotojų paklausą chemikalų ir chemijos gamybos pramonėje:

Žiedinė ekonomika. Chemijos pramonė susiduria su didėjančiu reguliavimu ir vartotojų spaudimu, kad būtų sumažintas poveikis aplinkai ir sveikatai bei kad gamyboje būtų naudojama kuo daugiau perdirbamų molekulių. Žiedinėje ekonomikoje medžiagos nuolat grįžta į pradinį vertės grandinės tašką, kad jos galėtų būti panaudojamos daugybę kartų. Norėdamos išlaikyti savo konkurencinį pranašumą ir orientuotis į naujus klientų poreikius, susijusius su taršos mažinimu, įmonės turės samdyti daugiau chemikų ir kitų medžiagas tyrinėjančių mokslininkų, kurie skirs daugiau dėmesio ekologinėms žaliavų ir galutinių produktų savybėms tirti ir išrasti.

Kai pakartotinio naudojimo koncepcijos taps vis labiau paplitusios, gamyba turės būti labiau orientuota į vertę, o ne į apimtį, o tai paskatins specializuotų ir aukštesnės kokybės produktų išaugusią paklausą. Taigi, chemijos pramonės įmonėms atsiras būtinybė sukurti naujus

gamybos būdus, produktus bei medžiagas, kurios galėtų būti perdirbamos ir naudojamos iš naujo. Šiems procesams atlikti bus ypač naudinga adityvi gamyba – tai programinės įrangos, aparatinės įrangos bei 3D spausdinimo kombinavimas, kuris leidžia individualizuoti gamybą, ją testuoti bei išrasti naujas medžiagas. Todėl industrijoje iškilis paklausa inžinierių ir projektuotojų, kurie mokės naudotis naujais gamybos metodais ir analizuoti iš prietaisų gaunamus duomenis, taip pat IT specialistų, kurie sugebėtų užtikrinti sklandų gamybos procesą, bei analitikų, gebančių analizuoti bei interpretuoti gaunamą informaciją.

Saugi darbo aplinka ir darbo saugos valdymas. Kadangi darbas chemikalų įmonėse yra dažnai susijęs su nuodingomis medžiagomis ir pavojumi darbuotojų sveikatai bei gyvybei, darbuotojų saugos užtikrinimas yra vienas iš chemikalų bei chemijos produktų įmonių prioritetų. Pabrėžiama, jog iššūkią diegiant su saugia darbo aplinka susijusius sprendimus gali būti vienu pagrindinių trikdžių diegiant kitas su Pramone 4.0 susijusias technologijas. Saugos problemos gali būti sprendžiamos įdiegiant nešiojamus jutiklius, kurie gali padėti nustatyti darbo sąlygų anomalijas, o tai prižiūrėtojams palengvintų saugos, sveikatos ir darbo valdymą. Taip pat, gali būti kuriamos platformos, paremtos virtualios realybės įrenginiais, kurie galėtų padėti vykdant saugos pratimus bei mokymus, kaip išvengti pavojingų situacijų darbe ar kaip elgtis joms iškilus. Paminėtina ir tai, jog virtualios realybės ir dirbtinio intelekto įrenginiai galės būti naudojami ne tik darbo saugos tikslais, tačiau ir darbuotojų apmokymui. Darytina išvada, kad šių technologijų pritaikymui bus būtini IT specialistai, kurie turės sukurti bei palaikyti tokias saugos ir mokymo platformas. Be to, procesų operatoriai ir technikai, inžinierių padėjėjai bei asmenys, atsakingi už darbuotojų saugą, turės mokėti naudotis tais įrenginiais, suprasti jų siunčiamus signalus.

Efektyvus energijos ir turto naudojimas bei valdymas. Chemikalų pramonė yra viena daugiausiai energijos išteklių naudojanti pramonės šaka. Tai lemia ne tik didesnius gamybos kaštus, tačiau ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų (CO² ir kt.) didesnę koncentraciją bei neigiamą, dėl didelių kiekių išmetamų teršalų, poveikį pasaulinei klimato kaitai. Kad įrenginių operatoriai galėtų pasirinkti optimalias eksploataavimo sąlygas ir sumažintų gamybos sąnaudas, informacija apie energiją turėtų būti prieinama veiksmingai analizei, siekiant nustatyti neįprastus energijos vartojimo įpročius ir kiekybiškai įvertinti energijos vartojimo efektyvumo spragas. Čia efektyvus bus daiktų interneto technologijos pritaikomumas (angl. *Internet of Things*). Daiktų interneto technologija sujungia išmaniuosius sensorius, prietaisus ir gamyboje naudojamą įrangą į vieną tinklą, įgalindama įrenginius sąveikauti tarpusavyje be žmogaus intervencijos ir leisdama keitimąsi duomenimis realiu laiku tam, kad galima būtų kontroliuoti ir stebėti gamybą, sandėliavimą ir paskirstymo procesus. Daiktų interneto technologija gali padėti operatoriams stebėti cisternų lygius, srautus, temperatūrą ir kitus kritinius parametrus, kad būtų sudarytos optimalios darbo sąlygos ir sumažintas energijos

suvartojimas, tuo pačiu tenkinant energijos poreikį. Šios technologijos pritaikymas darys įtaką profesijoms tuo atžvilgiu, kad procesų operatoriai turės sugebėti naudotis daiktų interneto duomenimis ir analizėmis, žinoti išmaniųjų sensorių veikimo principus bei sugebėti tinkamai reaguoti į įrenginių pateikiamus duomenis. Taip pat bus reikalingi programinės įrangos inžinieriai, kurie šias technologijas vystytų bei sugebėtų jas pritaikyti chemikalų pramonėje.

Paklausos prognozavimas ir moderni rinkodara. Chemijos pramonės įmonės gali optimizuoti pajėgumus, prognozuodamos paklausą ir taikydamos inovatyvius rinkodaros įrankius, kurie gali padėti pasiekti daugiau pirkėjų ir patenkinti jų individualius poreikius. Pažymėtina, jog chemijos pramonės subjektų apklausos rodo, kad ateityje pardavimų ir rinkodaros specialistai bus vieni paklausiausių, tačiau tuo pačiu nurodoma, kad šios srities darbuotojai susidurs ir su nemaža darbo praradimo rizika. Tai reiškia, jog tradiciniai rinkodaros metodai neteks aktualumo, kadangi įmonėms reikės pardavimo vadybininkų ir rinkodaros specialistų su skaitmeniniais įgūdžiais.⁴¹ Technologijų pritaikymas paklausos prognozavime turi potencialo, kadangi tai leis įmonėms optimizuoti tiek kaštus, tiek energiją, tiek prognozuoti kainodarą, atsižvelgiant į paklausos svyravimus. Didžiausia chemikalų įmonė Europoje BASF diegia analizės metodą, kuris, derinant įmonės istorinius duomenis su ekonominiiais duomenimis, leidžia prognozuoti paklausą. Prognozavimo modelyje atsižvelgiama į išorinius veiksnius, tokius kaip sezoninis poveikis, makroekonominiai duomenys apie klientų pramonės šakas nacionaliniu ir regioniniu lygiu, reguliavimo pokyčius ir vidinius veiksnius, tokius kaip plėtra, susijungimai ir įsigijimai, atidalijimai ir kiti sandoriai. Naudodama prognozavimo modelį, BASF gali planuoti ir pritaikyti savo gamyklų eigą, kai kinta paklausa. Taip pat, kurdamos rinkodaros strategijas, įmonės, pavyzdžiui, tiesiogiai dirbančios su statybų įmonėmis, gali naudoti stebėjimo programinę įrangą, kad galėtų stebėti su statybomis susijusias diskusijas socialinėje erdvėje ir daryti išvadas apie klientų požiūrį, susijusį su nauja statyba, taip pat apie polinkį į namų pirkimą ir atnaujinimą. Surinkti duomenys gali būti klasifikuojami pagal daugybę kriterijų, tokių kaip geografija ir demografiniai rodikliai, kad būtų galima suprasti skirtingą pirkimo elgseną. Tokios prognozavimo galimybės gali padėti chemikalų bendrovėms nustatyti paklausos rodiklius, atitinkamai išplėsti ar susiaurinti savo gamybos pajėgumus bei organizuoti savo gamybą taip, kad ji labiau atitiktų individualius vartotojų poreikius. Tokiam darbui atlikti įmonėje reikia integruoti socialines ir skaitmenines priemones, todėl išaugs paklausa tų rinkodaros profesionalų, kurie moka naudotis didžiais duomenimis apie individualius vartotojus, ir kurie mokėtų skaitmenines rinkos analizes pritaikyti kurdami klientus įtikinančius pasiūlymus. Taip pat iškils analitikų, kurie analizuos duomenis bei gebės parengti jais paremtas prognozes,

⁴¹ Digital transformation in the workplace of the European Chemicals Sector. Dr. Jan-Philipp Kramer, Janosch Nellen Moritz Schrapers Adriana Cruz, 2019.

paklausa, be to itin svarbūs bus programų inžinieriai, kurie gebės kurti dirbtiniu intelektu paremtus rinkodaros prognozavimo sprendimus.

Tarpdiscipliniškumas. Chemijos pramonė yra ES apdirbamosios pramonės pagrindas, kadangi didelė dalis galutiniam vartotojams parduodamų ES chemikalų patenka į kitus pramonės sektorius, todėl prognozuojama, jog išaugs poreikis turėti specialistus, kurie išmanytų daugiau nei vieną – chemijos pramonės - sritį. Chemijos įmonėms reikės inžinierių, gamybos vadovų, pardavimo vadovų, kurie puikiai suprastų ne tik chemijos įmonėse gaminamų produktų ir medžiagų savybes, tačiau žinotų bei gebėtų prognozuoti ir kitų industrijos šakų tendencijas, poreikius, teisinį reguliavimą ir kt. Chemikalų pramonės sektoriuje dirbantys inžinieriai turės nusimanyti apie plastiko pramonėje, automobilių pramonėje, statyboje, tekstilės, maisto ir gėrimų pramonėje ir daugybėje kitų pramonės šakų įmonėse gaminamą produkciją. Inžinierių sėkmė geriau suprantant kitų pramonių poreikius priklausys ir nuo dirbtinio intelekto bei didžiųjų duomenų analizės pritaikymo. Todėl chemijos pramonėje reikės šias sistemas kuriančių specialistų – programos inžinierių bei duomenis analizuojančių specialistų.

Apibendrinant galima teigti, kad chemijos pramonės ateitis priklauso nuo šių pagrindinių veiksnių:

- žaliavų kainų;
- veiklos atitikimo sveikatos saugos bei aplinkos apsaugos taisyklių reikalavimams;
- energijos ir žaliavų kainų pokyčių;
- sėkmingo bendradarbiavimo su kitomis pramonės sritimis.

Būtent atsižvelgiant į šiuos veiksnius chemikalų pramonėje veikiančios įmonės turėtų kurti strategijas dėl gamybos skaitmenizavimo ir technologijų diegimo savo veikloje. Didėjant aplinkosaugos standartams, chemikalų pramonėje atsiras vis didesnis poreikis turėti aplinkosaugos specialistus bei teisininkus, kurie būtų susipažinę su naujausiais industrijoje taikomais reikalavimais. Taip pat manytina, kad paklausiausios profesijos bus tos, kurios yra susijusios su moksliniais tyrimais ir eksperimentine plėtra. Tai apima chemikus, medžiagų tyrėjus ar panašių sričių mokslininkus, kurių darbas bus susijęs su naujų ekologinių bei žiedinės ekonomikos principus atitinkančių medžiagų išradimu, novatoriškų produktų kūrimu. Ypač paklausūs bus mokslininkai, gebantys pritaikyti savo žinias kuriant ir diegiant nanotechnologijas, kurios įgauna vis didesnę reikšmę plastiko gamyboje.

Tuo tarpu gebėjimas susitvarkyti su iššūkiais, susijusiais su darbų sauga ar energijos suvartojimu, priklausys nuo to, kaip įmonės sugebės skaitmenizuoti gamybą ir pritaikyti naujausias technologijas. Didžiausią proveržį chemijos pramonei turėtų suteikti modernūs

dirbtinio intelekto sprendimai. Dirbtinio intelekto sprendimus pritaikiusioms įmonėms reikės žymiai mažiau rutininę veiklą atliekančių žemos kvalifikacijos darbuotojų, tokių kaip technikų ir prižiūrėtojų. Dirbtinio intelekto ir kitų technologijų, tokių kaip didieji duomenys, VR, adityvinės gamybos, robotikos, skaitmeninių komunikacijų platformų, mašininio mokymosi pritaikymas reikalaus aukštos profesinės kvalifikacijos specialistų - programinės įrangos kūrėjų, duomenų bazių administratorių, debesų kompiuterijos inžinierių ir kitų su informacinėmis technologijomis susijusių darbuotojų, kurių kompetencijos apims naujausių technologijų projektavimą. Taip pat bus reikalingi analitikai, gebantys dirbti su didžiais duomenimis ar kitomis duomenų technologijomis. Tuo tarpu vidutinės kvalifikacijos darbuotojai bus daugiausia atsakingi už minėtų naujų technologijų priežiūrą, tiesa skaitmenizacija leis vienam mašinų ir įrangos operatoriui prižiūrėti didesnę įrangos, būtent todėl šių specialistų poreikis sumažės.

Atsižvelgiant į Pramonę 4.0 tendencijas, visų chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriui priklausančių profesijų poreikis Lietuvoje yra identifikuotas Priede Nr. 3.

2.2.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse

2.2.3.1. Suomijos atvejis

Chemikalų ir chemijos pramonės sektorius yra antras pagal dydį ir vienas svarbiausių pramonės sektorių Suomijoje. Šis sektorius apima apie 20% pramonės produkcijos ir prekių eksporto. Chemijos sektoriaus pardavimai siekia apie 24 milijardus eurų, jame tiesiogiai dirba 34 000 žmonių ir veikia apie 400 įmonių⁴². 2017 m. vidutinis darbo našumas Suomijos chemikalų ir chemijos produktų gamybos įmonėse buvo 170 tūkst. EUR ir kone dvigubai viršijo bendrą ES vidurkį. Suomijos statistikos departamento duomenimis, nuo 2010 m. yra fiksuojamas stiprus investicijų į chemijos sektoriaus pramonę augimas ir nuo 2010 m. iki 2017 m. investicijos į sektorių išaugo du kartus ir pasiekė 22,6 proc. visų pramonės investicijų. Įmonės Suomijos chemijos pramonės sektoriuje auga ir plečiasi pristatydamos naujus, inovatyvius produktus ir paslaugas. Dėl spartaus augimo šis pramonės sektorius tapo sąlyginai svarbesnis už kitus pramonės sektorius, tokius kaip elektronika ir medienos pramonė, kurių augimas buvo daug lėtesnis⁴³. Chemijos pramonė, kaip visų kitų pramonės sektorių sudarytoja, yra labai integruota į kitus sektorius, o intelektualinė specializacija yra natūralus būdas tokiai mažai šaliai kaip Suomija sėkmingai konkuruoti pasaulinėje rinkoje.

⁴² <https://www.kemianteollisuus.fi/en/about-industry/#:~:text=The%20chemical%20sector%20is%20one,directly%2034%2C000%20people%20in%20Finland.>

⁴³ <https://www.chemlandscape.cefic.org/country/finland/>

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų darbuotojų skaičius Suomijos Chemikalų ir chemijos pramonės sektoriuje išliks beveik nepakitęs. Auganti Kinijos įtaka chemijos pramonėje skatins ir toliau investuoti į darbuotojų našumo kėlimą ir skaitmenines technologijas. Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, chemikalų ir chemijos pramonės gamybos sektoriuje, lyginant su 2018 m., iki 2030 m. labiausiai išaugs vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (784 darbuotojų), o labiausiai sumažės aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (732 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius išliks mažai pakitęs (-71 darbuotojų mažiau nei 2018 m.)⁴⁴.

2.2.3.2. Danijos atvejis

Danijos Chemikalų ir chemijos pramonės sektoriaus pardavimai 2018 m. sudarė apie 6,4 milijardo eurų ir nuo 2000 m. padidėjo maždaug 49 proc., sektorius buvo atsakingas už 6,24 proc. pramonės produkcijos Danijoje. 2017 m. vidutinis darbo našumas Danijos chemikalų ir chemijos produktų gamybos įmonėse buvo 195 tūkst. EUR ir buvo trečias Europoje, nusileidęs tik Belgijos ir Nyderlandų sektoriams. Didelio produktyvumo ir efektyvumo dėka chemijos pramonės darbuotojai šalyje sudaro 3,6 proc. visos gamybos⁴⁵. 2018 m. Danijos chemijos pramonėje dirbo 10 657 darbuotojai ir veikė 277 įmonės, lyginant su 2000 m. sektorius susitraukė ir sumažėjo 2767 darbo vietomis. Tuo tarpu investicijos į sektorių 2017 m. siekė 1,7 milijardo eurų ir tai net 45 proc. daugiau nei 2009 m.

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų darbuotojų skaičius Danijos Chemikalų ir chemijos pramonės sektoriuje augs ir 2030 m. šiame sektoriuje dirbs 2970 darbuotojų daugiau nei 2018 m.⁴⁶ Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) šiame sektoriuje per ateinančius dešimt metų bus teigiamas ir sieks 2,0 proc. (palyginimui ES prognozuojamas sektoriaus susitraukimas – 0,8 proc.).

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, chemikalų ir chemijos pramonės gamybos sektoriuje, lyginant su 2018 m., iki 2030 m. labiausiai sumažės vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (-831 darbuotojų), o labiausiai išaugs aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (3800 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius išliks beveik nepakitęs.

⁴⁴ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

⁴⁵ <https://www.chemlandscape.cefic.org/country/denmark/>

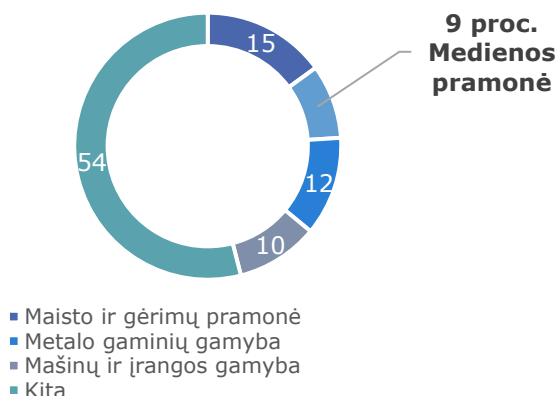
⁴⁶ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

2.3. Medienos pramonės sektorius

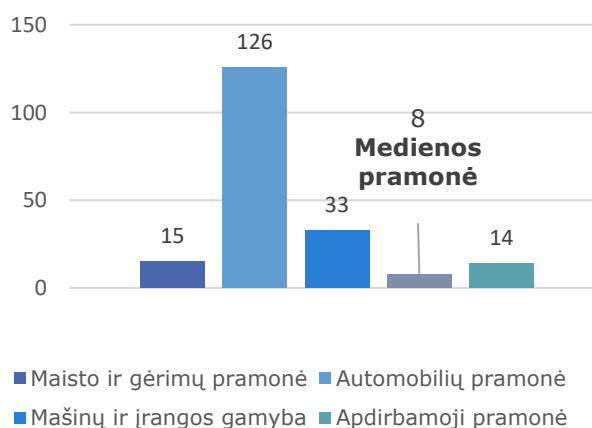
Europos medienos pramonė, kuri apima tris pagrindinius sektorius: medienos perdirbimą, popieriaus pramonę ir baldų gamybą, yra darbo jėgai imlus ir dinamiškas sektorius, kuriame dominuoja labai mažos, mažos ir vidutinės įmonės. Šiame pramonės sektoriuje veikia 320 tūkstančių įmonių, kas sudaro 15 proc. visos pramonės įmonių, kuriose dirba daugiau nei 2,6 mln. darbuotojų. Šio sektoriaus generuojama pridėtinė vertė siekia 113 mlrd. Eurų, kas sudaro 5,9 proc. visos pramonės generuojamos vertės. 28 ES valstybių narių medienos pramonėje didžiausia pridėtinė vertė yra generuojama celiuliozės, popieriaus ir popieriaus gaminių gamyboje (41 proc. visos medienos pramonės pridėtinės vertės generuojamos medienos pramonėje arba 46,3 mlrd. eurų), o kiti du sektoriai turėjo beveik lygias dalis – medienos ir medienos gaminių gamybos sukuriama pridėtinė vertė yra 34 mlrd. Eurų (30 proc.), o baldų gamyba – 33 mlrd. eurų (32,8 proc.)⁴⁷.

Pagal užimtųjų skaičių, daugiausiai dirbančiųjų yra (1,97 mln. arba 38 proc. visų dirbančiųjų medienos pramonėje) baldų gamybos ir medienos pramonės (1 mln. arba 38 proc. visų dirbančiųjų medienos pramonėje) bei medienos gaminių pramonės (971 tūkst. arba 37 proc. visų dirbančiųjų medienos pramonėje) įmonėse. Mažiausiai užimtųjų – 689 tūkst. dirba celiuliozės, popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos įmonėse. Per pastarąjį dešimtmetį Europoje pastebimas užimtųjų skaičiaus mažėjimas medienos pramonėje, kurį lemia vis pažangesnių technologijų, automatizuotų sprendimų diegimas labiau pažengusiose Europos šalyse bei vis plačiau taikomos robotizacijos galimybės.

Užimtumas ES medienos pramonėje (2017, proc.)



Vidutinis darbuotojų skaičius įmonėje ES (2017)



⁴⁷ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Wood_products_-_production_and_trade#Wood-based_industries

Pav. 19. Pagrindiniai ES medienos pramonės sektoriaus rodikliai (Šaltinis: parengta autorių pagal Eurostat duomenis)

Lietuvoje medienos pramonės sektorius yra vienas iš svarbiausių apdirbamosios pramonės sektorių po maisto ir gėrimų gamybos sektoriaus pagal darbuotojų skaičių, metinę apyvartą bei dalį sukuriama šalies BVP. Šį sektorių sudaro trys subsektoriai: medienos bei medienos ir kamštienos gaminių, išskyrus baldus, gamyba; gaminių iš šiaudų ir pynimo medžiagų gamyba (EVRK2_C16); popieriaus ir popieriaus gaminių gamyba (EVRK2_C17) ir baldų gamyba (EVRK2_C31).

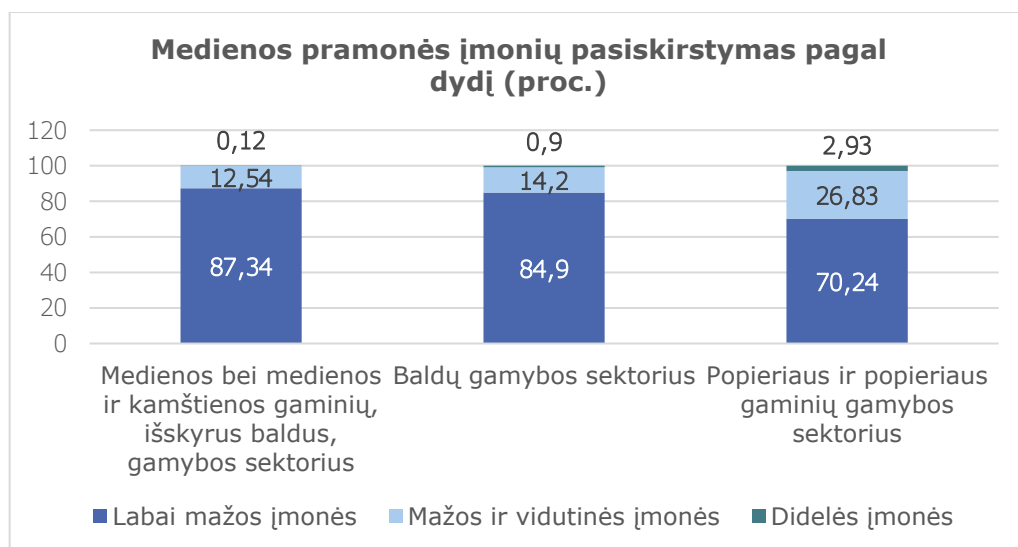
Iki pasaulinės finansų krizės Lietuvos medienos pramonės sektorius vystėsi sparčiais tempais tiek pagal produkcijos gamybos apimtį, tiek ir pagal sukuriama pridėtinės vertės augimą. Tačiau dėl krizės poveikio Lietuvos ekonomikai, medienos pramonės sektorius patyrė didelį nuosmukį tiek vietinėje, tiek ir užsienio rinkose. Ekonomikai atsigavus ir pradėjus sėkmingai vystytis, medienos pramonės sektoriaus įmonės prisitaikė prie pasikeitusių veiklos sąlygų ir iš esmės optimizavo veiklą. Sektoriuje pradėjo veikti daugiau smulkių ir vidutinių įmonių, sumažėjo darbuotojų skaičius, smarkiai padidėjo sektoriaus įmonių pelningumas.

Pridėtinė vertė, kurią šiuo metu sukuria Lietuvos medienos pramonės sektorius, vidutiniškai sudaro 1,8 – 2,5 proc. BVP, sukuriama šalyje. Pagal sukuriama vertę, didžiausia pridėtinė vertė yra sukuriama baldų gamybos sektoriuje (11 proc. Lietuvos apdirbimo pramonėje sukuriama pridėtinės vertės), antroje vietoje medienos bei medienos gaminių sektoriuje (7,2 proc. Lietuvos apdirbimo pramonėje sukuriama pridėtinės vertės), o popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje sukuriama 3,6 proc. apdirbimo pramonėje sukuriama pridėtinės vertės.

2010-2018 m. laikotarpiu medienos pramonės gamybos apimtys Lietuvoje padidėjo apie 2,4 kartus, tai sparčiausias augimas visoje ES. Labiausiai apimtys augo baldų gamybos ir popieriaus bei popieriaus gaminių sektoriuje (atitinkamai 2,7 ir 2,6 karto). Šiuo laikotarpiu medienos produktų gamyba mažėjo daugelyje vakarų Europos šalių, o augo centrinės ir rytų Europos šalyse. Be Lietuvos sparčiausiai medienos produktų gamybos apimtys didėjo Lenkijos, Latvijos, Rumunijos, Bulgarijos ir Estijos rinkose, labiausiai mažėjo pietų Europos bei Skandinavijos rinkose. Tuo pačiu laikotarpiu medienos produkcijos gamintojų produkcijos kainos ES šalyse išaugo 7,8 proc., tačiau Lietuvoje sumažėjo 1 proc. Taip pat reiktų paminėti, kad Lietuvoje auga medienos produktų gamybos įmonių produktyvumo lygis bei mažėja personalo kaštų dalis produkcijos vertėje. Visi šie veiksniai rodo, kad Lietuvos įmonės daug investuoja į gamybos plėtrą bei veiklos optimizavimą, tačiau vis dar išlieka žemesnės pridėtinės vertės medienos pramonės šalimi.

Lietuvos medienos pramonė atsilieka nuo Europos vidurkio pagal našumo lygį. 2018 m. vidutinis darbo našumas ES medienos pramonės įmonėse buvo 36 tūkst. EUR šio sektoriaus darbuotojui, kai Lietuvos medienos pramonės įmonėse vidutinis darbo našumas buvo apie 20,1 tūkst. EUR darbuotojui. Tai rodo, jog Lietuvoje yra per menkai išnaudojamos naujausios technologijos, o gamyboje vyrauja smulkios įmonės, kurioms yra sudėtinga diegti naujas technologijas ar gamybos valdymo metodus dėl nedidelių gamybos mastų ir mažų atskirai paimtų baldų gamybos sektoriaus smulkių ir vidutinių įmonių pardavimų apimčių⁴⁸.

2018 m. Lietuvoje veikė 5772 medienos pramonės įmonės: iš jų 58 proc. - medienos bei medienos ir kamštienos gaminių, išskyrus baldus, gamybos sektoriuje, 38,4 proc. baldų gamybos sektoriuje ir tik 3,6 proc. popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje. Lietuvos medienos pramonės sektoriuje didžiąją daugumą sudaro labai mažos įmonės (85,8 proc. visų medienos pramonės sektoriaus įmonių). Smulkių ir vidutinių įmonių dalis sudaro 13,7 proc. visų medienos pramonės sektoriaus įmonių, o didelės įmonės tesudaro 0,5 proc. visų įmonių (Pav. 20).

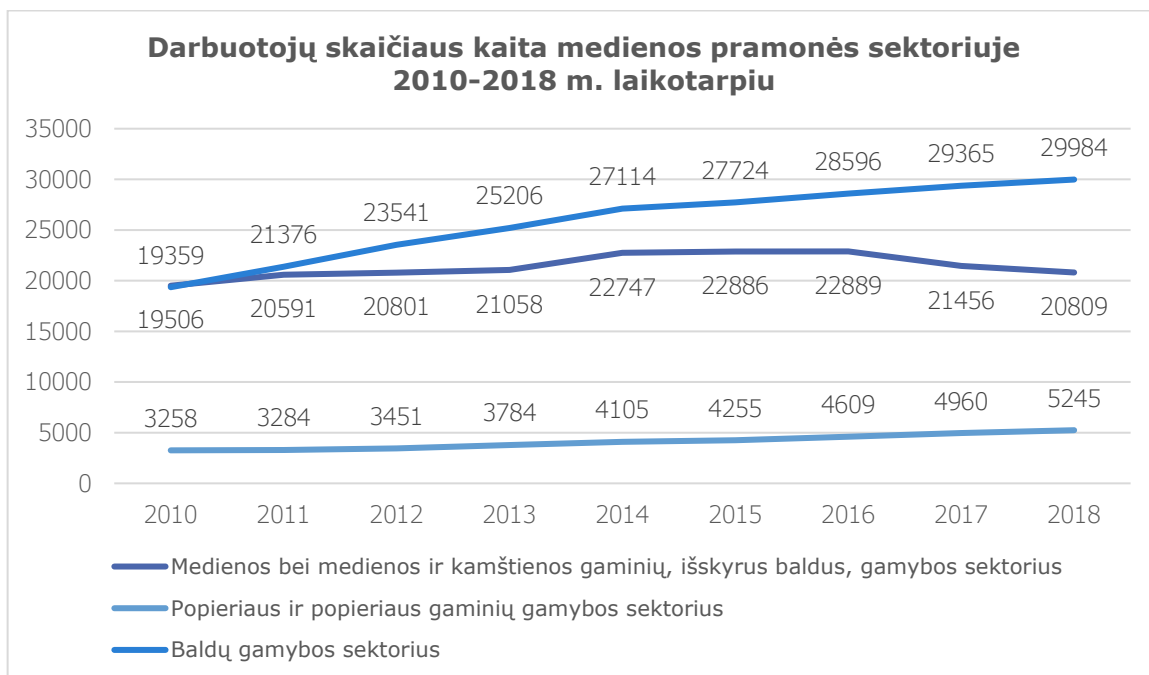


Pav. 20. Medienos pramonės sektorių įmonių pasiskirstymas pagal dydį (proc.) 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

2018 m. Lietuvos medienos pramonės sektoriuje dirbo 56038 darbuotojų, kas sudaro 25,6 proc. visų apdirbamosios pramonės sektoriaus dirbančiųjų. Šiame pramonės sektoriuje darbuotojų skaičius pastarąjį dešimtmetį išlieka stabilus. Nuo 2010 m. darbuotojų skaičius augo baldų gamybos ir popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuose (apie 35 proc. lyginant su 2010 m.), tuo tarpu medienos bei medienos ir kamštienos gaminių, išskyrus

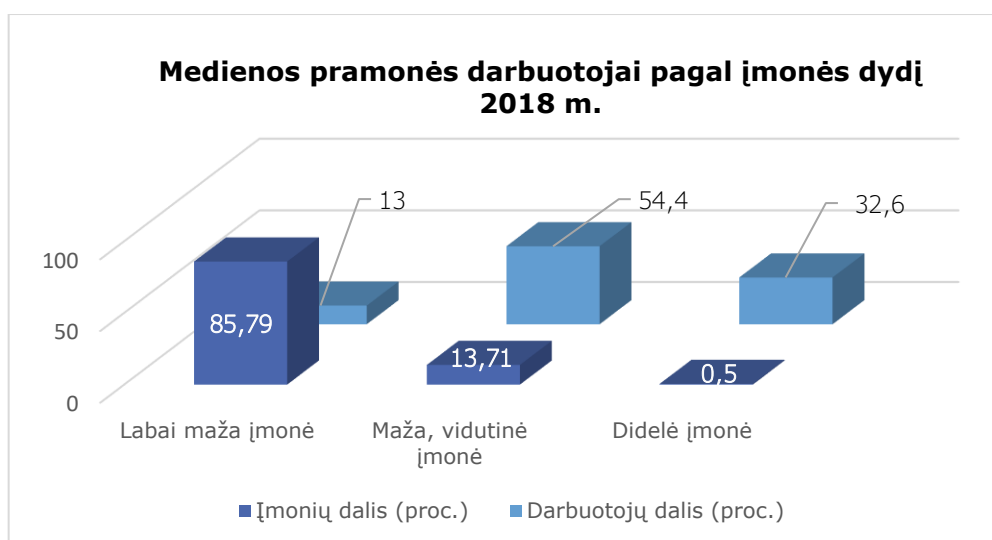
⁴⁸ Degutis G., Baldų gamybos sektoriaus eksporto plėtros galimybių vertinimas, 2018

baldus, gamybos sektoriuje augimas sudarė 6,26 proc. lyginant su 2010 m., o lyginant su praėjusiais metais, yra fiksuojamas darbuotojų skaičiaus sumažėjimas 3 proc. (Pav. 21)



Pav. 21. Darbuotojų skaičiaus kaita Lietuvos medienos pramonės sektoriuje 2010-2018 m. laikotarpiu (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

2018 m. didžioji darbuotojų dalis dirbo labai mažose įmonėse – 13 proc. visų medienos pramonės įmonių darbuotojų, mažose ir vidutinėse dirbo 54,4 proc. darbuotojų, o didelėse įmonėse, kurios sudaro tik 0,5 proc. visų medienos pramonės sektoriaus įmonių, dirbo 32,6 proc. darbuotojų (Pav. 22).

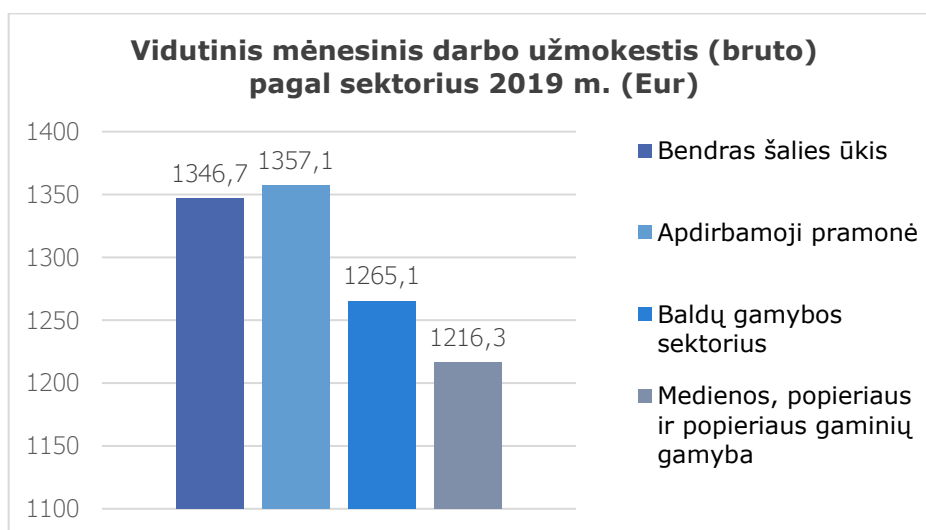


Pav. 22. Medienos pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Apibendrinant galima teigti, jog medienos pramonės sektorius yra vienas iš svarbiausių apdirbamosios pramonės sektorių, kuris pastarąjį dešimtmetį sparčiai augo, ypač baldų gamybos ir popieriaus bei popieriaus gaminių sektorius. Lietuvos medienos pramonės sektoriuje vyrauja smulkios įmonės, kurios netaiko naujausių technologinių sprendimų bei vadybos metodų dėl neracionalaus jų panaudojimo atitinkamo masto gamyboje. Pagal užimtųjų skaičių šis sektorius yra didžiausias palyginant su kitais apdirbamosios pramonės sektoriais. Daugiausiai darbuotojų dirba medienos bei medienos ir kamštienos gaminių, išskyrus baldus, gamybos sektoriuje bei baldų gamybos sektoriuose.

2.3.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją baldų gamybos sektoriuje

Šiuo metu Lietuvos statistikos departamentas teikia statistiką, susijusią su profesinėmis grupėmis pramonėje tik pagal EVRK pagrindines B, C, D ir E sekcijas. B-E pramonės sekcija apima ir apdirbamąją gamybą, į kurią patenka medienos pramonės sektorius. Tokio lygio pateikiami duomenys yra labai bendri ir neatspindi medienos pramonės sektoriaus situacijos. Todėl iš dalies darbuotojų pasiskirstymą pagal profesinės kvalifikacijos lygius galima identifikuoti pagal šiame sektoriuje vyraujančią darbo užmokestį. Šiuo metu medienos pramonės sektoriuje vyraujantis mėnesinis darbo užmokestis (bruto), yra 6,78 proc. mažesnis nei bendras darbo užmokestis apdirbamosios pramonės sektoriuje lyginant su darbo užmokesčiu baldų gamybos sektoriuje ir 10,38 proc. mažesnis lyginant su medienos, popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriumi (Pav. 23). Tai rodo, jog Lietuvos medienos pramonėje vyrauja mažai apmokama, žemos ir vidutinės kvalifikacijos darbo jėga.



Pav. 23. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (bruto) pagal sektorius 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Skirtingų profesinės kvalifikacijos lygio darbuotojų paklausą lemia skirtingų medienos pramonės subsektorių įmonių gamybos procesų specifika. Medienos ir medienos gaminių, išskyrus baldus, gaminių iš šiaudų ir pynimo medžiagų gamybos procesas apima pirminį medienos apdirbimą pjaustant rąstus ir iš jų įvairiais pjūviais gaminant sijas, tašus, lentas ir kitus medienos gaminius (išskyrus baldus). Šiame gamybos procese yra labai svarbūs tokie procesai kaip žaliavinės medienos paruošimas, kurį atlieka žemos ir vidutinės kvalifikacijos darbuotojai (medienos apdirbimo mašinų operatoriai, medienos apdirbimo staklių derintojai ir operatoriai, krovikai ir pan.), o organizuoja aukštos profesinės kvalifikacijos darbuotojai - technologai ar gamybos vadovai. Taip pat svarbus procesas yra gamybinių partijų formavimas, atsižvelgdamas į reikiamų gaminių skerspjūvių ir ilgių matmenis bei kitus svarbius aspektus (užsakymo poreikius, įrangos pajėgumus, žaliavų poreikį ir kt.), kurių atlikimui paprastai paskiriami vidutinės kvalifikacijos darbo patirtį turintys darbuotojai, kurie geba dirbti su kompiuterine įranga. Medienos apdirbimas vykdomas pasitelkiant automatizuotus / kompiuterizuotus įrengimus bei stakles ar paprastus įrankius, todėl kvalifikuotos darbo jėgos panaudojimas yra būtinas siekiant, kad produkcija būtų pagaminta kokybiškai ir su mažiausiomis sąnaudomis. Tinkamas technikos valdymas siekiant nepažeisti tiek įrengimų, tiek valdyti ją saugiai ir efektyviai yra itin svarbus. Šiam procesui svarbūs vidutinės kvalifikacijos darbininkai, kurie turi gebėjimų dirbti automatizuotomis staklėmis, moka jas prižiūrėti. Taip pat šiam sektoriui svarbūs patyrę inžinieriai, technologai, kiekvieno iš etapų specialistai / gamybos vadovai, kurie ne tik geba naudoti įgytą patirtį, tačiau taip pat moka įdiegti ir naudoti novatoriškus sprendimus.

Popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos procese yra itin svarbūs kontrolės procesai, susiję su aplinkos apsaugos reikalavimų laikymusi, efektyviu išteklių panaudojimu (energija, garas), žmogaus sveikatos ir saugos darbe užtikrinimu (pvz., chemikalų skleidžiami garai). Atsižvelgdami į šiuos faktorius, aukštos kvalifikacijos specialistai turi valdyti žmogiškuosius išteklius, įrenginius, planuoti žaliavas ar kurti technologijas, padedančias tobulinti ir efektyvinti darbo eigą. Popieriaus gamybos procesai didžiąja dalimi yra automatizuoti, o žmogiškojo kapitalo įsikišimas dažniausiai yra naudojamas efektyviam įrengimų valdymui, produktų kokybės kontrolei ar kūrybiniam procesui vystyti. Popieriaus gaminių gamybos procese taip pat svarbi pakuočių dizainerio specialybė, kuri daugiau susijusi su popieriaus gaminių maketavimu nei tiesioginiu popieriaus gamybos proceso valdymu, kai tai nėra susiję su individualizuotų sprendimų įgyvendinimu.

Baldų gamybos procesas apima įvairių medžiagų pjaustymą, obliavimą, frezavimą, šlifavimą, kljavimą ir kt. darbus. Priklausomai nuo gamybos proceso modernizacijos lygio, įvairiuose gamybos etapuose dalyvauja arba žemesnės kvalifikacijos darbuotojai – prižiūrintys technologai ir meistrai, arba jei yra naudojamos pažangios technologijos - labiau kvalifikuoti

darbuotojai. Furnitūros komplektavimo bei baldų ir interjero elementų surinkimo etape labai svarbią užduotį turi kontrolieriai arba meistras, atsakingi už gaminamos / pagamintos produkcijos kokybę. Originalių baldų gamyba užsiima daugiausia vidutinės ir mažesnės verslo įmonės, kurios į pagalbą pasitelkia įvairius specialistus iš išorės (dizainerius, projektuotojus ir kt.) bei veikia kartu su medžiagų tiekimo, apdirbimo, transportavimo bei kitą veiklą vykdančiomis įmonėmis. Dėl aukšto automatizacijos lygio baldų gamybos procesams ypatingai svarbūs yra aukštos kvalifikacijos inžinieriai: technologai, konstruktoriai, automatikai, mechanikai, chemikai ir vidutinės bei žemos profesinės kvalifikacijos darbininkai: įrengimų / gamybos linijų operatoriai, baldų apmušėjai, elektrikai, šaltkalviai, įrengimų derintojai, surinkėjai ir t. t.

Europos profesinio mokymo plėtros centro duomenimis, per ateinančius dešimt metų, darbuotojų skaičius medienos pramonėje trauksis: medienos ir medienos gaminių sektoriuje (įskaitant baldų gamybą) iki 2030 m. darbuotojų reikės 10,6 proc. mažiau nei 2018 m., o popieriaus bei popieriaus gaminių gamybos sektoriuje reikės 11,9 proc. mažiau darbuotojų.⁴⁹ Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) medienos pramonės sektoriuje per ateinančius dešimt metų bus neigiamas ir sieks -2,3 proc. medienos ir medienos gaminių sektoriuje (įskaitant baldų gamybą) (palyginimui ES medienos pramonės sektoriui ateinantį dešimtmetį prognozuojamas 0,4 proc. augimas), o popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje – 1,2 proc. (ES prognozuojamas 0,1 proc. augimas).

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, medienos ir medienos gaminių (įskaitant baldų gamybą) pramonėje iki 2030 m. labiausiai sumažės vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (-6264 darbuotojų), o labiausiai išaugs aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (1315 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius mažės ne taip drastiškai (466 darbuotojų mažiau nei 2018 m.). Šias tendencijas patvirtino interviu metu apklausti medienos pramonės atstovai⁵⁰. Popieriaus ir popieriaus gaminių pramonės sektoriuje iki 2030 m. vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų sumažės 1222 darbuotojais, aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius išaugs 508 darbuotojais, tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius išliks nepakitęs.

2.3.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai medienos pramonės sektoriuje

⁴⁹ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

⁵⁰ Lietuvos medinių surenkamųjų namų *klasteris* – PrefabLT

Medienos pramonės sektoriuje pažangiosios gamybos sprendimai, tokie kaip pramoniniai robotai, ar kompiuteriu valdomų sistemų, tokių kaip kompiuterinis projektavimas (CAD) ar kompiuterio integruotos gamybos (CAM), panaudojimas nėra plačiai paplitę. Ekspertai teigia, jog ši pramonės šaka pagal technologijų pritaikymo ir diegimo lygį apskritai atsilieka nuo kitų pramonės šakų, tokių kaip automobilių ar elektronikos pramonė, maždaug 20–30 metų⁵¹. Todėl ateinantys dešimt metų pažangių technologijų taikymo prasme medienos pramonės sektoriui bus ypač revoliucingi.

Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką Lietuvos medienos pramonės sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai yra susiję su šiais aspektais:

Lanksčių gamybos sistemų diegimas, kuris bus ypač aktualus medienos apdirbimo sektoriui. Dabartinės medienos apdirbimo procese naudojamos gamybos sistemos yra veiksmingos, tačiau orientuotos į didelio mastelio produktus. Jos nėra lanksčios, todėl neįmanoma gaminti komponentų, turinčių skirtingas kokybines savybes. Siekiant padidinti gamybos pelningumą, medienos perdirbėjai vietoj standartinių pjautinės medienos gaminių turės pradėti gaminti didesnę pridėtinę vertę turinčius komponentus - mažesnius vienetus, turinčius specifinius matmenis ir kokybines savybes. Tam reikia diegti tokias technologijas kaip automatinės skanavimo mašinas bei dirbtiniu intelektu grįstas sprendimų priėmimo sistemas, skirtas rūšiuoti ir skirstyti pjautinės medienos dalis į skirtingas klases – tradicinę aukštos kokybės pjautinę medieną ir žemos kokybės medienos gabalus, kurie vėliau procese paverčiami į pridėtinės vertės produktus. Šiame procese taip pat yra labai svarbu informacijos ir medžiagų srautų planavimo ir gamybos sistemų kontrolė bei optimizavimas. Dėl minėtų pokyčių gamybos procesuose, šiame sektoriuje padidės inžinerijos technikų, technologinių procesų valdymo technikų, technikos prižiūrėtojų, kokybės kontrolės prižiūrėtojų poreikis.

Integruotos informacinės sistemos, apimančios visas konversijos ir tiekimo grandines. Informacinės sistemos, skirtos medienos gamybos grandinės kontrolei, žymėjimų nuskaitymo sistemoms, kurios galės būti grindžiamos išmaniųjų barkodų sistemomis, duomenų tvarkymui, naudojant antenas, kameras, kitus optinius prietaisus, bus vis svarbesnės medienos pramonės sektoriaus įmonėms. Informacinės sistemos bus integruotos į visus gamybos procesus - nuo žaliavos pristatymo iki galutinių produktų. Verslo planavimo ir procesų kontrolės sistemos, užtikrinančios tinkamą verslo valdymą bus grindžiamos susietais duomenimis ir informacijos valdymu. Todėl ateityje smarkiai augs IKT ir ryšių sistemų specialistų, technikų, inžinierių bei prižiūrėtojų, sistemų administratorių, kompiuterinių tinklų specialistų, duomenų analitikų ir pan. profesijų darbuotojų poreikis.

⁵¹ A. Teischinger, The development of wood technology and technology developments in the wood industries - from history to future, European Journal of Wood and Wood Products, 68 (2010) 281-287

Pažangios, lanksčios ir savarankiško mokymosi skenavimo, gamybos ir logistikos sistemos. Siekiant identifikuoti visas reikiamas medžio savybes bei optimizuoti procesus, ateinantį dešimtmetį medienos apdirbimo pramonės sektoriuje ypač didelį vaidmenį atliks daugiajutiklinės skenavimo sistemos, apimančios RGB spalvų kameras, šiluminio vaizdo kameras, mikrobangų detektorius, ultragarso detektorius, rentgeno kameras ir pan. Šiame procese bus ypač aktuali duomenų sintezė - derinant informaciją iš skirtingų jutiklių, identifikuoti ir apdoroti aukštos skiriamosios gebos rezultatus. Tam bus pasitelkti dirbtinio intelekto sprendiniai, turintys gebėjimų apdoroti gautą informaciją bei jos pagrindu atitinkamai manipuliuoti esamais mechanizmais bei technologijomis bei sudaryti optimaliausius gamybos bei logistikos procesus. Todėl ateityje smarkiai augs IKT sistemų specialistų, technikų, inžinierių bei prižiūrėtojų, duomenų analitikų ir pan. profesijų darbuotojų poreikis.

Skaitmeninis dizainas. Šios programinės įrangos priemonės leidžia medžio konstrukcijose taikyti projektavimo metodus, kai pagrindiniai projekto geometriniai principai yra parodomi kaip parametrai, kuriuos galima pakeisti bet kurioje projekto vietoje. Tai leidžia greitai iširti tam tikros konstrukcijos ar geometrijos variacijas per labai trumpą laiką. Didelė programinės įrangos projektavimo pažanga leidžia atlikti analizę realiuoju laiku, keičiantis geometriniam medžio konstrukcijų parametrams. Skaitmeninio dizaino priemonės ateityje bus plačiai taikomos medžio konstrukcijų gamyboje ir pakeis šiuo metu esamus metodus, kai geometrija yra pirmiausiai perkeliama į atskirą analizę skirtą programinės įrangos platformą, o tada atliekama analizė, kuri trunka net kelias valandas. Ateinantį dešimtmetį skaitmeninis dizainas bus vis plačiau taikomas medienos pramonės sektoriuje, todėl augs IKT specialistų, programinės įrangos prižiūrėtojų, grafikos dizainerių, skaitmeninio dizaino technologų paklausa.

Spartusis prototipavimas naudojant 3D spausdinimo technologijas. Iki šiol gamyboje prototipo sukūrimo procesas būdavo sudėtingas ir reikalavė sudėtingų kompiuterizuotų technologijų procesų - kompiuterizuotų projektavimo paketų, galinčių sudaryti tūrinius detalių vaizdus; interpretavimo programinės įrangos, galinčios pertvarkyti CAD rinkmeną į gamybinės programinės įrangos naudojamą formatą; gamybinės programinės įrangos, galinčios projektuoti technologijos operacijas, reikalingas reikiamo pavidalo detalei gaminti; programinių įrenginių, galinčių pagaminti detales. Ateityje greitajam prototipavimui bus plačiai taikomos 3D technologijos ir įrenginiai, galintys sudaryti tūrinius kūnus per kelias ar keliolika valandų, tam naudojant kompiuterį, galintį sukurti tūrinį (3D) vaizdą, ir mašiną, sudarančią prototipą. Atsižvelgiant į tai, ateinantį dešimtmetį augs 3D modeliavimo ir projektavimo specialistų, programinę įrangą prižiūrinčių IKT specialistų, inžinierių ir technikų,

kurie mokės naudotis naujais gamybos metodais, gebės analizuoti iš prietaisų gaunamus duomenis bei atlikti 3D spausdintuvų priežiūrą ir remontą, paklausa.

Robotikos sprendimai. Medienos pramonės sektorius yra vienas iš mažiausiai automatizuotų pramonės sektorių. Didžioji dalis šioje pramonės šakoje naudojamų robotinių sprendimų yra skirti krovimui ar pernešimui, nedidelė dalis yra naudojami surinkimui ir tik labai nežymi robotinių sprendimų dalis naudojama apdirbimo ir kituose proceso etapuose. Tokį sudėtingą medienos gaminių pramonės automatizavimą lemia medienos, kaip žaliavos pobūdis – ji nėra vienalytė, medienos žaliava skiriasi tarpusavyje ilgiu, forma, storium, defektų kiekiu, kreivumu, rievių skaičiumi ir pan. Todėl ateinančius dešimt metų automatizuotų robotikos sprendimų naudojimas medienos pramonėje spartės tik gabenimo, surinkimo, rūšiavimo ir broko tikrinimo procesuose. Būtent šiuose gamybinio proceso etapuose mažės rutinines veiklas atliekančių darbuotojų paklausa ir didės inžinerijos techniku, technologinių procesų valdymo techniku, technikos prižiūrėtojų poreikis.

Virtuali ir papildyta realybė. Medienos pramonėje, o ypač baldų ir popierinių gaminių gamyboje ateinantį dešimtmetį vis reikšmingesnėmis taps papildytos realybės technologijos. Papildytoji realybė – tai technologija, pateikianti kompiuteriu sukurtą skaitmeninį turinį, papildomus informacijos sluoksnius ant fiziškai matomos bei suvokiamos realybės, naudojant elektroninius įrenginius. Pramonėje papildytos realybės sprendimai leidžia patobulinti gamybos procesus, gaminių projektavimą, įrenginių priežiūrą, realiu laiku modeliuoti ir sekti informaciją, kuri paspartina sprendimų priėmimą. Virtualios realybės technologijos ateityje bus naudojamos projektuojant ir užsakant personalinius baldus, kadangi interaktyvumas, tiesioginė reklama, vartotojo duomenų gavimas, galimybė pateikti įvairialypę neribotos talpos informaciją realiu laiku yra vis labiau taikomi pramonėje. Virtualios realybės sprendimai bus ypač aktualūs personalinių ar nestandartinių baldų gamybai, kadangi suteiks galimybę „patalpinti“ baldus planuojamoje aplinkoje arba juos suprojektuoti atsižvelgiant į esamą aplinką. Dėl šių pokyčių augs tarpsektorinių profesijų, tokių kaip architektų – IKT specialistų, skaitmeninės grafikos dizainerių, skaitmeninės rinkodaros specialistų, rinkodaros specialistų – duomenų analitikų paklausa.

Bio ir nanotechnologijų taikymas. Šios naujos medienos technologijos leidžia pagerinti medienos gaminių mechanines ir chemines savybes, praplečiant jų panaudojimą ir sudarant galimybes panaudoti žaliavas, kurios kadaise buvo laikomos netinkamomis, sumažinant sąnaudas ir poveikį aplinkai, pavyzdžiui: panaudojant perdirbtą popierių, naudojant mikroorganizmus balinti plaušienai ir valant nuotekas popieriaus pramonėje. Nanotechnologijų panaudojimas medžio pramonėje leis padidinti biorafinavimo apimtį, leis gaminti lengvesnio svorio ir atsparesnius gaminius iš nanopluoštų, paviršiaus kokybę

pagerinančias dangas, gaminius, sunaudojančius mažiau medžiagų ir energijos, „išmanių“ produktus su nanosensoriais ir pan. Plečiantis bio ir nanotechnologijų taikymui medžio pramonės sektoriuje, augs aukštos kvalifikacijos medžiagų mokslo bei nanotechnologijų specialistų, bioinžinierių, bioinformatikų, gamtos ir fizinių mokslų tyrėjų, chemijos inžinierių ir panašių profesijų paklausa.

Atsižvelgiant į išanalizuotas ateities tendencijas, susijusias su Pramonė 4.0 pokyčiais medienos pramonės sektoriuje, studijos 2 priede pateikiama medienos pramonės sektoriui priklausančių profesijų poreikių prognozė.

2.3.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse

2.3.3.1. Suomijos atvejis

Suomija yra viena didžiausių medienos masės (plaušienos), popieriaus ir kartono gamintojų pasaulyje, bei viena didžiausių pjautinės medienos gamintojų Europoje. Medienos pramonė yra antras pagal dydį Suomijos pramonės sektorius, kuris generuoja apie 22,3 mlrd Eur. (2017)⁵². Medienos pramonė yra pagrindinis darbdavys, ypač regionuose, kur šioje srityje tiesiogiai ir netiesiogiai dirba apie 160 000 suomių.

Istoriškai Suomijos medienos apdirbimo pramonė prasidėjo nuo lentpjūvių. Šiuo metu svarbiausi Suomijos medienos pramonės eksporto produktai yra celiuliozė, popierius, kartonas, pakavimo medžiagos ir pjautinė mediena. Medienos masės (plaušienos) ir popieriaus pramonės gaminiai sudaro apie tris ketvirtadalius visų medienos pramonės gaminių. Suomijos miškų klasteris yra žinomas visame pasaulyje dėl savo inovatyvių produktų ir paslaugų kūrimo bei sprendimų, kuriais siekiama spręsti darnaus vystymosi iššūkius.

Puikiai integruota Suomijos medienos pramonė siekia šalies viduje sukurti maksimalios pridėtinės vertės produkciją. Tai kuria daug vidutinės ir aukštos kvalifikacijos darbo vietų, nors jos tiesiogiai ir nepriskiriamos medienos pramonei. Suomijoje yra daugybė kompanijų, aptarnaujančių medienos pramonę tokiuose sektoriuose kaip miško mašinų gamyba, konsultavimo paslaugų teikimas, pastaraisiais metais atsirado daugybė įmonių, siekiančių rasti naujų būdų panaudoti medienos pluoštą kosmetikoje, funkciniam maistui ar chemijos pramonėje.

Europos profesinio mokymo plėtros centro duomenimis, per ateinančius dešimt metų darbuotojų skaičius Suomijos medienos pramonėje vystysis nevienodai: medienos ir medienos gaminių sektorius trauksis ir (įskaitant baldų gamybą) iki 2030 m. darbuotojų reikės

⁵² <https://www.forestindustries.fi/statistics/forest-industry/>

896 mažiau nei 2018 m., o popieriaus bei popieriaus gaminių gamybos sektorius augs ir reikės 314 daugiau darbuotojų.⁵³ Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) medienos pramonės sektoriuje per ateinančius dešimt metų Suomijoje bus nežymiai neigiamas ir sieks -0,3 proc. medienos ir medienos gaminių sektoriuje (įskaitant baldų gamybą), o popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje bus nežymiai teigiamas ir augs 0,1 proc.

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, Suomijos medienos ir medienos gaminių (įskaitant baldų gamybą) pramonėje iki 2030 m. labiausiai sumažės aukštos kvalifikacijos lygio darbuotojų (1204 darbuotojų), o labiausiai išaugs vidutinę profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (853 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius mažės ne taip drastiškai (545 darbuotojų mažiau nei 2018 m.). Popieriaus ir popieriaus gaminių pramonės sektoriuje iki 2030 m. vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų išaugs net 1484 darbuotojais, aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius sumažės 791 darbuotoju, tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius sumažės 379 darbuotojais. Nors yra skirtumų tarp skirtingų medienos sub-sektorių, tačiau automatizavimas ir bendras produktyvumo augimas po truputį mažins darbo jėgos poreikį šiame sektoriuje. Taip pat tam įtakos turės auganti e-komercija medienos prekyboje, bei užsienio šalių darbuotojų nuoma, kuri mažins suomių kilmės darbuotojų poreikį⁵⁴.

2.3.3.2. Danijos atvejis

Danijos medienos pramonėje ryškiai dominuoja baldų gamyba, kai tuo metu žaliavinės medienos išgavimas yra sąlyginai labai nedidelis ir baldų pramonė remiasi importine žaliava⁵⁵. 2019 m. Baldų gamybos sektoriaus pajamos siekė 5,65 mlrd. Eur., iš kurių didžiausią dalį sudarė Lempų ir šviestuvų gamyba bei miegamojo baldai.⁵⁶ Danijos baldų dizainas yra žymus visame pasaulyje, šalyje veikia apie 600 baldų gamybos įmonių, kuriose 2018 m. dirbo 9 366 darbuotojai.⁵⁷

Europos profesinio mokymo plėtros centro duomenimis, per ateinančius dešimt metų, darbuotojų skaičius Danijos medienos pramonėje trauksis: medienos ir medienos gaminių sektoriuje (įskaitant baldų gamybą) iki 2030 m. darbuotojų reikės 537 mažiau nei 2018 m.,

⁵³ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

⁵⁴ https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540727/luke-luobio_71_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁵⁵ <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/52477.pdf>

⁵⁶ <https://www.statista.com/outlook/17000000/133/furniture/denmark?currency=eur>

⁵⁷ <https://www.statista.com/statistics/873828/number-of-employees-in-manufacture-of-furniture-in-denmark/>

o popieriaus bei popieriaus gaminių gamybos sektoriuje reikės 834 mažiau darbuotojų.⁵⁸ Vidutinis metinis užimtumo lygis (proc.) medienos pramonės sektoriuje per ateinančius dešimt metų Danijoje bus neigiamas ir sieks -0,5 proc. medienos ir medienos gaminių sektoriuje (įskaitant baldų gamybą), o popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje – 1,5 proc.

Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, Danijos medienos ir medienos gaminių (įskaitant baldų gamybą) pramonėje iki 2030 m. labiausiai sumažės vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (1575 darbuotojų), o labiausiai išaugs aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (1176 darbuotojai). Tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius mažės tik nežymiai (139 darbuotojais mažiau nei 2018 m.). Popieriaus ir popieriaus gaminių pramonės sektoriuje iki 2030 m. vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų sumažės 1075 darbuotojais, aukštą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius išaugs 469 darbuotojais, tuo tarpu žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius sumažės 228 vienetais.

2.4. Niekur kitur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonė

Niekur kitur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonės sektorius (toliau – mašinų ir įrangos gamybos pramonė) yra vienas didžiausių sektorių ES ekonomikoje pagal įmonių skaičių, užimtumą, gamybą ir pridėtinės vertės kūrimą. Mašinų ir įrangos inžinerija sudaro apie 9,5 proc. apdirbamosios pramonės gamybos, o Europa yra didžiausia mechanizmų gamintoja ir eksportuotoja pasaulyje bei sudaro 36% pasaulinės šio sektoriaus gamybos. Svarbu pažymėti, kad mašinų bei įrangos sektoriaus produktai 2015 - 2019 buvo labiausiai eksportuojami produktai iš Europos Sąjungos ir 2019 metais sudarė 13% viso eksporto.⁵⁹ Nors prognozuojama, kad Europos mašinų ir įrangos sektorius per ateinančius 10 metų augs vidutiniškai 3,8%, sektorius susiduria su augančia konkurencija iš užsienio rinkų, tokių kaip Japonijos, JAV bei Kinijos. Tam, kad būtų išlaikytas konkurencinis pranašumas, iškyla inovacijų diegimo būtinumas ir mokslinių tyrimų svarba. Palyginus su kitomis pramonės šakomis, šiame sektoriuje dirbantys subjektai pasižymi santykinai dideliu gamybos intensyvumu. Tai daugiausia lemia šie veiksniai: vyraujanti nedidelės apimties produktų partijų ir vienetinių produktų gamyba, aukšti kvalifikacijos reikalavimai gamyboje dirbantiems asmenims ir sudėtinga komunikacija tarp gamybos, inžinerijos ir projektavimo skyrių. Pažymėtina, jog šiame sektoriuje Europos Sąjungos mastu dirba apie 3 mln. žmonių, o tai sudaro apie 10% visų apdirbamojoje pramonėje įdarbintų asmenų.

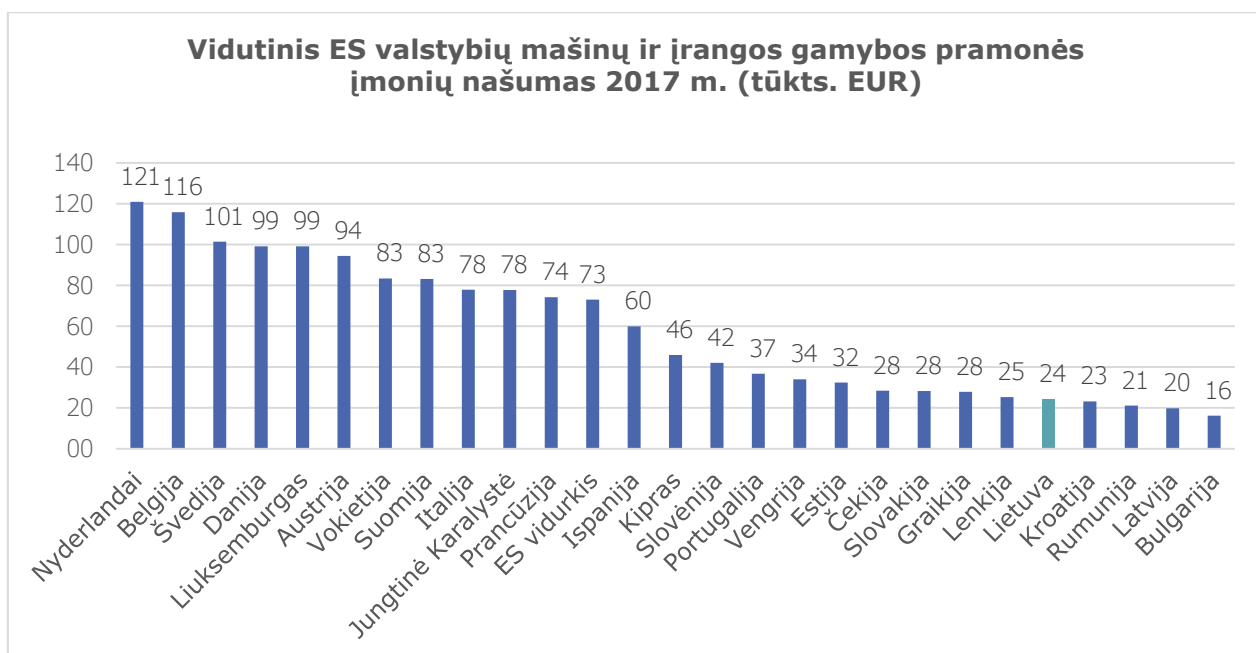
⁵⁸ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

⁵⁹ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_goods_in_extra-EU_exports

Lietuvoje mašinų ir įrangos gamybos sektorius nėra itin didelis, lyginant su kitais apdirbamosios pramonės sektoriais, tačiau tolygiai kasmet augantis. Tai yra į eksportą orientuotas pramonės sektorius - dėl pagreitį visame pasaulyje įgaunančių Pramonė 4.0 tendencijų šio sektoriaus produkcija tampa vis paklausesnė. 2010 – 2018 m. laikotarpiu tolygiai didėjęs prekių eksportas, leido išaugti ir Lietuvoje veikiančių įmonių skaičiui. Ypač pastebimas mažų ir vidutinių įmonių skaičiaus didėjimas. Remiantis statistiniais duomenis, Lietuvoje 2018 metais veikė 186 įmonės, užsiimančios mechanizmų ir įrangos gamyba (EVRK2_C28), iš kurių didžioji dalis, t. y. 86 įmonės, priklauso kitų bendrosios paskirties mašinų ir įrangos gamybos poskyriui, mažiausiai įmonių šiame sektoriuje (12 įmonių) užsiima žemės ir miškų ūkio mašinų gamybos veikla. Pažymėtina, jog daugiau nei pusė, tai yra 52,7% visų įmonių, pagal jose dirbančių asmenų skaičių, gali būti priskiriamos labai mažų įmonių kategorijai, kuriose darbuotojų skaičius neviršija 10 darbuotojų. Tuo tarpu mažos įmonės, t.y. turinčios ne daugiau kaip 50 darbuotojų, sudaro 33% visų šio sektoriaus įmonių, o vidutinės ir didelės įmonės sudaro atitinkamai 10,7% ir 3,2%. Taigi, mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje 85% funkcionuojančių įmonių pagal darbuotojų skaičių yra labai mažos arba mažos įmonės, todėl seka išvada, jog didžioji dauguma veiklą vykdančių įmonių yra nedideli, kai kuriais atvejais šeimos verslai. Pažymėtina, jog ši tendencija taip pat vyrauja ir kitose Europos Sąjungos šalyse.

Mašinų ir įrangos gamybos sektorius sukuria 3,5 proc. Lietuvos apdirbamojoje pramonėje sukuriamos pridėtinės vertės, iš jų net 47 proc. visos mašinų ir įrangos gamybos sektoriaus pridėtinės vertės sukuria 6 didelės įmonės. Pagal Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos įmonių sukuriama pridėtinę vertę tai yra, palyginti, nedidelis apdirbamosios pramonės sektorius, tuo tarpu Europoje tai yra vienas didžiausių apdirbamosios pramonės sektorių, savo sukuriama pridėtine verte nusileidžiantis tik chemikalų gamybos pramonei.

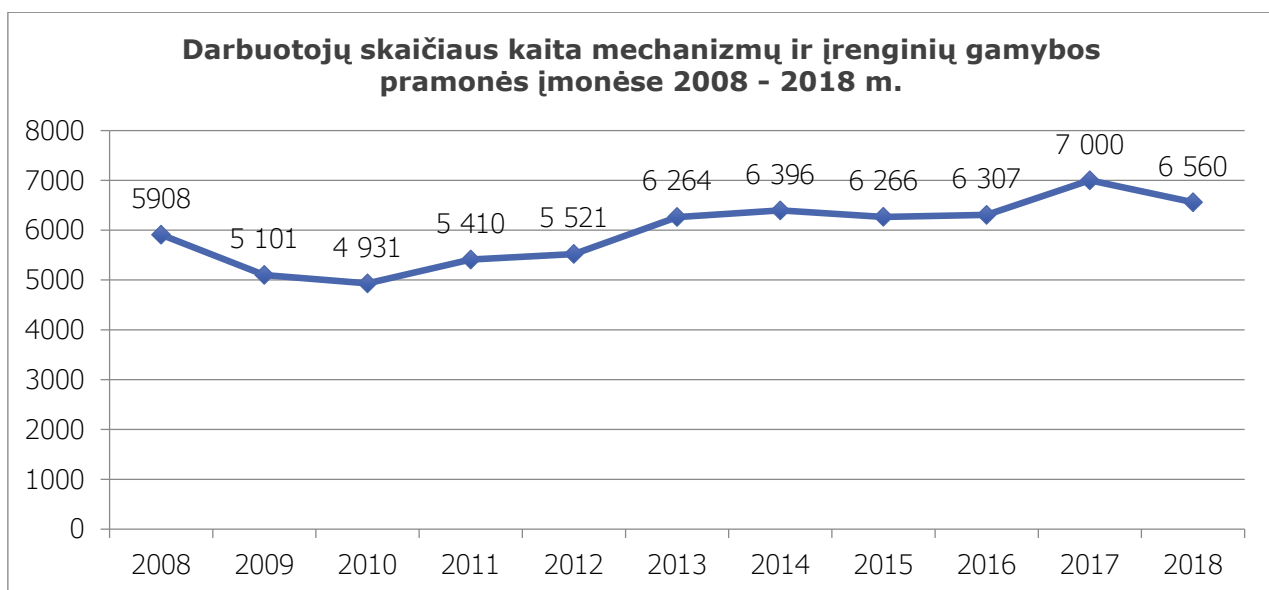
Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektorius atsilieka nuo Europos vidurkio ir pagal našumo lygį. 2017 m. vidutinis darbo našumas ES mašinų ir įrangos gamybos pramonės įmonėse buvo 73 tūkst. EUR darbuotojui, tuo tarpu Lietuvoje šis rodiklis buvo 3 kartus mažesnis ir siekė 24,4 tūkst. EUR (Pav. 24).



Pav. 24. Vidutinis ES valstybių mašinų ir įrangos gamybos pramonės įmonių našumas 2017 m. (tūkst. EUR) (Šaltinis: parengta autorių Eurostat duomenis).

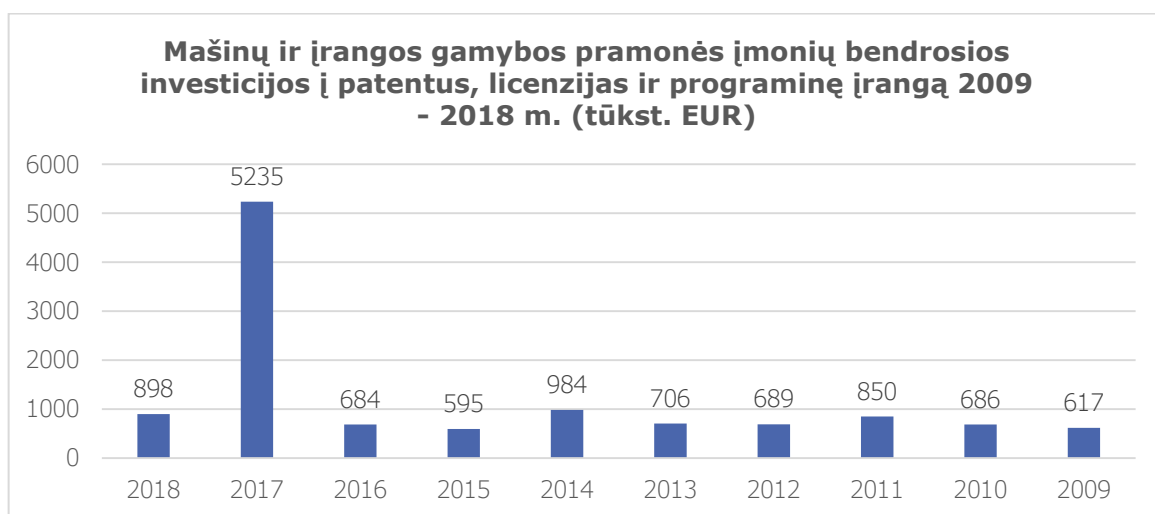
Tai rodo, kad Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos įmonės dar neišnaudoja viso pažangiųjų technologijų potencialo, kuris padėtų konkuruoti su Vakarų Europos valstybėmis pagal įmonių gamybos našumą. Lietuvoje mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje vyrauja nedideli šeimoms verslai, todėl dažniausiai įmonėms pritrūksta finansinių resursų, kuriuos jos galėtų investuoti į brangiai kainuojančius įrenginius ar naujus gamybos procesus. Dėl šios priežasties įmonės gamina nedideliais mastais, o tai apriboja jų galimybes didinti veiklos produktyvumą. Visgi, verta paminėti, jog nuo 2009 m. iki 2018 m. Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriaus įmonės sugebėjo padvigubinti savo našumą.

Skaiciuojama, jog iš viso sektoriuje 2018 metais dirbo 6560 žmonių. Bendras darbuotojų skaičius 2008 – 2018 metų laikotarpyje kiekvienais metais svyravo, tam didžiausią įtaką turėjo 2007-2009 m. vykusi finansų krizė, jos metu mašinų ir įrangos gamybos įmonių pelningumas smuko beveik 2 kartus, nors įmonių skaičius per tą patį laikotarpį beveik nepasikeitė, tačiau buvo atleista 16 proc. visų sektoriaus darbuotojų bei sumažintos įmonių investicijos. Nepaisant to, 2010 metais šio sektoriaus įmonės sugebėjo optimizuoti savo veiklą, jų pelnas grįžo į prieškrizinį lygį ir nuo to laiko kiekvienais metais vidutiniškai augo 9,2 proc. 2010 metais sektoriuje dirbo 4931 žmogus ir tai buvo mažiausias sektoriuje dirbančiųjų skaičius, tačiau vėliau sektoriui augant, kiekvienais metais buvo pastebimas darbuotojų skaičiaus augimas, išskyrus 2015 metais, kada, palyginus su ankstesniais metais, darbuotojų skaičius sumažėjo 130 žmonių bei 2018 metais (Pav. 25).



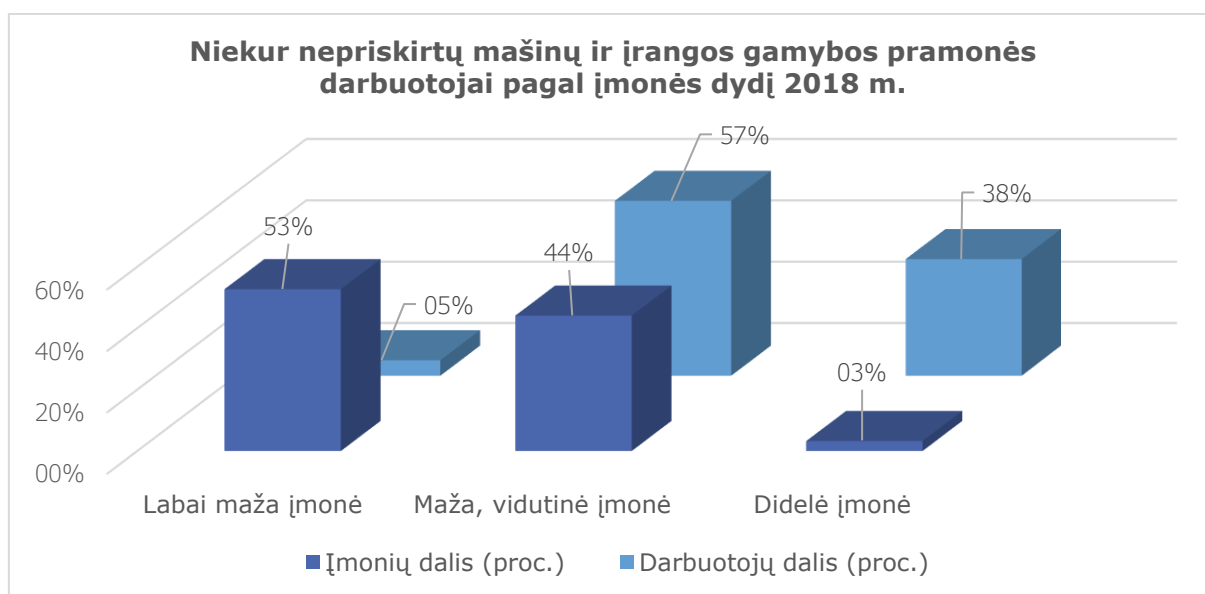
Pav. 25. Darbuotojų skaičiaus kaita niekur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonės įmonėse 2008 – 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis).

2017 metais sektoriuje dirbo 440 žmonių daugiau, nei 2018 metais ir tai buvo didžiausias darbuotojų skaičiaus nuosmukis nuo ekonominės krizės. Viena pagrindinių priežasčių, kodėl taip sumažėjo darbuotojų poreikis, tai išaugusios mašinų ir įrangos gamybos įmonių investicijos į gamybos procesų efektyvumo didinimą. 2017 m. mašinų ir įrangos gamybos įmonių investicijos į programinę įrangą, licenzijas ir patentus buvo 6 kartais didesnės negu 2018 m. ir beveik 9 kartus didesnės nei 2015 metais (Pav. 25). Investicijos į skaitmenines technologijas ir efektyvesnius gamybos procesus leido išauginti mašinų ir įrangos gamybos įmonių efektyvumą – 2018 m. net ir turėdamos mažiau darbuotojų negu 2017 m. jos sugebėjo pagaminti daugiau produkcijos, kurios bendra vertė išaugo 3 proc. lyginant su 2017 m.



Pav. 26 Mašinų ir įrangos gamybos pramonės įmonių bendrosios investicijos į patentus, licenzijas ir programinę įrangą 2009 - 2018 m. (tūkst. EUR) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis).

Paminėtina, jog daugiausiai, t. y. maždaug 38%, darbuotojų mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje 2018 m. dirbo didelėse įmonėse (Pav. 27). Tuo tarpu vidutinio dydžio įmonėse dirbančių asmenų dalis sudarė 34%, o mažose ir labai mažose įmonėse – atitinkamai apie 23% ir 5% visų sektoriuje dirbančių asmenų.



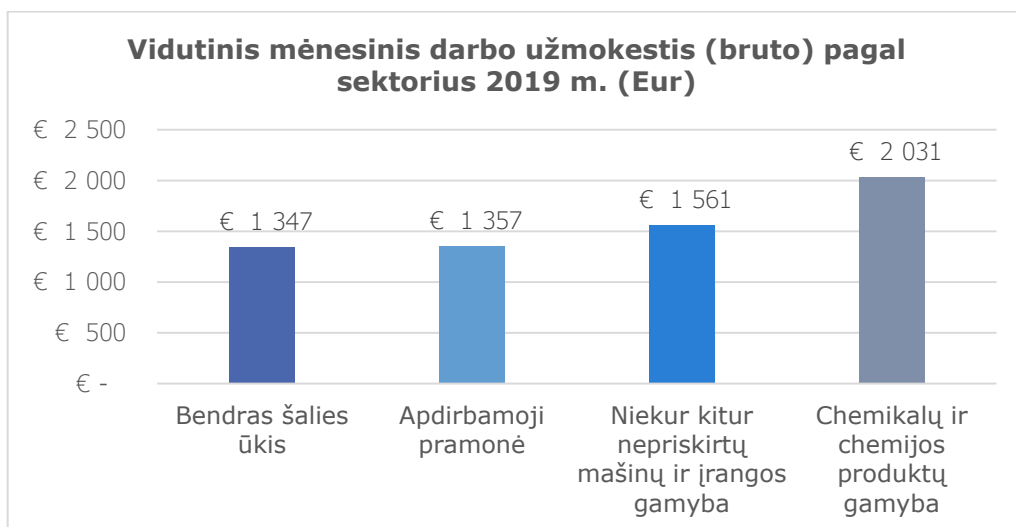
Pav. 27. Niekur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonės darbuotojų dalis pagal įmonių dydį 2018 m. (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Apibendrinant galima teigti, jog Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektorius nėra itin didelis, palyginti su kitais apdirbamosios pramonės sektoriais, tačiau per pastarąjį dešimtmetį mašinų ir įrangos gamybos pramonė tolygiai augo, daugiausia dėl didėjančios Pramonė 4.0 technologijų paklausos. Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje vyrauja labai mažos įmonės, kurių riboti resursai neleidžia investuoti į pažangiausias gamybos technologijas, kurios padėtų padidinti gaminamo produkcijos mastą bei išauginti šio sektoriaus produktyvumą.

2.4.1. Ateities kompetencijų rinkinys pagal darbuotojų profesinę kvalifikaciją mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje

Analizuojant mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje vyraujančią vidutinį mėnesinį darbo užmokestį, galima iš dalies matyti esamą darbuotojų pasiskirstymą pagal profesinės

kvalifikacijos lygius. Šiuo metu mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje vyraujantis mėnesinis darbo užmokestis (bruto), yra 15 proc. didesnis nei bendras darbo užmokestis apdirbamosios pramonės sektoriuje, tačiau net 23,14 proc. mažesnis lyginant su chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriumi (Pav. 28). Tai rodo, jog Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje vyrauja kiek daugiau nei vidutiniu darbo užmokesčiu apmokama, daugiausia vidutinės kvalifikacijos darbo jėga, tačiau iš didesnio darbo užmokesčio nei bendrai apdirbamosios pramonės sektoriuose, galima spręsti, jog šiame sektoriuje taip pat yra nemažai aukštos kvalifikacijos darbuotojų, tačiau jų skaičiumi šis sektorius negalėtų lygintis su vienu produktyviausių apdirbamosios pramonės sektorių – chemikalų ir chemijos produktų gamyba.



Pav. 28. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (bruto) pagal sektorius 2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Remiantis Europos profesinio mokymo plėtros centro duomenimis, mašinų ir įrangos gamybos sektorius taip pat bus tarp tų gamybos sektorių, kuriuose darbuotojų skaičius ateinantį dešimtmetį dėl skaitmenizacijos procesų turėtų mažėti. Skaičiuojama, jog iki 2030 metų dirbančiųjų skaičius šiame sektoriuje sumažės maždaug 8,4 proc. (551 asmenų), arba -0,6 proc. mažiau kiekvienais metais. Palyginus šiuos rodiklius su vidutine Europos Sąjungos statistika matyti, kad dirbančiųjų sumažėjimas Lietuvoje bus tris kartus didesnis nei Europos Sąjungos vidurkis. Pažymėtina, kad neigiamai pagal darbuotojų kvalifikaciją bus paveikti vidutinės ir žemos kvalifikacijos darbuotojai. Didžiausias darbuotojų skaičiaus pokytis yra numatomas vidutinės kvalifikacijos darbuotojams, kadangi iki 2030 m. jų skaičius turėtų sumažėti 2135 vienetais. Taigi, galima prognozuoti, jog apskritai šio sektoriaus darbuotojų laukia gana nemaži pokyčiai, nes remiantis vidutinio atlyginimo statistika, būtent vidutinės kvalifikacijos darbuotojai dominuoja mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje. Žemos kvalifikacijos darbuotojų taip pat turėtų mažėti, tačiau ne taip žymiai – sektoriuje dirbs 126 žemos kvalifikacijos darbuotojais mažiau. Tuo tarpu aukštos kvalifikacijos darbuotojų

paklausa išaugs – prognozuojama, kad ateinantį dešimtmetį šiame sektoriuje bus įdarbinti 1711 aukštos kvalifikacijos darbuotojai.

Taigi, akivaizdu, jog Pramonės 4.0 revoliucija ir su ja ateinančių naujausių technologijų pritaikymas gamyboje paveiks ir mechanizmų bei įrenginių gamybos sektoriaus darbininkus, kadangi bendras dirbančiųjų skaičius mažės, tačiau labiausiai tą pajus vidutinės kvalifikacijos darbuotojai, kai tuo tarpu aukštos kvalifikacijos darbuotojų paklausa padidės, kadangi prireiks darbuotojų, kurie sugebėtų dirbti, pritaikyti ir suprasti naujas gamyboje pritaikomas technologijas ir išmanyti daugiau nei vieną discipliną, kadangi prognozuojama, jog nemažai specialybių tarpusavyje persidengs. Svarbu pabrėžti, jog darbuotojų, dirbančių mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje, kompetencijų rinkinys bus nulemtas tam tikrų tendencijų, darysiančių įtaką šio sektoriaus gamybos procesui, kurie, pažymėtina, yra glaudžiai susiję ir su kitais apdirbamosios pramonės sektoriais.

Visų pirma, mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje galima pastebėti tendenciją, jog auga poreikis gamyboje pritaikyti sprendimus, kurie atitiktų specifinius klientų reikalavimus, gamybą individualizuojant ir ją perorientuojant iš masinės į vienetinę, atitinkančią išskirtinius klientų poreikius. Masinė gamyba paprastai suprantama kaip specializuotos gamybos priešingybė: pastaroji yra brangi, lanksti ir tinkama tik mažiems kiekiams, o pirmoji yra pigi (už vieneta) ir gali būti gaminama dideliais kiekiais. Tai ypač aktualu toms mašinų ir įrangos gamybos įmonėms, kurios ne tik surinkinėja, tačiau ir pačios projektuoja bei gamina įvairius įrenginius bei jiems skirtas detales. Šia veikla užsiimančioms įmonėms itin svarbūs yra aukštos kompetencijos darbuotojai – produktų inžinieriai – kurie geba projektuoti mechanizmus ir atskiras jų detales. Be to, gamybos įmonėms kyla reikalavimai, susiję su aplinkosauga. Turint omenyje siekį iki 2050 m. sumažinti išmetamo anglies dvideginio kiekį 80%, galima daryti prielaidą, jog išaugs atsinaujinančios energijos technologijų svarba. Mechanizmų ir įrangos gamintojai, ypač tie, kurie, pavyzdžiui, specializuojasi naftos gavybos įrangos gamyboje, turės prisitaikyti prie šių globalizacijos tendencijų, daugiau dėmesio skirdami įrangos, reikalingos atsinaujinančios energijos įrenginių gamybai ir platinimui, produkcijai. Dėl minėtų aspektų darytina išvada, kad sektoriuje dar labiau iškilis produktų inžinierių, susijusių su naujų produktų projektavimu ir vystymu, paklausa. Šie specialistai privalės turėti žinių apie medžiagų savybes ir novatoriškų medžiagų projektavimą, turės žinoti produktų reguliacinius aspektus bei mokėti naudotis naujausiais simuliacijų kūrimo įrankiais.

Taip pat verta atkreipti dėmesį į tai, jog produktų inžinieriai turės įgyti kompetencijas, leidžiančias jiems dirbti tarpdisciplininėse komandose, jie turėtų sugebėti efektyviai naudoti ir interpretuoti įvairius inžinerinius duomenų šaltinius ir dokumentus, kurti naujus komponentus ir prototipus, sujungiant įvairius technologinius gamybos metodus, taip pat

testuoti ir gamyboje pritaikyti mechaninius, elektrinius ar elektroninius prietaisus. Manytina, kad šios kompetencijos bus priskiriamos aukštos kvalifikacijos darbuotojams, kadangi minėti įgūdžiai yra susiję su išsamiu inžinerijos ir technologijų išmanymu, pvz. tokiems kaip mechanikos inžinieriams ar technologijų ir gamybos inžinieriams.

Taip pat galima teigti, jog naujausių technologijų pritaikymas turės įtakos ir žemos bei vidutinės kvalifikacijos darbuotojams. Šiandien daugelio mašinų ir įrangos gamybos įmonių pajėgumai yra apriboti žmogiškųjų išteklių skaičiumi, kadangi mašinų operatoriai dažniausiai dirba su vienomis staklėmis ir yra atsakingi tik už jų valdymą bei gamybos proceso stebėjimą. Paprastai gamyboje yra reikalingi keletas specializacijų proceso operatoriai, dirbantys su skirtingomis įrangomis ar gaminantys skirtingas dalis. Tačiau prognozuojama, kad ateityje įmonės galės didinti savo veiklos produktyvumą, mažinant skirtingų specializacijų operatorių skaičių, kadangi proceso operatoriaus veikla išsiplės ir apims kitas sritis. Į jų kasdienę veiklą bus įtraukiama vis daugiau skaitmeninių technologijų – valdomos įrangos ekranuose arba dėvimų akinių stikluose bus rodomos nuorodos kaip įvykdyti standartines darbuotojui priklausančias užduotis, tuo tarpu įrangos veikimą padės stebėti įdiegta automatinė sistema. Mašinos pačios galės įspėti apie galimus trikdžius ar remonto būtinybę, procesų operatoriai turės sugebėti analizuoti įrenginių pateikiamus duomenis bei juos pritaikyti. Taigi, gamybos operatoriams reikės mažiau specifinių žinių, susijusių su įrangos valdymu ar gaminio savybėmis, tačiau reikės tobulinti savo įgūdžius, kurie padės naudotis skaitmeniniais įrenginiais ir programine įranga.

Pastarosios technologinės tendencijos pakeis ir mechanikos technikos inžinierių darbo pobūdį, jų atliekamas veiklas bei joms atlikti reikalingas kompetencijas. Šie specialistai tik labai mažą darbo dalį praleidžia remontuodami įrenginius, nes itin daug jų laiko reikalauja konsultacijos su kolegomis iš kitų departamentų, siekiant išsiaiškinti atsiradusių gedimų priežastis bei galimus jų sprendimo būdus. Dėl šios priežasties, sugedus vienam iš gamykloje esančių įrenginių, dalis įmonės gamybos procesų gali būti sustabdyti net visai dienai. Skaitmeninės technologijos leis žymiai efektyviau spręsti su gamybos įranga susijusias problemas. Mechanikos technikos inžinierius, peržiūrėdamas realaus laiko duomenis apie įrangos veikimą, turės galimybę net neatvykęs į gedimo vietą identifikuoti defektus bei iš anksto užsakyti atsargines dalis. Vėliau mechanikos technikos inžinieriai remonto darbus atliks naudodamiesi papildytos realybės technologijomis, o specifinius nurodymus iš kitų kolegų galės gauti nuotoliniu būdu. Tai reiškia, jog įmonėms reikės mažiau specializuotų mechanikos technikos inžinierių, kadangi su skaitmeninės įrangos pagalba inžinieriai sugebės išspręsti įvairaus profilio problemas, o jų produktyvumas bus gerokai išaugęs, nes daugiau laiko bus praleidžiama taisant sugedusią įrangą, o ne konsultuojantis su kitais įmonės darbuotojais. Mechanikos technikos inžinieriams daug pagalbos suteiks duomenų analitikai, kurie

išanalizuos su įranga susijusius duomenis bei paruoš išvadas gamybos procesams optimizuoti ir tobulinti. Tai yra aukštos kvalifikacijos specialistai, kurie turi puikiai suprasti gamybos procesus bei turi gerus įgūdžius kuriant ir analizuojant IT sistemas.

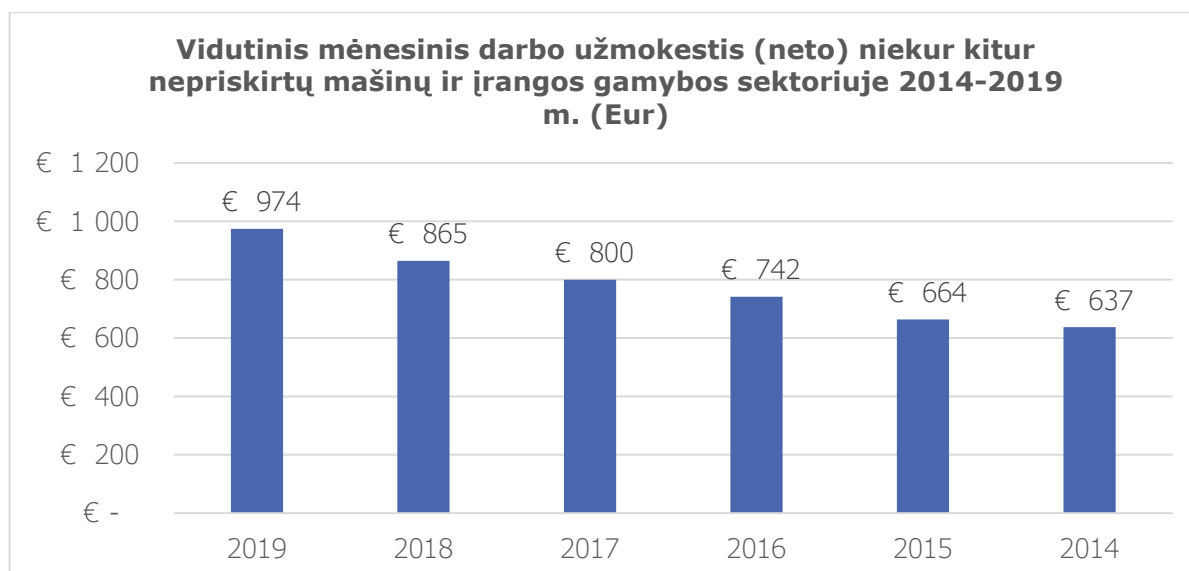
Pastebima, jog mašinų ir įrangos gamybos pramonėje artimiausioje ateityje vis dar išliks tokių profesijų paklausa, kurie savo užduotis atliks rankomis be papildomos įrangos pagalbos. Kadangi mašinų ir įrangos gamybos įmonės dažnai gamina mažomis partijomis arba net vienetinę produkciją, todėl automatizuoti skirtingus gaminių surinkimo procesus yra brangu ir neefektyvu. Dėl šios priežasties mažai tikėtina, jog automatizuoti robotai greitu metu visiškai pakeis surinkimo darbų technikos specialistą, labiausiai tikėtinas scenarijus, jog robotikos prietaisai šią profesiją tiesiog papildys. Pastebima, kad inovatyvūs robotikos sprendimai galėtų nemažai padėti surinkimų darbų technikui, kuomet užduoties atlikimas reikalauja didelės fizinės jėgos arba itin nepatogios pozicijos, tokiose situacijose robotikos prietaisai galėtų tapti šių specialistų asistentais. Tai padėtų su efektyvinti surinkimo darbų technikos specialistų veiklą bei apsaugoti jį nuo fizinių traumų, tačiau šios profesijos specialistai turėtų įgyti papildomų kompetencijų, susijusių su robotikos įrangos naudojimu.

Svarbu pažymėti, jog kartu su paminėtomis kompetencijomis, visų kvalifikacijų darbuotojams bus pageidaujama turėti bent minimalius informacinių technologijų įgūdžius, kaip ir socialinius ir komunikacinius įgūdžius, kurie bus universalūs visiems apdirbamosios pramonės sektoriams.

2.4.2. Pramonė 4.0 įtaka ateities profesijų paklausai mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje

Analizuojant Lietuvos statistikos departamento duomenis galima matyti, jog pastaraisiais metais Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje itin sparčiai augo vidutinis darbo užmokestis (neto). 2014 – 2019 metų laikotarpyje jis padidėjo net 52,9% (Pav. 29), vienas iš veiksnių, kuris prisidėjo prie toki didelio darbo užmokesčio šuolio šiame sektoriuje, yra kvalifikuotų techninių specialistų trūkumas.⁶⁰ Norėdamos konkuruoti eksporto rinkose, Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos įmonės diegia naujas robotikos ir automatikos technologijas, kurios turės teigiamą įtaką mašinų ir įrangos gamybos procesų našumui ir efektyvumui. Tačiau įmonėms itin trūksta personalo, kuris sugebėtų šią įrangą valdyti ir prižiūrėti, o tai pablogina šios pramonės šakos ilgojo laikotarpio perspektyvas. Žemiau yra analizuojami technologiniai pokyčiai bei kiti, su Pramonė 4.0 pokyčiais susiję veiksniai, kurie turės didžiausią įtaką Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriaus skirtingų darbuotojų paklausai:

⁶⁰ Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos pramonė, Versli Lietuva, Vilnius, 2016.



Pav. 29. Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis (neto) niekur kitur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje 2014-2019 m. (Eur) (Šaltinis: parengta autorių pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis)

Integruotos informacinės sistemos. Per pastarąjį dešimtmetį buvo sukurta nemažai skaitmeninių įrankių, kurie integravo produktų projektavimo ir inžinerines sistemas į vieną bendrą platformą. Tokie įrankiai tapo labai populiarūs ir plačiai naudojami mašinų ir įrangos gamybos įmonėse. Šios integruotos sistemos tapo jau įprastiniu įrankiu produktų dizaineriams bei inžinieriams, kadangi jos yra nuolat naudojamos produktų projektavimo etapuose. Visgi, daugelis mašinų ir įrangos gamybos įmonių į šias sistemas dar nėra integravę funkcijas, kuri leistų sekti duomenis iš gamybos bei produktų naudojimo stadijų. Prognozuojama, jog vis plačiau pritaikomos naujausios didžiųjų duomenų analizės, perdavimo ir atvaizdavimo technologijos leis pakeisti nusistovėjusias tendencijas mašinų ir įrangos gamybos įmonėse. Daiktų internetas ir su juo susijęs perėjimas į debesų kompiuteriją transformuos gamybą, tiekdamis realaus laiko duomenis ir informaciją apie vykdytinus veiksmus visais produkto gamybos etapais: projektavimo, surinkimo ir paleidimo. Pavyzdžiui, išmanieji jutikliai mašinose konvertuos duomenis į tam tikrus matavimo vienetus bei seks ir analizuos gamybos kvotas, energijos sunaudojimo kiekius, gebės komunikuoti su kitomis mašinomis, registruoti statistiką, išjungti bei įjungti įrenginius jeigu iškilis saugumo ar įrenginio veikimo problema. Didieji duomenys suteiks plačias su gamyba susijusias metrikas, o tai leis pagerinti operacijas, identifikuoti gamybos kliūtis ir galiausiai sumažinti išlaidas. Būtent tai nulems, kad mašinų ir įrangos gamybos staklės bus dar labiau automatizuotos ir gamybos procese reikės mažiau žmogaus įsikišimo, tai padės sumažinti klaidų tikimybę gamybos ir surinkimo procese. Taigi, mašinų ir įrangos įmonėms mažės poreikis įdarbinti daugiau gamybos technikų, kokybės kontrolės prižiūrėtojų bei įrangos operatorių, kurių veiklos bus optimizuotos. Tuo tarpu įmonės

vis daugiau samdys technologinių procesų valdymo technikų, technikos prižiūrėtojų, IKT ir ryšių sistemų specialistų, duomenų analitikų ir pan.

Adityvinė gamyba. Technologijos, tokios kaip 3D spausdintuvai ir selektyvaus lazerinio sukepinimo technologija, palengvins itin sudėtingų ir kompleksišκών dalių gamybą. Šios technologijos labiausiai paveiks ir palengvins įrangos surinkimo procesą, kadangi bus galima vienu metu gaminti kelias atskiras dalis, sujungtas į vieną konstrukciją. Tad mašinų ir įrangos gamybos įmonėms gaminant kai kuriuos produktus nebereikės surinkimo darbų technikų paslaugų ir tikėtina, jog dalis šios profesijos darbuotojų neteks darbo. Tuo tarpu, pritaikius adityvinės gamybinės technologijas, itin išaugs 3D modeliavimo ir projektavimo specialistų paklausa, be to industrijoje iškils paklausa programinę įrangą prižiūrinčių IKT specialistų, taip pat inžinierių ir technikų, kurie mokės naudotis naujais gamybos metodais, gebės analizuoti iš prietaisų gaunamus duomenis bei atlikti 3D spausdintuvų priežiūrą ir remontą.

Darbuotojų skaitmeninis įgalinimas. Pastarųjų metų tyrimai apie mašinų ir įrangos gamybos įmonių skaitmenizavimo lygį indikuoja, jog daugybė šio sektoriaus gamybos technikų ir metalo apdirbimo operatorių vis dar vadovaujasi popierinėmis darbo instrukcijomis.⁶¹Tai mažina šių gamyklų efektyvumą ir produktyvumą, kadangi gamybos technikai neturi galimybės realiu laiku sužinoti apie naujus produktų pokyčius, kuriuos gali atlikti inžinieriai ar dizaineriai. Tai ypač aktualu metalo ir įrangos gamybos sektoriui, nes jame yra pagaminama kone daugiausia vienetinių produktų, lyginant su kitais apdirbamosios gamybos sektoriais. Tad gamybos technikai laiku nesužinojus apie projektuotojų atliktus pokyčius atsiranda brokas, papildomas darbas ir prastovos. Suteikus darbuotojams daugiau skaitmeninių įrankių, bus pereinama nuo popierinių prie skaitmeninių informacijos srautų, tai suteiks galimybę įmonėms tiksliau perduoti itin svarbią informaciją, susijusią su produktų gamyba ir jų surinkimo procesu. Be to, gamybos ir surinkimo procesų skaitmenizavimas leis realiu laiku stebėti gamybos procesą bei įvertinti darbuotojų produktyvumą. Atsižvelgiant į šiuos duomenis, gamybos organizavimo inžinieriai turės galimybę geriau paskirstyti komandas ir darbo krūvius, atsižvelgiant į darbuotojų įgūdžius ar patirtį. Tačiau, norint pasiekti geriausią rezultatą, reikės sukurti prietaisus ir aplikacijas, kuriomis galėtų naudotis net ir itin gilių skaitmenizacijos įgūdžių neturintys darbuotojai. Taigi, mašinų ir įrangos gamybos įmonėse išaugs skaitmeninio dizaino specialistų, vartotojų patirties dizaino specialistų bei saugumo priežiūros specialistų poreikis. Prognozuojama, jog skaitmeninės įrangos ir prietaisų ateityje tik daugės, todėl itin svarbu bus užtikrinti nuolatinį darbuotojų apmokymą, jog jie būtų pasiruošę naudotis naujausiomis technologijomis, todėl įmonėse atsiras poreikis įdarbinti instruktorius, kurie mokytų kolegas skaitmeninių įgūdžių.

⁶¹ Industry 4.0 Capturing value at scale in discrete manufacturing, Mackinsey & Company, 2019.

Papildytoji realybė. Ateityje stipriai išaugs papildytos realybės panaudojimo galimybės mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje. Darbuotojai, naudodami specialius papildytos realybės akinius, matys gamybos instrukcijas, taip pat šios technologijos padės pagreitinti vidinės logistikos procesus, nes darbuotojai matys produkcijos vietą lentynose, turės galimybę automatiškai nuskanuoti gaminių brūkšninius kodus, be to darbuotojai gaus instrukcijas, kaip reikia supakuoti unikalius produktus. Papildytos realybės technologijos leis gerokai padidinti gamybos technikų, gamybos kokybės inžinierių bei gamybos organizavimo inžinierių produktyvumą, taip pat įmonėse išaugs IKT specialistų, 3D modeliavimo specialistų, skaitmeninės grafikos dizainerių specialistų poreikis, kurie sugebėtų naujausius sprendimus kurti ir pritaikyti pagal mašinos ir įrangos gamybos įmonių poreikius.

Simuliacijos ir skaitmeninis dizainas. Duomenys apie visus produktų inžinierių sukurtus produktus ir juose atliekamus pakeitimus bus išsaugomi ir laikomi sistemoje. Šių duomenų bei 3D modeliavimo technologijų pagalba, produktų inžinieriai ir projektuotojai galės sukurti simuliacijas, tai leis greitai ištyti tam tikros konstrukcijos ar geometrijos variacijas per labai trumpą laiką – simuliacijos padės patikrinti, ar su turima įranga bei naudojamomis technologijomis galima pagaminti norimą produktą, taip pat įvertinti, ar skirtingu metu pagaminti produktai dera vienas su kitu. Šios technologijos bus plačiai naudojamos mašinų ir įrangos sektoriuje, kurioje dominuoja gamyba mažomis partijomis, o produktai susideda iš daugybės kompleksinių detalių. Kuriamos simuliacijos padės sumažinti papildomus darbo kaštus, kurie atsirasdavo dėl būtinybės perdaryti brokuotus produktus bei padidins preciziką. Tad, ateityje didėjant panašių sistemų paklausai, mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje augs šių darbuotojų paklausa: inžinerijos technikų, gamybos technologijų inžinierių, IKT specialistų, programinės įrangos prižiūrėtojų, grafikos dizainerių, skaitmeninio dizaino technologų paklausa.

Nuotolinė gaminių priežiūra. Siekiant atliepti didėjančius savo klientų lūkesčius, kurie susiję su ilgesniu mašinų ir įrangos gyvavimo ciklu bei tinkama jų priežiūra, mašinų ir įrangos gamintojai turės tobulinti savo verslo modelius, įtraukdami didžiaisiais duomenimis grįstą ir nuotoliniu būdu atliekamą produktų priežiūrą. Pirmiausia, itin svarbu užtikrinti prevenciją, jog apie galimus gedimus vartotojai būtų įspėti iš anksto. Tai įgalins integruotos informacinės sistemos bei duomenų analitika, kurios pagalba bus renkama informacija, analizuojama bei pateikiama vartotojui ir gamintojui. Atsižvelgiant į gautą informaciją, mašinų ir įrangos gamintojai stengsis patobulinti įrenginius, siekiant išvengti panašių gedimų ateityje. Išvysčius šias technologijas, mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje itin padidės gamybos kokybės inžinierių, gamybos ir technologijų inžinierių, sistemų kūrėjų, IKT specialistų ir duomenų analitikos specialistų poreikis. Be to, ateityje numatoma nuotolinių mentorių paslauga, kuri leis galutinių vartotojų technikams atvaizduoti visus surinktus duomenis apie naudojamus

gaminius bei bendradarbiauti, atliekant jų priežiūros ar taisymo darbus. Dėl šių pokyčių auga tarpsektorinių profesijų, tokių kaip duomenų analitikų - technikų, IKT specialistų, skaitmeninės grafikos dizainerių paklausa. Be to, šie technologiniai pokyčiai paskatins naujos profesijos sukūrimą – itin paklausūs taps skaitmeninę pagalbą teikiantys techninės priežiūros inžinieriai, kartu tai sumažins tradicinių techninės priežiūros inžinierių poreikį.

Analizuojant Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektorių, kuriame dominuoja vidutinių technologijų produktai, šakinių asociacijų atstovai neabejoja, jog Lietuvos pramonės įmonės turės žengti žingsnį pirmyn automatizuojant bei robotizuojant savo gamybos procesus, nes tai padės greičiau pereiti prie aukštųjų technologijų produktų gamybos. Tiesa, jų nuomone, tai sukels spaudimą Lietuvos įmonėms įdarbinti vis daugiau aukštos kvalifikacijos darbuotojų. Pirmiausia, padidės automatizuotos gamybos inžinierių paklausa, šie specialistai turės gebėti atlikti gamybos procesų transformaciją, diegti gamybos įrenginių atnaujinimus, bei atlikti technologinius auditus. Ne mažiau svarbūs mašinų ir įrangos gamybos įmonėms bus rinkodaros bei pardavimo specialistai, kurie turės suprasti aukštųjų technologijų kuriamą vertę, mokėti ją pristatyti bei surasti naujus tinkamus klientus, kurie didžiausią prioritetą teiks ne žemai kainai, tačiau aukštai gaminių kokybei.

Atsižvelgiant į išanalizuotas ateities tendencijas, susijusias su Pramonė 4.0 pokyčiais mašinų ir įrangos gamybos pramonėje, studijos 4 priede pateikiama šiam pramonės sektoriui priklausančių profesijų poreikių prognozė.

2.4.3. Žmonių judėjimo darbo rinkoje kryptys bei profesinės kvalifikacijos paklausos kaita užsienio šalyse

2.4.3.1. Suomijos atvejis

Mechanizmų ir įrangos gamybos sektorius Suomijoje yra didžiausias Suomijos pramonės sektorius, įdarbinantis net 43000 darbuotojų, šio sektoriaus įmonių apyvarta 2017 metais sudarė 16,57 mlrd. eurų. Mechanizmų ir įrangos gamybos sektorius Suomijoje 2018 m. sukūrė 3,8 mlrd. pridėtinės vertės, kas sudarė didžiausią dalį, arba 10,6 proc. visoje Suomijos pramonėje sukurtos pridėtinės vertės⁶². Suomijos mašinų ir įrangos gamybos pramonės įmonių našumas 2017 m. buvo 83 tūkst. EUR ir lenkė ES šalių vidurkį.

Šiame sektoriuje veikia tokios stiprios suomių įmonės kaip KONE Oyj (apyvarta 2019 m. 8,94 mlrd. eurų), Wärtsilä Oyj Abp, (apyvarta 2019 m. 4,92 mlrd. eurų), Cargotec Oyj (apyvarta

⁶² https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_teollisuus_en.html

2019 m. 3,28 mlrd. eurų) ir daugelis kitų. Suomija Europos sąjungoje išsiskiria kaip labiausiai specializuota žemės ūkio ir miškininkystės mašinų gamintoja⁶³.

Remiantis Europos profesinio mokymo plėtros centro duomenimis, mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje, priešingai nei Lietuvoje ar Danijoje, ateinantį dešimtmetį darbo vietų turėtų daugėti. Skaičiuojama, jog iki 2030 metų dirbančiųjų skaičius šiame sektoriuje padidės maždaug 0,9 proc. Pažymėtina, kad neigiamai pagal darbuotojų kvalifikaciją bus paveikti tikrai žemos kvalifikacijos darbuotojai (-732). Didžiausias darbuotojų skaičiaus pokytis yra numatomas aukštos kvalifikacijos darbuotojams, o iki 2030 m. jų skaičius turėtų padidėti 4260 vienetais. Vidutinės kvalifikacijos darbuotojų taip pat turėtų didėti, tačiau ne taip žymiai – sektoriuje dirbs 2098 vidutinės kvalifikacijos darbuotojais daugiau.

2.4.3.2. Danijos atvejis

Danijos mechanizmų ir įrangos gamybos pramonės įmonių apyvarta 2017 metais sudarė apie 22,28 mlrd. eurų⁶⁴. Sektoriaus įmonių našumas 2017 m. buvo 99 tūkst. EUR ir smarkiai lenkė ES šalių vidurkį. Danijos mechanizmų ir įrangos gamybos sektorius yra labai orientuotas į eksportą. Didžiosios įmonės turi didelę rinkos dalį pasaulinėje energijos gamybos optimizavimo produktų (t.y. termostatų, siurblių, kompresorių) ir pasaulinės kasybos pramonės įrangos gamybos ir pardavimo rinkoje. Šiame sektoriuje veikia tokios stiprios danų įmonės kaip Vestas Manufacturing A/S (apyvarta 2019 m. 4,9 mlrd. eurų), Højbjerg Maskinfabrik A/S (apyvarta 2019 m. 567 mlrd. eurų) ir daugelis kitų. Kiti subsektoriai, tokie kaip maisto perdirbimo pramonės ir žemės ūkio sektoriaus mašinos, yra labiau orientuoti į artimesnes rinkas, tokias kaip Šiaurės šalys, Vokietija ir JK. Pagrindiniai Danijos mašinų verslo sėkmės veiksniai buvo jų sugebėjimas racionalizuoti sąnaudas, nuolatinės investicijos į produktų vystymą, naujas technologijas ir plėtra į naujas eksporto rinkas. Tačiau Danijoje ryškūs ir struktūriniai sunkumai: dideli energijos ir darbo kaštai. Darbo jėgos sąnaudos Danijos gamybos pramonėje yra vienos didžiausių ES. Auganti konkurencija Azijos šalyse ir ryškus skaitmenizavimo procesų diegimas verčia mažinti šio sektoriaus darbo vietų skaičių Danijoje.

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) duomenimis, per ateinančius dešimt metų darbuotojų skaičius Danijos mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje patirs didžiulį susitraukimą. Prognozuojama, jog vertinant pagal darbuotojų profesinės kvalifikacijos lygį, mechanizmų ir įrangos gamybos sektoriuje, lyginant su 2018 m., iki 2030 m. labiausiai sumažės vidutinio kvalifikacijų lygio darbuotojų (16040 darbuotojų), taip pat stipriai mažės

⁶³ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Manufacture_of_machinery_and_equipment_statistics_-_NACE_Rev._2

⁶⁴ <https://www.statista.com/statistics/413595/turnover-manufacture-machinery-equipment-denmark/>

žemą profesinę kvalifikaciją turinčių darbuotojų skaičius (3596 darbuotojai). Aukštos kvalifikacijos darbuotojų skaičius kritimas bus mažiausias, bet vis tiek sieks 2977 mažiau nei 2018 m.)⁶⁵.

3. Perkvalifikavimo priemonės/galimybės Lietuvoje

Pramonė 4.0 revoliucijoje technologinis įrangos atnaujinimas sudaro tik nedidelę dalį visų įmonėje vykstančių skaitmeninės transformacijos procesų. Esminiais tampa įmonių žmogiškųjų išteklių strategijos ir veiksmų planai, nukreipti į darbuotojų profesinių žinių gilinimą bei kūrybingumo ir kitų bendrųjų kompetencijų ugdymą. Automatizuojant didelę dalį rutininių veiklų, darbo jėgos reikės mažiau, bet kils poreikis darbuotojams turėti gebėjimus, tinkamus kūrybinėms ir socialinėms užduotims atlikti, spręsti kompleksines problemas, turėti bazines IT žinias, gebėti greitai prisitaikyti sparčiai kintančioje darbinėje aplinkoje ir nuolat mokytis naujų įgūdžių. Šiame kontekste didelę įtaką turi šalyje esančios perkvalifikavimo⁶⁶ priemonės ir galimybės, siekiant atliepti reikalingų kompetencijų įgijimo poreikį.

Viešajame sektoriuje suaugusiųjų tęstinio mokymo, perkvalifikavimo ir darbo rinkoje reikalingų kompetencijų ugdymo paslaugos yra 3 ministerijų ir joms pavaldžių įstaigų kompetencijoje: Švietimo, mokslo ir sporto ministerija (toliau - ŠMSM), kurios tikslas yra ruošti mokymo programų pasiūlą ir turinį bei užtikrinti mokymosi visą gyvenimą galimybes, Ekonomikos ir inovacijų ministerija (toliau - EIMIN), kuri siekia palengvinti sąlygas verslui, siekiančiam tobulinti savo darbuotojų kompetencijas ar suteikti kvalifikaciją darbo vietoje ir Socialinės apsaugos ir darbo ministerija (toliau - SADM), kurios tikslas - įdarbinti bedarbius, suteikiant jiems paramą mokytis. Toliau bus analizuojamos atskirai kiekvienos ministerijos priemonės, koordinuojant ir remiant tęstinio mokymo ir perkvalifikavimo paslaugas Lietuvoje.

3.1. ŠMSM koordinuojamos suaugusiųjų perkvalifikavimo priemonės ir galimybės

Pagrindinis dokumentas Lietuvoje, kuris nustato tam tikro ūkio sektoriaus struktūrą ir pagrindinius veiklos procesus, visų lygių sektoriaus kvalifikacijas ir jų aprašus, tarpsektorines kvalifikacijas yra profesinis standartas. Standartuose yra pateikiamas kvalifikacijoms įgyti reikalingų kompetencijų, vertinimo kriterijų ir metodų aprašas, kuriame taip pat nurodomi ir reikalavimai išsilavinimui (profesinei patirčiai), kvalifikacijos įgijimo būdai bei rekomenduojama mokymo(si) trukmė.

⁶⁵ <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

⁶⁶ Perkvalifikavimas - mokymas siekiant suteikti kvalifikaciją arba kompetenciją, kad asmuo galėtų imtis kitos profesinės veiklos (kvalifikacijos arba kompetencijos, reikalingos kitai profesinei veiklai, įgijimas). Šaltinis: Aiškinamasis kvalifikacijų sistemos terminų žodynas / rengėjai R. Gatautis, R. Gudauskas, O. Gurskienė[et al.]. – Vilnius: Lietuvos darbo rinkos mokymo tarnyba prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos, 2008

Profesiniuose standartuose pateikiama informacija yra gairės švietimo sistemai – informacija apie kvalifikacijų struktūrą ir turinį yra remiamasi rengiant modulines profesinio mokymo programas, tobulinami studijų kryptių aprašai ir programos.

Rengiant studiją, interviu su „Pramonė 4.0“ žmogiškųjų išteklių ekspertais⁶⁷, buvo išreikšta nuomonė, jog šiuo metu nei profesiniai standartai, nei profesinio ar studijų kryptių aprašai ir programos neatitinka šiandienos darbo rinkos poreikių ir tuo labiau ateities kompetencijų, susijusių su Pramonė 4.0. Dėl šios priežasties labai svarbus aspektas yra profesinių standartų atnaujinimo procesas, kuris turėtų būti savalaikis ir įtraukiantis visas suinteresuotas puses.

2015 m. EIMIN (tuo metu – LR Ūkio ministerija) užsakymu buvo atliktas Lietuvos profesijų klasifikatoriaus profesijų pogrupių susiejimo su studijų ir mokymo programomis tyrimas, kurio metu buvo nustatyta, jog didžiosios dalies (70 proc.) esamų studijų ir mokymo programų turinys dalinai atitinka profesijoms būdingų atliekamų veiklų specifiką, o 30 proc. programų turinys visai neatitinka.

Ekspertų teigimu, formalusis švietimas nėra priemonė, galinti suteikti darbo vietai aktualių ir reikalingų gebėjimų ir kompetencijų. Konkrečiai profesinei veiklai (pareigybei) reikalingos kompetencijos paprastai reikalauja ne tik bazinių teorinių žinių ir praktinių bendrųjų gebėjimų ir įgūdžių, bet ir specifinių, susijusių su įmonės specializacija ir suformuotų pareigybių specifiką, reikalaujančia tam tikrų (kartais netgi unikalių) kompetencijų derinių. Todėl unikalios, su konkrečia darbo vieta siejamos kompetencijos, jei nėra visuotinio jų poreikio, yra darbdavio ir neformalaus švietimo prerogatyvoje. Tačiau iš kitos pusės, pagrindinės (bazinės) teorinės žinios ir praktiniai gebėjimai bei įgūdžiai, specializacijų kompetencijos, kurių paklausa šalies ūkyje yra didesnė ir kurių poreikis yra aiškiai įvardintas ir dekodotas, gali būti formuojami atsižvelgiant į rinkos poreikius, inicijuojant profesinių standartų ir atitinkamai mokymų programų pokyčius.

Viena iš ŠMSM kuruojamų sričių – suaugusiųjų švietimo - dalis yra tęstinio mokymo ir perkvalifikavimo paslaugos. Neformalųjį suaugusiųjų švietimą reglamentuoja **Neformaliojo suaugusiųjų švietimo ir tęstinio mokymosi įstatymas**⁶⁸, **LR Užimtumo įstatymas** bei **LR Profesinio mokymo įstatymas**, kurie reglamentuoja neformalųjį suaugusiųjų švietimą ir tęstinį mokymąsi, jų sandaros, vykdymo ir valdymo pagrindus.

⁶⁷ Interviu atliktas 2020 m. birželio 17 d.

⁶⁸ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/3b5630b0e36011e8bcacfff937113a43>

Iki 2017 m. neformaliojo suaugusiųjų mokymo programos vykdė LR Užimtumo tarnyba (anksčiau – LR Darbo birža). Neformaliojo mokymo programos galėjo rengti bet kuris mokymo paslaugų tiekėjas, kuris užregistravus ją tapdavo šios programos teikėjas. Tokios programos būdavo rengiamos vadovaujantis privalomais šablonais, tačiau neturėjo privalomų kokybės parametrų. Gaunami neformaliojo mokymo programos baigimo pažymėjimai nebuvo oficialiai pripažįstami valstybės mastu. Už šių programų įgyvendinimą buvo atsakinga LR Užimtumo tarnyba, tačiau jų kokybė nebuvo kontroliuojama, išskyrus atvejus, kai buvo gaunama nuolatinių skundų dėl jos tinkamumo. Dėl šios situacijos neformaliojo suaugusiųjų švietimo programos neatspindėjo rinkos poreikio ir nebuvo orientuotasi į reikiamų kompetencijų ir kvalifikacijų suteikimą.

2017 m. gruodžio mėn. priėmus naują Profesinio mokymo įstatymą⁶⁹, neformalusis mokymas buvo prilygintinas tęstiniam mokymuisi ir buvo formalizuotas – turi atitikti patvirtintas standartizuotas neformaliojo profesinio ugdymo programos, kurios yra ekspertuojamos, licencijuojamos ir registruojamos Studijų, mokymo programų ir kvalifikacijų registre. Šiuo metu LR Užimtumo tarnyba gali siūlyti tik tokias formalizuotas švietimo programos.

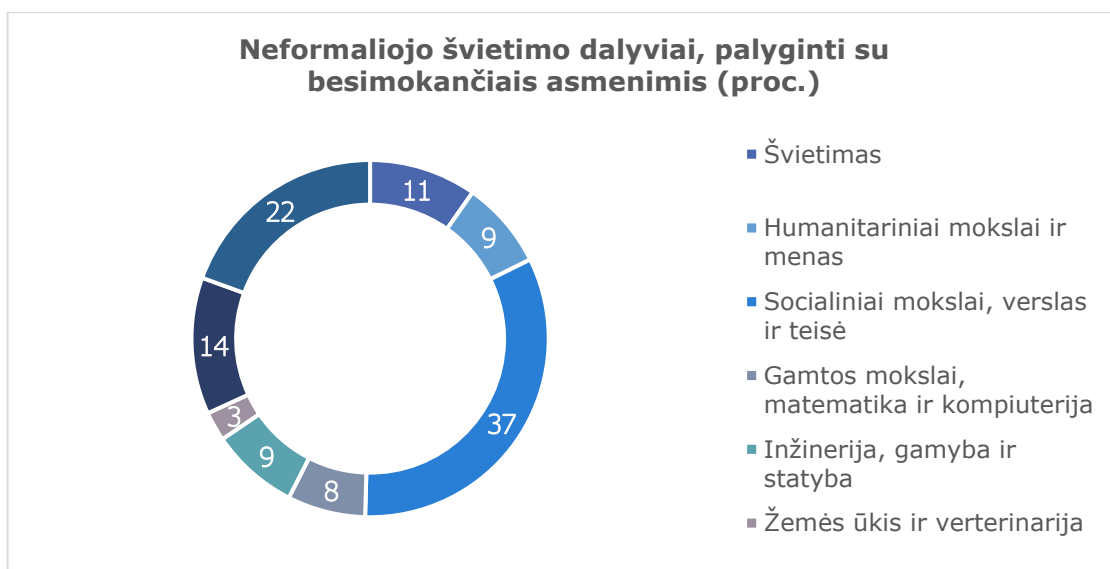
Neformaliojo suaugusiųjų švietimo ir tęstinio mokymosi programos yra finansuojamos vykdančios konkursinę atranką. Šiuo metu neformaliojo švietimo paslaugas teikia 60 suaugusiųjų mokyklų, centrų ar bendrojo lavinimo mokyklų su suaugusiųjų klasėmis visose šalies savivaldybėse, taip pat viešosios ir privačios institucijos.

Išanalizavus esamas skaitmeninės gamybos ar analogiškas mokymo programos Lietuvos rinkoje, buvo rasta neformalių suaugusiųjų mokymų programų, kurios stiprina įgūdžius ir kompetencijas su Pramonė 4.0 susijusiose srityse: Skaitmeninio pagrindai; Didieji duomenys; Daiktų ir paslaugų internetas; Pramonės 4.0 matrica; Horizontali ir vertikali integracija; Moksliniai tyrimai ir produktų kūrimas 4.0; Skaitmeninė gamyba; Skaitmeninė logistika; Verslo modelių inovacijos 4.0; Kokybės vadyba; Įrangos priežiūra 4.0; Aptarnavimas po pardavimo 4.0; Verslo analizė ir duomenų gavyba; Ekosistemos 4.0; Robotika; Autonominės sistemos; Žmogaus ir mašinos bendradarbiavimas; Pagalbinės sistemos, papildytoji realybė ir virtualioji realybė; Debesų kompiuterija ir orientacija į paslaugą; Programinės įrangos sistemų aplinka; Pokyčių valdymas Pramonėje 4.0; IT saugumas; Nuolatinė ir skaitmeninė inžinerija; Pridėtinė gamyba ir 3D spausdinimas; Skaitmeninių procesų diegimo valdymas; Inžinerinis projektavimas; 3D modeliavimas; CNC programavimas ir valdymas; 3D spausdinimas. Iš šiuo metu Lietuvoje siūlomų 2241

⁶⁹ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/b0b6cda0eb0a11e7a5cea258c39305f6>

neformaliojo suaugusiųjų švietimo programų, 769 programos yra susijusios su reikiamomis Pramonė 4.0 ateities kompetencijomis.⁷⁰

Tačiau iš kitos pusės, nors ir esant nemažai pasiūlai, tik nedidelė dalis suaugusiųjų renkasi neformaliojo suaugusiųjų švietimo ir tęstinio mokymosi programas, susijusias su Pramonė 4.0 iššūkiais (Pav. 24). Neformaliojo suaugusiųjų švietimo programose, susijusiose su gamtos mokslais, matematika, kompiuterija, inžinerija, gamyba ir statyba 2016 m. dalyvavo tik 17 proc. visų besimokančių suaugusiųjų. Tai rodo, jog darbuotojai nejaučia spaudimo iš darbdavių pusės turėti vis daugiau darbuotojų, turinčių ateities skaitmeninei gamybai tinkamus įgūdžius ir žinias. Tai patvirtina ir pagrindinės neformaliojo suaugusiųjų švietimo programų dalyvių įvardintos dalyvavimo tokiose programose priežastys – net 54 proc. visų dalyvavusių atsakė, jog pagrindinė mokymosi priežastis – geriau atlikti savo darbą, o 26 proc. atsakė, jog to reikalauja darbdaviai⁷¹.



Pav. 24. Neformaliojo suaugusiųjų švietimo dalyviai pagal švietimo sritis, palyginti su visais besimokančiais suaugusiais (proc.) (Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Statistikos departamento duomenimis)

Kita ŠMSM kuriojama sritis, skirta suaugusiųjų perkvalifikavimui, yra **profesinis mokymas**. Profesinis mokymas yra skirstomas į pirminį profesinį mokymą, skirtą pirmai kvalifikacijai įgyti ir tęstinį profesinį mokymą, skirtą asmens turimai kvalifikacijai tobulinti ar kitai kvalifikacijai įgyti arba profesinį standartą atitinkančioms kompetencijoms, siekiant kvalifikacijos (ar jos dalies), įgyti. Remiantis Statistikos departamento duomenimis⁷², 2018-2019 metais Lietuvoje

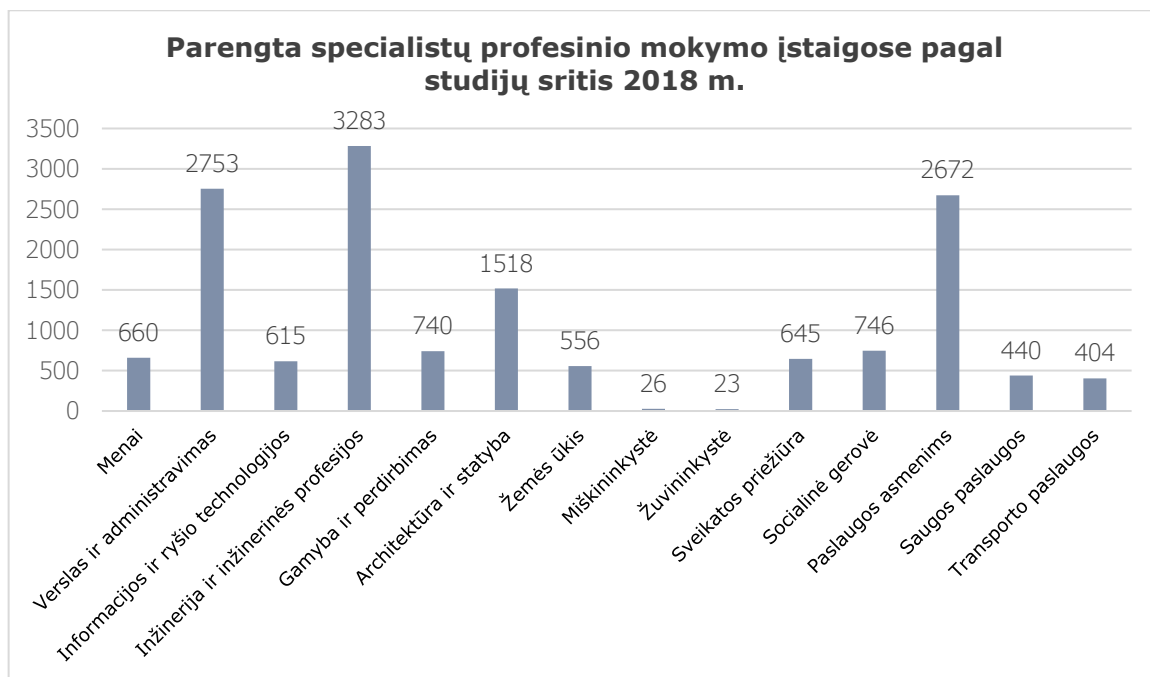
⁷⁰ <https://www.aikos.smm.lt/Registrai/Kvalifikacijos-tobulinimo-programos/SitePages/Pagrindinis.aspx?ss=d38d82bd-0c63-4265-9911-0dec30e49184>

⁷¹ <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>

⁷² <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>

veikė 73 profesinio mokymo įstaigos, kuriose mokėsi 34152 asmenys. Mokinių skaičius lyginant su 2017-2018 metais sumažėjo 19 proc. Labiausiai mokinių skaičius sumažėjo verslo ir administravimo, paslaugų asmenims ir inžinerijos srityse, išaugo – informacijos ir ryšio technologijų srityje.

2018 m. profesinio mokymo įstaigose parengti specialistai, turintys reikiamas Pramonė 4.0 kompetencijas sudarė 30,75 proc. visų parengtų specialistų (Pav. 25).



Pav. 25. Parengta specialistų profesinio mokymo įstaigose pagal studijų sritis 2018 m. (Šaltinis: sudaryta autorių pagal Statistikos departamento duomenis)

Pirminio profesinio mokymo teikėjams finansavimas skiriamas taikant formaliojo profesinio mokymo lėšų skaičiavimo vienam mokiniui metodiką, iš ŠMSM koordinuojamų lėšų. Remiantis Vyriausybės strateginės analizės centro pateikiamais duomenimis⁷³, profesiniam mokymui 2017 m. buvo skirta 106,6 mln. eurų valstybės ir savivaldybių biudžetų lėšų – maždaug 2 proc. daugiau nei 2016 m. Palyginti su kitomis švietimo grandimis, profesiniam mokymui lėšos buvo 6 kartus mažesnės už valstybės ir savivaldybių biudžetų išlaidas bendrajam ugdymui ir 2 kartus mažesnės už išlaidas aukštojo mokslo studijoms. Valstybės išlaidų profesiniam mokymui 2018 m. dalis nuo BVP sudaro 0,3 proc. Tai yra vienas mažiausių rodiklių tarp ES šalių (2014 m. ES 28 vidurkis buvo 0,54 proc., Latvija skyrė 0,43 proc., o Estija – 0,56 proc. nuo BVP). Tradiciškai 2017 m. valdžios sektoriaus lėšos sudarė didžiąją visų profesinio mokymo pajamų dalį (85 proc.).

⁷³ <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/profesinio-mokymo-bukles-apzvalga-2018.pdf>

Tęstinis profesinis mokymas, kuris yra profesinis mokymas, skirtas asmens turimai kvalifikacijai tobulinti ar kitai kvalifikacijai įgyti arba profesinį standartą atitinkančioms kompetencijoms, siekiant kvalifikacijos (arba jos dalies), įgyti, paprastai vykdomas įmonės, įstaigos arba mokinio lėšomis arba gali būti skiriamos valstybės biudžeto arba ESF lėšos. Dėl pirminio profesinio mokymo finansavimo pastovumo, profesinio mokymo centrai teikia pirmenybę šiai mokymo formai ir tik nedidele dalimi užsiima tęstinio mokymo programų kūrimu ir palaikymu. Tęstinės mokymo programos sudaro 15 proc. visų įregistruotų iš modulių sudarytų profesinio mokymo programų, kurias 2018 m. pasirinko 17 proc. visų stojusiųjų į profesines mokymo įstaigas asmenų. Profesinio mokymo mokinių, kurie jau yra įgiję vieną kvalifikaciją, dalis sumažėjo nuo 14,9 proc. 2017–2018 m. iki 1,8 proc. 2018–2019 m.

„Pramonė 4.0“ žmogiškųjų išteklių ekspertų nuomone, tęstinis profesinis mokymasis Lietuvoje pagal savo pobūdį yra tas pats pirminis ilgalaikis mokymasis, nes pagal apibrėžimą yra profesinis mokymas, skirtas asmens turimai kvalifikacijai tobulinti ar kitai kvalifikacijai įgyti arba profesinį standartą atitinkančioms kompetencijoms, siekiant kvalifikacijos (arba jos dalies), įgyti. Šis mokymosi būdas yra retai pasirenkamas dirbančių asmenų, nes mokymo programos vyksta dienos metu ir neretai su pirminio profesinio mokymosi tikslinėmis grupėmis kartu.

Siekiant sukurti paskatas ir sąlygas mokymuisi visą gyvenimą, plėtojant formaliojo ir neformaliojo mokymosi galimybes, ŠMSM skyrė 2,17 mln. ESF administruojamų lėšų priemonės **Nr. 09.4.2-ESFA-K-714-02 „Formaliojo ir neformaliojo mokymosi galimybių plėtra“** įgyvendinimui, skirtos suaugusiųjų, nebaigusių bendrojo ugdymo programos ir norinčių ją baigti (atskirai arba kartu su profesine kvalifikacija), įtraukimui į mokymo programas. Pagal priemonės aprašą, galimi pareiškėjai yra profesinio mokymo įstaigos, suaugusiųjų švietimo centrai, galimi partneriai yra viešieji juridiniai asmenys, veikiantys švietimo srityje ir (arba) atstovaujantys darbdavius. Šiuo metu yra įgyvendinami 2 finansuojami projektai, kurių metu bus sudarytos sąlygos 192 asmenims įgyti pagrindinį ar vidurinį išsilavinimą bei pageidaujamą darbo rinkoje paklausią profesiją. Planuojama, jog įgyvendinus šią priemonę 2023 m. 2400 asmenų bus apmokyti pagal formaliojo švietimo programas ar modulius bei 870 asmenų bus apmokyti pagal neformaliojo švietimo programas ar modulius.

ŠMSM taip pat įgyvendina priemonę **Nr.09.4.2-ESFA-V-715-01 „Formaliojo ir neformaliojo mokymo paslaugų įvairioms besimokančiųjų grupėms teikimas“**, kurios tikslas - sukurti sąlygas ir paskatas mokymuisi visą gyvenimą, teikiant formaliojo ir neformaliojo mokymo paslaugas įvairioms besimokančiųjų grupėms. Pagal šią priemonę finansuojami projektai skirti suaugusiųjų bendrųjų kompetencijų plėtrai (neformaliojo

suaugusiųjų švietimo programų vykdymui regionuose, neformaliojo suaugusiųjų švietimo kokybės gerinimas). Pagal šią veiklą nefinansuojami mokymai 55–64 metų asmenims. Šios priemonės tikslui įgyvendinti yra skirta 1,74 mln. eurų. Priemonė įgyvendinama valstybės projektų planavimo būdu, tinkamas pareiškėjas yra Kvalifikacijų ir profesinio mokymo plėtros centras, galimi partneriai yra viešieji juridiniai asmenys, veikiantys švietimo srityje. Planuojama, jog 91 asmuo mokysis pagal neformaliojo švietimo programas, o 80 proc. iš jų įgis valstybės pripažįstamą kvalifikaciją⁷⁴. Iš esmės ši priemonė dėl itin mažos tikslinės grupės apimties esminio poveikio Pramonė 4.0 reikiamų kompetencijų darbuotojų daliai rinkoje neturės.

2019 m. gruodžio mėnesį LR Vyriausybė patvirtino Profesinio mokymo organizavimo **pameistrystės** forma tvarkos aprašą. Šiuo profesinio mokymo organizavimo būdu siekiama sudaryti sąlygas plėsti praktinį profesinį mokymą darbo vietoje, užtikrinant kad ne daugiau kaip 30 proc. formaliojo ar neformaliojo profesinio mokymo programos ar jos modulio mokymo laiko vykdytų profesinio mokymo teikėjas, o likusią dalį (70 proc.) – pameistrį mokytis priimanti ir su juo pameistrystės darbo sutartį pasirašanti įmonė, įstaiga, organizacija, ūkininko ūkis ar laisvasis mokytojas. Nors pameistrystė vertinama kaip veiksminga perėjimo iš mokymosi į darbą priemonė, ypač integruojant socialinės rizikos grupių jaunimą tiek į profesinio mokymo sistemą, tiek į darbo rinką, verslo sektoriuje šios priemonės populiarumas menkas.

Pameistrystės forma yra priemonė, kuria siekiama, jog profesinio mokymo pasiūla tiesiogiai atitiktų darbo rinkos poreikius, darbdavių lūkesčius. Verslo vertinimu, profesinio mokymo įstaigos dažnai nerengia specifinių kompetencijų turinčių specialistų, tokių specialistų, kurie galėtų iš karto ateiti į darbo rinką ir kurti pridėtinę vertę, kurių nereikėtų mokyti, kaip dirbti su turima įranga. Pameistrystės priemonė turėtų atliepti šiuos kokybės, operatyvumo ir efektyvumo poreikius⁷⁵. Šios priemonės privalumas, jog taip yra įgyjama daugiau praktinių įgūdžių mokantis darbo vietoje, organizuojamas sklandesnis perėjimas iš mokymosi į darbą, geresnis įsidarbinimas, glaudesnis švietimo ir verslo bendradarbiavimas, didesnė kvalifikuotų darbuotojų pasiūlos ir paklausos atitiktis.

Iš kitos pusės, „Pramonė 4.0“ žmogiškųjų išteklių ekspertų nuomone, Lietuvoje trūksta įmonių, kurios galėtų pasiūlyti visų profesinio mokymo programos modulių mokymus. Viena įmonė paprastai gali pasiūlyti 1-2 modulius. Yra galimi konsorciumai, kai apsijungusios sektoriaus įmonės gali padengti juos visus, tačiau praktikoje tai yra sudėtingai realizuojama.

⁷⁴ <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/075ac3e0021011e6b9699b2946305ca6>

⁷⁵ <https://www.vz.lt/verslo-aplinka/2019/12/16/pleciamos-profesinio-mokymo-galimybes-pameistrystes-forma>

Taip pat susiduriama su problema, kai asmuo, norėdamas mokytis pameistrystės forma, vienoje įmonėje gali mokytis ne daugiau kaip 6 mėnesius, nors maksimaliai programos trukmė yra 24 mėnesiai. Dėl šios priežasties, norint pilnai mokytis pagal pameistrystės programą, reikia 4 įmonių, kurios galėtų užtikrinti šio mokymosi būdo realizavimą.

Mokinių registro duomenimis, pameistrystės forma 2018 m. mokėsi 3 449 asmenys: 862 pagal pirminio profesinio mokymo programas, 2 587 – pagal tęstinio profesinio mokymo programas. Nors pameistrių skaičius 2014–2018 m. išaugo daugiau kaip du kartus, šia forma besimokančiųjų skaičius 2017–2018 m. sudaro tik 1,7 proc. visų profesinio mokymo mokinių. Pameistrystės formą 2018 m. taikė apie 40 proc. profesinio mokymo įstaigų. Tobulinant ir plėtojant pameistrystės modelį siekiama, kad 2020–2021 m. ne mažiau kaip 20 proc. baigusiujų profesinio mokymo programas ar jų modulius bent dalį laiko būtų mokęsi pameistrystės forma⁷⁶.

Profesinio mokymo pameistrystės formos plėtrai bei jos įgyvendinimui planuojama skirti 4,1 mln. eurų ES investicijų: pameistrystei ir kvalifikacijos tobulinimui darbo vietoje skiriama 2,8 mln. eurų iš EIMIN administruojamų ES lėšų, o profesinio mokymo įstaigų mokinių praktiniam mokymui darbo vietoje – 1,3 mln. eurų iš ŠMSM administruojamų ES lėšų pagal priemonę **Nr. 09.4.1-ESFA-K-736-01 „Praktinių įgūdžių įgijimo rėmimas“**. ŠMSM koordinuojamos priemonės tikslas – padidinti profesinio ir suaugusiųjų mokymo atitiktį darbo rinkos poreikiams ir patrauklumą, remiant ir skatinant praktinių įgūdžių įgijimą darbo vietoje pagal formaliojo švietimo programas ar jų modulius. Įmonių darbuotojų technologinių kompetencijų tobulinimas ir mokinių neformalus mokymas pagal šią priemonę nėra finansuojamas. Projektų atranka vykdoma tęstinės atrankos būdu. Tinkami pareiškėjai yra profesinio mokymo įstaigos ir profesinio mokymo įstaigų asociacijos, galimi partneriai yra viešieji juridiniai asmenys, veikiantys švietimo srityje, privatieji juridiniai asmenys, valstybės ir savivaldybės įmonės, kurios projekte turi užtikrinti partnerystę su įmone ar įmonėmis, kur bus vykdomas profesinio mokymo įstaigų mokinių praktinis mokymas darbo vietoje. Didžiausia galima projektui skirti finansavimo lėšų suma yra 360 tūkstančių eurų. Įgyvendinus šią priemonę, planuojama jog 2023 m. skaičius mokinių, kurie pagal veiksmų programą ESF lėšomis profesinio mokymo programos dalį mokėsi darbo vietoje bus 10 000, o 80 proc. šių mokinių darbo vietoje įgys kvalifikaciją⁷⁷.

2012–2015 m. Lietuva investavo 118 mln. eurų siekiant įgyvendinti dar vieną profesinės kvalifikacijos didinimo priemonę - **sektorinius praktinio mokymo centrus**. Centrai buvo

⁷⁶ <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/profesinio-mokymo-bukles-apzvalga-2018.pdf>

⁷⁷ https://www.esinvesticijos.lt/lt/finansavimas/patvirtintos_priemones/praktiniu-igudziu-igijimo-remimas-ir-skatinimas

įsteigti 33 iš 74 profesinio mokymo įstaigų (45 proc.) ir aprūpinti naujais įrenginiais. Jie skirti teikti praktinius mokymus visiems šalies gyventojams, norintiems įgyti ar patobulinti savo kvalifikaciją. Mokymo įstaigose įdiegtos šiuolaikinės mokymo technologijos geriau atitinka šalies ekonomikos ir darbdavių poreikius, todėl didėja tęstinio mokymo paslaugų paklausa. Profesinio mokymo centrai įsteigė metalo apdirbimo laboratorijas, turinčias universalias ir metalo apdirbimo mašinas su integruota programine įranga. Suvirinimo laboratorijoje įrengtos įvairios suvirinimo mašinos – robotų, plazminio pjovimo suvirinimo įranga, kuri leidžia studentams atlikti įvairius technologinius suvirinimo procesus. Informacinių technologijų kabinetai aprūpinti naujais kompiuterine ir programine įranga, 3D technologijomis, kuriose profesinio mokymo studentai gali imituoti įvairius technologinius procesus, atlikti kūrybines užduotis, parengti įvairias detales ir kurti produktų prototipus⁷⁸.

Išnagrinėjusi sektorinių praktinio mokymo centrų koncepciją, Lietuvos valstybės kontrolė nustatė, kad naujai įsigyta įranga nebuvo naudojama taip intensyviai, kaip buvo numatyta šio projekto pradžioje. Vidutinė visų centrų apkrova buvo apie 5 valandas per parą ir svyravo nuo 2 iki 12 valandų, nors pagal ŠMSM ministro patvirtintą sektorinių praktinio mokymo centrų koncepciją jų apkrova turėtų būti apie 16 valandų per parą. Taip pat nustatyta, kad kitos švietimo įstaigos (kolegijos, universitetai) ir verslo įmonės šiuose centruose nenaudojo mokymo įrangos savo tikslams, nes tam trūksta teisinio pagrindo ir metodinių gairių, taip pat nepakankamai skatinama pritraukti tokį naudojimą⁷⁹.

Lietuvos valstybės kontrolės sprendimu, investicija į šiuos centrus negali būti pagrįsta tik modernios technologinės bazės sukūrimu konkrečioje profesinio mokymo institucijoje. Investicijos turėtų skatinti viešųjų ir privačių švietimo ir verslo institucijų bendradarbiavimą, naudojant profesinio mokymo išteklius. Nepritraukus išorinių naudotojų, profesinio mokymo įstaigos negaus papildomų pajamų iš šių centrų veiklos, tačiau iš kitos pusės nėra reglamentuota, kaip apskaičiuoti mokestį už mokymo paslaugas⁸⁰.

Sektorinių praktinio mokymo centrų veiklai ŠMSM skyrė 29,05 mln. eurų ES lėšų pagal priemonę Nr. **09.1.2-CPVA-V-721 „Sektorinių praktinio mokymo centrų plėtra“** investicijoms į sektorinius centrus turinčių profesinio mokymo įstaigų bendrabučius, kad juose galėtų apsistoti mokiniai iš kitų įstaigų ir tęstinio mokymosi programų dalyviai ir į kitas susijusias centrų švietimo erdves. Šiuo metu yra įgyvendinami 23 projektai, iš kurių 2 jau baigti įgyvendinti, kurių vertė 28,45 mln. eurų.

⁷⁸ Lietuvos pramonės skaitmenizavimo kelrodis 2019–2030 m. I priedas. Analitinė ataskaita

⁷⁹ Lietuvos valstybės kontrolė, Kaip panaudojamos profesinio mokymo galimybės, 2016 m. vasario 22 d. Nr. VA-P-50-1-1

⁸⁰ Lietuvos valstybės kontrolė, Kaip panaudojamos profesinio mokymo galimybės, 2016 m. vasario 22 d. Nr. VA-P-50-1-1

Sektorinių praktinio mokymo centrų įveiklinimui planuojama skirti 3,86 mln. eurų ŠMSM administruojamų ES lėšų pagal priemonę **Nr. 09.4.1-ESFA-K-736 „Praktinių įgūdžių įgijimo rėmimas“**, skirtą asmenų, besimokančių formaliojo švietimo programose, praktiniam mokymuisi sektoriniuose praktinio mokymo centruose. Kol kas šios priemonės projektų finansavimo aprašų nėra, todėl nėra aiškūs jos įgyvendinimo principai. Planuojama, jog įgyvendinus šią priemonę, 2030 m. mokinių skaičius, kurie pagal veiksmų programą ESF lėšomis mokėsi pagal profesinio mokymo programas sektoriniame praktinio mokymo centre, bus 1900.

Siekiant profesinį mokymąsi Lietuvoje padaryti lankstesnį, dėmesys kreipiamas į neformalaus mokymosi pripažinimą ir formalų įteisinimą. Darbdaviai yra suinteresuoti, kad reikalingų kompetencijų turintys specialistai kuo greičiau ateitų į darbo rinką – to yra siekiama per **modulinio mokymo sistemas**. Tokie moduliai sudaro galimybę baigti iš karto ne visą programą, o atskiras dalis po vieną (ar kelias), derinant įvairias mokymosi formas (pameistrystę, neformaliojo ir neformaliojo mokymosi programas ir pan.), kurių konkrečiai reikia tam tikrame laiko etape. Numatoma, jog ateityje formaliojo profesinio mokymo – kai baigiama visa programa – dalis profesiniame mokyme turėtų mažėti, o neformaliojo – įgyjant atskirus reikalingus modulius – turėtų augti. Šiuo metu AIKOS sistemoje yra įregistruotos 122 profesinio mokymo modulinės programos. Planuojama, jog kasmet pagal šias programas mokysis apie 30 000 mokinių.

Labai svarbu sukurti modelį, pagal kurį būtų **pripažįstamos ir kompetencijos, kurias asmuo įgyja dirbdamas** praktiniu būdu. Formalusis mokymas – tai mokymasis pagal licencijuotą mokymo programą, o neformalusis mokymasis vyksta tada, kai žinios, gebėjimai ir įgūdžiai įgyjami ne mokantis mokykloje, o, pavyzdžiui, per darbinę patirtį. Labai svarbus yra tokiu būdu įgytų kompetencijų pripažinimas – kad jos galėtų būti įvertintos ir pripažintos, tai yra, formaliai įteisintos. Šiais metais Kvalifikacijų ir profesinio mokymo plėtros centras parengė metodines rekomendacijas dėl neformaliojo suaugusiųjų švietimo programų rengimo, įteisinimo, taikymo bei suaugusiųjų neformaliojo būdu įgytų kompetencijų vertinimo ir pripažinimo, skirtas suaugusiųjų švietimo politikos formuotojams, neformaliojo suaugusiųjų švietimo teikėjams, profesinio mokymo ir aukštojo mokslo atstovams, dalyvaujantiems suaugusiųjų neformaliojo švietimo, kompetencijų vertinimo ir pripažinimo procesuose, o taip pat jų kokybės užtikrinime ar prieinamumo didinime⁸¹. 2017 m. buvo parengtos metodinės rekomendacijos dėl profesinių standartų rengimo, vertinimo, įteisinimo, diegimo, atnaujinimo, bei metodinių priemonių tobulinimo dėl V-VIII LTKS lygmenims

⁸¹ <https://www.kpmc.lt/kpmc/wp-content/uploads/2016/12/Rekomendacijos-del-kompetenciju-pripazinimo.pdf>

priskiriamų kvalifikacijų teikimo, vertinimo ir pripažinimo. Planuojama, jog 2023 m. 14 000 asmenų kompetencijos bus įvertintos pagal atnaujintas ar išplėtotas vertinimo sistemas⁸².

„Pramonė 4.0“ žmogiškųjų išteklių ekspertų nuomone, kompetencijų, įgyjamų darbo vietoje pripažinimas Lietuvoje yra komplikuoatas, kadangi iki šiol darbo vietoje įgytų kompetencijų niekas neidentifikuodavo, nesistemindavo, nerinkdavo informacijos apie tai, todėl trūksta įrankių jas identifikuoti ir pripažinti. Todėl labai svarbu, jog atsirastų modeliai ir metodikos, pagal kuriuos patys darbdaviai identifikuotų sektoriui reikalingas esamas ir ateities kompetencijas, kurias įgyjamos darbinėje veikloje, kurias susisteminus ir suklasifikavus būtų galima įvertinti darbuotojo turimas kompetencijas ir jas pripažinti. Tokiu būdu jos netaps formalizuotos, bet taps pripažintomis. Sektoriaus asocijuotos struktūros bus suinteresuotos, kad formaliojo švietimo sistema imtų tų kompetencijų mokytis. Tai taptų pagrindu inicijuoti standartų papildymą šiomis kompetencijomis per sektorinius profesinius komitetus.

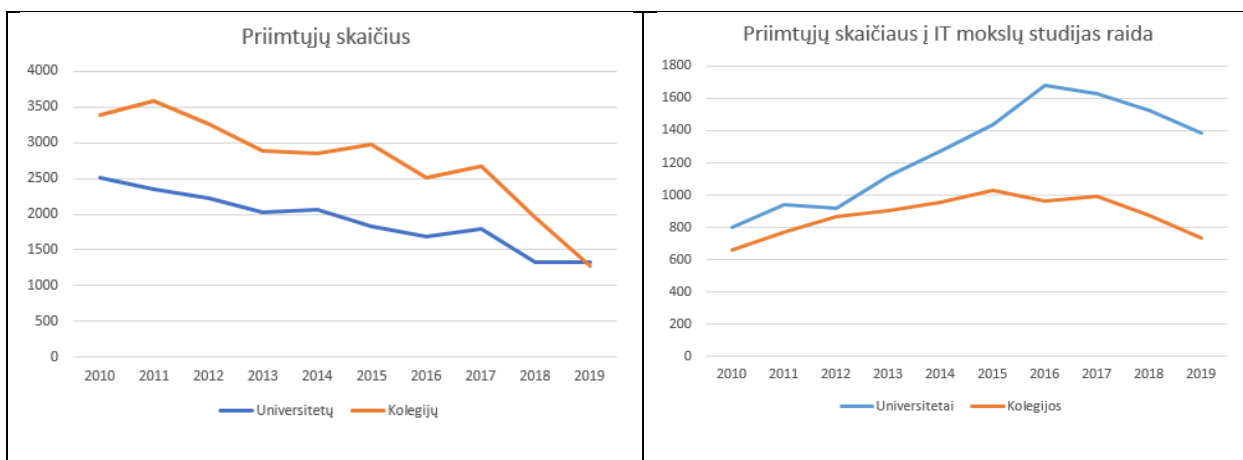
Kad būtų užtikrinta aukštos kvalifikacijos specialistų pasiūla, svarbu užtikrinti **specialistų rengimą aukštojo mokslo įstaigose**, o ne perkvalifikavimą, kuris labiau tinkamas greitam profesijos pakeitimo procesui, atliepiančiam verslo poreikius. Rengiant aukštos kvalifikacijos specialistus itin svarbu, išgryninus, kuriose srityse trūksta aukštos kvalifikacijos specialistų (pvz., inžinierių), kryptingai motyvuoti jaunas žmones rinktis studijas šioje kryptyje. Universitetai ir kolegijos gali prisidėti prie mokymosi visą gyvenimą proceso aukštos kvalifikacijos specialistams suteikdami atskirų kompetencijų tobulinimo kursus, o ypač informacinių technologijų, inžinerijos, skaitmeninimo ir pan. srityse, kuriuos aukštos kvalifikacijos specialistai gali pritaikyti ne vienoje profesinėje srityje, o ir keičiant profesiją⁸³.

Verslo sektoriuje kasmet vis didėja poreikis informacinių technologijų, inžinerijos ir technologijos studijų programų absolventų. Šiuo metu aukštosiose mokyklose yra 176 inžinerinių mokslų programos, 33 technologijų mokslų programos, 98 informatikos mokslų programos. Vyriausybė ir ŠMSM taip pat atliepdamos šį poreikį didina šioms studijų kryptų grupėms skirtą vietų skaičių, ypač kolegijų sektoriuje, tačiau studentų pradeda studijuoti vis mažiau (Pav. 26). Konkurso šiose grupėse neliko, pakanka įveikti mažiausio konkursinio balo ir minimalių rodiklių slenkstį. Kolegijų sektoriuje šiemet net po visų trijų priėmimo etapų liko 880 nepanaudotų valstybės finansuojamų vietų (kartu su informatikos programomis). Čia jau netenka prasmės šią kryptų grupę skaidyti į kryptis, nes jos jau nekonkuruoja viena su kita. Stebima tendencija itin grėsminga, nes valstybė neparengs pamainos su gamyba, procesų

⁸² https://www.esinvesticijos.lt/lt//finansavimas/patvirtintos_priemones/lietuvos-kvalifikaciju-sandaros-formavimas-kompetenciju-ir-kvalifikaciju-vertinimo-ir-pripazinimo-sistemas-pletra

⁸³ <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2017/07/Analiz%C4%97.-Darbo-rinkoje-reikaling%C5%B3-kvalifikacij%C5%B3-ir-kompetencij%C5%B3-suteikimas.pdf>

skaitmeninimu susietiems ekonominiams sektoriams ir mažins investicijų Lietuvoje galimybes⁸⁴.



Pav. 26. Priimtųjų į inžinerijos ir technologijų bei IT mokslų studijų kryptių grupių programas skaičiaus kaita (Šaltinis: LAMA BPO duomenys)

LAMA BPO duomenimis, kasmet vis daugiau skatinama stoti į su informacinėmis technologijomis susijusias studijų programas, skiriama daugiau valstybės finansuojamų vietų (2019 m. vien universitetams skirta 1 580 valstybės finansuojamų vietų). Deja, šios kryptių grupės stojančiųjų potencialas taip pat išsisėmė. Tai rodo ir informacinių technologijų valstybinių brandos egzaminų pasirinkimo tendencijos, ir priimtųjų skaičiai. Tokia situacija ateityje lems didelį neatitikimą Lietuvos darbo rinkoje tarp įgūdžių paklausos ir pasiūlos ir sukurs reikiamų specialistų pramonėje deficitą.

2019 m. EIMIN užsakymu atliktame Lietuvos ūkio sektorių finansavimo po 2020 m. vertinime⁸⁵ teigiama, jog formuojant aukštojo mokslo programų pasiūlą, valstybės finansuojamų vietų kvotas, planuojant mokslinių darbų temas, nepakankamai bendradarbiaujama su verslo ar socialiniais partneriais. MOSTA⁸⁶, Aukštojo mokslo tarybos teigimu, dalis studijų programų parengiamos nepagrindus poreikio ir neturint išteklių programos tikslams įgyvendinti. Studijų programos kuriamos paisant studijų programos komiteto ir administracijos darbuotojų nuomonės, bet nesiorientuojant į darbo rinkos poreikius. Aukštojo mokslo taryba pažymi, kad 2016 m. daugiau kaip pusė naujų studijų programų buvo gražintos tobulinti, nes jų poreikis nebuvo pagrįstas. Naujos studijų programos turėtų būti rengiamos tik įvertinus ateities specialistų poreikį, vengiant studijų

⁸⁴ <https://bakalauras.lamabpo.lt/2019-m-priimtuju-i-programas-skaiciaus-kaita/>

⁸⁵ UAB „PricewaterhouseCoopers“, UAB „ESTEP Vilnius“, Lietuvos ūkio sektorių finansavimo po 2020 m. vertinimas: Švietimas, 2019

⁸⁶ Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras (MOSTA) 2019 metais buvo reorganizuotas į Vyriausybės strateginės analizės centrą (STRATA)

programų dubliavimo tarp aukštųjų mokyklų ir atsižvelgus į programos unikalumą bei pagrįstumą moksliniais tyrimais.

Nepaisant to, kad šalies aukštojo mokslo abiturientų skaičius kasmet mažėja, universitetai ir kolegijos, užuot struktūriškai optimizavę savo veiklą ir programas, siekia užsitikrinti finansavimą, pritraukdami silpnesnius studentus. Žemesnis įstojusiųjų akademinis pasirengimas lemia mažesnę studijų veiklos rezultatyvumą, studijas nutraukiančių asmenų dalies augimą. Aukštos kvalifikacijos specialistai, nerandantys savo kompetencijoms atitinkančio darbo šalyje, emigruoja. Tad neadekvati rinkos poreikiams aukštojo mokslo pasiūla prisideda prie „protų nutekėjimo“ tendencijos.

Teigiama tendencija yra ta, jog pastaraisiais metais žmogiškųjų išteklių politikos srityje įvyko pokyčiai, kurie turėtų duoti teigiamą postūmį geresnei reikalingų ir ugdomų kompetencijų atitikčiai. 2017–2018 m. pradėjus Nacionalinės žmogiškųjų išteklių stebėsenos sistemos veiklas, nuspręsta kasmet rengti žmogiškųjų išteklių būklės apžvalgą užimtumo, demografijos, švietimo, darbo rinkos ir ūkio aspektais. Atliekama užimtumo stebėseną, darbo rinkos prognozavimas ir kiti analitiniai procesai suteikia žinių tobulinant įvairias švietimo bei darbo rinkos planavimo ir valdymo sritis, įskaitant priėmimą į profesinio mokymo ir aukštojo mokslo studijų programas, studijų programų turinio ir darbo rinkos poreikių derinimą, tam tikros kvalifikacijos darbuotojų darbo rinkoje planavimą bei pritraukimą ir kt.

3.2. EIMIN koordinuojamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės

Tęstinio mokymo ir perkvalifikavimo srityje EIMIN prioritetą – palengvinti sąlygas verslui, sudaryti sąlygas įmonėse dirbantiems darbuotojams kelti kompetencijas ar persikvalifikuoti, atliepiant įmonių ir jų darbuotojų poreikį. Pagal EIMIN keliamus tikslus, nuolat kintančioje verslo aplinkoje, efektyvus perkvalifikavimo ir įmonėms reikalingų kompetencijų ugdymo procesas, atliepiantis verslo poreikį, yra itin svarbus. Kompetencijų ir kvalifikacijų tobulinimo priemonės yra reikalingos siekiant patenkinti darbuotojų kiekio ir jų kompetencijų santykį darbo rinkoje ir siekiant suteikti Lietuvos piliečiams galimybę persiorientuoti į paklausesnes specialybes. EIMIN perkvalifikavimo srityje yra atsakinga už kompetencijų tobulinimą tęstinio mokymo atveju, taikant kvalifikacijos ar kompetencijų tobulinimo darbo vietoje ir dualinio mokymo (pameistrystės) metodus⁸⁷.

Bendra EIMIN perkvalifikavimo ir kompetencijų ugdymo srityje skiriama suma iš ESF yra apie 100 mln. eurų. Įgyvendinamos priemonės yra šios: Kompetencijų vaučeris, Pameistrystė ir

⁸⁷ kurklt.lt/wp-content/uploads/2017/07/Analizė.-Darbo-rinkoje-reikalingų-kvalifikacijų-ir-kompetencijų-suteikimas.pdf

kvalifikacijos tobulinimas darbo vietoje, Inomokymai, Kompetencijos LT, Akademija LT, Inostažuotė, „Žmogiškieji ištekliai Invest LT+“ ir „Mokymai užsienio investuotojų darbuotojams“.

EIMIN koordinuojamos priemonės **„Žmogiškieji ištekliai Invest LT+“** ir **„Mokymai užsienio investuotojų darbuotojams“** yra skirtos užsienio investuotojų, investuojančių Lietuvos Respublikos teritorijoje į gamybą ir (ar) paslaugas, darbuotojų mokymams ir kvalifikacijos tobulinimui, įskaitant mokymo darbo vietoje organizavimą. Nors užsienio investuotojų darbuotojų kvalifikacijos tobulinimo veikloms finansuoti skirtos lėšos skirstomos per dvi priemones, tačiau iš esmės jas galima laikyti viena priemone, kurios pavadinimas buvo pakeistas, pakeitus tam tikrus projektų atrankos kriterijus ir projektų atrankos būdą. Šioms priemonėms yra skirta 18,5 mln. eurų investicijų. Šiomis priemonėmis gali pasinaudoti užsienio investuotojo (įmonės) Lietuvos Respublikoje įsteigtas privatus juridinis asmuo arba užsienio investuotojas, turintis įsteigtą filialą Lietuvoje.

Priemonės **„Kompetencijos LT“** tikslas - užtikrinti nuolatinį darbuotojų kvalifikacijos lygio palaikymą, jų profesinį mobilumą ir gebėjimą sparčiai persiorientuoti į kito ūkio sektoriaus veiklas, sudarant galimybę įmonių darbuotojams gauti aukščiausios kokybės specialiuosius mokymus. Pagal priemonės aprašą remiama veikla – specialiųjų mokymų, skirtų sektorinių kompetencijų ugdymui, įmonėms teikimas bei darbinėje veikloje įgyjamų aukšto meistriškumo kvalifikacijų posistemės sukūrimas. Priemonei skirta suma sudaro 16,85 mln. eurų. Ši priemonė skirta tik smulkaus ir vidutinio verslo grupėms. Darbdavio indėlis padengiant mokymų kaštus sudaro apie 30-50 proc. Ši priemonė neskirta tikslines kompetencijas turinčių žmonių skaičiaus darbo rinkoje didinimui, o tik jau įdarbintų įmonių darbuotojų kvalifikacijoms ir kompetencijoms tobulinti. Priemonė skirta tiek trumpalaikiams, tiek ir ilgalaikiams kompetencijų tobulinimo kursams. Mažiausia projekto vertė yra nuo 60 000 iki 360 000 eurų, o preliminarus mažiausiai apmokomų darbuotojų skaičius yra 40 asmenų (vienam žmogui maksimali skiriama suma - 1500 eurų). Atlikus šios priemonės vertinimą⁸⁸, yra reziumuota, jog priemonės įgyvendinimo modelis nepasiteisino (nėra tinkamas) ieškant galimybių finansuoti vieningus, brangesnius, sektorinius mokymus, nes paaiškėjo, kad tokių vieningų, sektorinių mokymų poreikio nėra. Tačiau modelis yra tinkamas siekiant į ESF finansuojamas veiklas pritraukti daugiau labai mažų ir mažų įmonių, nors didelių (ir tam tikrais atvejais stiprių vidutinių) įmonių atveju priemonės įgyvendinimo modelis, kai projekto vykdytojas yra asocijuota struktūra, nesukuria didelės pridėtinės vertės.

⁸⁸ <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2017/07/Analiz%C4%97.-Darbo-rinkoje-reikaling%C5%B3-kvalifikacij%C5%B3-ir-kompetencij%C5%B3-suteikimas.pdf>

EIMIN koordinuojamos priemonės **„Kompetencijų vaučeris“** tikslas - sudaryti įmonėse dirbančių mokymosi galimybes ir sąlygas geresniam darbo jėgos prisitaikymui prie nuolatos kintančių darbo rinkos reikalavimų. Pagal priemonės aprašą, finansuojami mokymai smulkaus ir vidutinio verslo įmonėms, skirti darbuotojų kvalifikacijų didinimui, taikant „Kompetencijų vaučerio“ sistemą, skirtą didinti kvalifikacijos tobulinimą bei kompetentingumo plėtros galimybių prieinamumą įmonių darbuotojams. Vienai įmonei pagal šią priemonę galima paramos suma – iki 4500 eurų, kuriuos ji gali išnaudoti „Versli Lietuva“ patvirtinto mokymų teikėjų sąrašo mokymams per 12 mėnesių, už fiksuotą mokymų valandinį įkainį (vienos mokymo valandos vienam mokomam asmeniui fiksuotasis įkainis yra 7,39 Eur). Įmonės indėlis padengiant mokymų kaštus sudaro apie 30-50 proc. Priemonei skirta bendra suma – labai didelė, tad priemone gali pasinaudoti daug įmonių. Šiuo metu šia priemone jau yra pasinaudojusios 697 įmonės.

Priemonės **„Inomokymai“** ir **„Inostažuotė“** yra skirtos didinti įmonių darbuotojų gebėjimus dirbti su naujosiomis technologijomis ir taip sudaryti galimybes įgyti reikiamų įgūdžių užsienio mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų (toliau –MTEPI) centruose ir (arba) užsienio įmonėse, vykdančiose MTEPI veiklas. Nors inovatyvioms įmonėms remti skirtos investicijos išskirtos į dvi priemones, tačiau iš esmės jas galima laikyti viena priemone, kurios pavadinimas buvo pakeistas, pakeitus tam tikrus projektų atrankos kriterijus ir projektų atrankos būdą. Finansuojamos veiklos - MTEPI veiklas vykdančių įmonių darbuotojų mokymas ir technologinių įgūdžių tobulinimas užsienio MTEPI centruose ir (arba) MTEPI veiklas vykdančiose užsienio įmonėse. Priemonei „Inomokymai“ buvo numatyta 482,7 tūkst. eurų investicijų, didžiausia galima vienam projektui skirta finansavimo lėšų suma, - 100 000 Eur. Priemonei „Inostažuotė“ yra skirta 851 912 eurų suma, didžiausia galima projektui skirta suma – 30 000 eurų. Tačiau dėl nepatrauklių verslui priemonės konkursinių sąlygų, priemone „Inomokymai“ pasinaudojo tik 1 pareiškėjas, o priemone „Inostažuotė“ pasinaudojo 11 verslo subjektų.

Pameistrystės mokymo formos skatinimui EIMIN įgyvendina priemonę **„Pameistrystė ir kvalifikacijos tobulinimas darbo vietoje“**. Jos tikslas - užtikrinti nuolatinį darbuotojų kvalifikacijos lygio palaikymą, jų profesinį mobilumą ir gebėjimą sparčiai persiorientuoti į kito ūkio sektoriaus veiklas. Šiai priemonei įgyvendinti yra skiriama 11 mln. eurų investicijų. Remiamos veiklos - įmonių darbuotojų mokymas pameistrystės forma, skirtas kvalifikacijai arba jos daliai įgyti bei įmonių darbuotojų mokymas darbo vietoje, skirtas kvalifikacijai tobulinti. Ši priemonė skirta smulkaus ir vidutinio verslo įmonėms. Darbdavio indėlis padengiant mokymų kaštus sudaro apie 30-50 proc. Ne mažiau kaip 70 procentų mokymo programos laiko turi būti skirta praktiniam mokymui darbo vietoje. Asmenims, baigusiems kvalifikacijai tobulinti darbo vietoje skirtą mokymo programą, įmonė arba verslo asociacija

turi išduoti įgytas kompetencijas patvirtinantį pažymėjimą. Šiandien dienai šia priemone pasinaudojo 40 įmonių, o skirto finansavimo suma siekia 64 proc. suplanuotų investicijų. Taigi, kol kas pameistrystės koncepcijos įgyvendinimas Lietuvoje vyksta pakankamai vangiai, o viena iš svarbiausių to priežasčių yra sąlyginai vangus darbdavių įsitraukimas ir dalyvavimas vykdant pameistrystės programas.

Dauguma įmonių neturi žinių ir resursų savarankiškai įgyvendinti pameistrystės veiklas, o švietimo institucijos nėra pajėgios pritraukti pakankamai darbdavių, kurie sutiktų dalyvauti mokymo įstaigų vykdomose pameistrystės programose. Šiame kontekste matomas potencialas priemonės „Pameistrystė ir kvalifikacijos tobulinimas darbo vietoje“ įgyvendinimo būdą tobulinti taip, kad ji padėtų spręsti ne tik trumpalaikes įmonių darbuotojų prisitaikymo prie rinkos poreikių problemas, tačiau ir prisidėtų prie bendro pameistrystės sistemos kūrimo, stiprinant realų švietimo institucijų bei verslo įmonių bendradarbiavimą. Siekiant užtikrinti visų pameistrystės šalių galimybes ir motyvaciją dalyvauti bendrose veiklose, svarstyтина galimybė sujungti ŠMSM ir EIMIN finansinius resursus, suplanuotus pameistrystės plėtrai. Jungtinių projektų įgyvendinimas, tikėtina, turėtų ne tik trumpalaikį, tačiau ir tęstinį poveikį pameistrystės plėtrai Lietuvoje⁸⁹.

Siekdama paskatinti pramonės įmones stiprinti skaitmenines kompetencijas, investuoti į skaitmeninimą, diegti naujas technologijas bei vystyti inovacijas ir užtikrinti konkurencingumą. EIMIN inicijavo **skaitmeninių inovacijų centrų** (SIC) plėtrą Lietuvoje. SIC, tai „vieno langelio“ principu veikiančios kompetencijų centrai, kurie siekia paskatinti įmones investuoti į skaitmenines inovacijas, suteikiant galimybę pramonės įmonėms gauti naujausią informaciją, ekspertinę pagalbą ir naudotis infrastruktūra ir technologijomis skaitmeninių inovacijų bandymams su įmonės produktais, procesais ar verslo modeliais atlikti, taip sudarant didesnes galimybes įmonėms vykdyti mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir inovacijų veiklas bei naudotis naujausiomis technologijomis ir įranga. Viena iš SIC veiklos sričių - skaitmenizavimui ir Pramonei 4.0 reikalingų įgūdžių ir kompetencijų suteikimas. Šiuo metu Lietuvoje suburti jau net 11 skaitmeninių inovacijų centrų, tarp kurių: Lazerių, Robotikos, Pažangios gamybos, Saulėtekio slėnio, Baltijos ir kiti. EIMIN taip pat inicijavo ESF investicinę priemonę – „Skaitmeniniai inovacijų centrai“, kuriai numatyta skirti daugiau nei 18,3 mln. Eur. Šiuo metu vyksta projektų paraiškų vertinimo etapas.

2014–2020m. laikotarpiu EIMIN koordinuojamos žmogiškųjų išteklių tobulinimo priemonės turėjo poveikį tik trumpalaikiam žmogiškųjų išteklių konkurencingumui (darbo pasiekimams šiandien), tačiau poveikis ilgalaikiam asmeniniam konkurencingumui (įdarbinamumui) yra

⁸⁹ <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2017/07/Analiz%C4%97.-Darbo-rinkoje-reikaling%C5%B3-kvalifikacij%C5%B3-ir-kompetencij%C5%B3-suteikimas.pdf>

nedidelis. Priemonės darbuotojams daugiausia suteikia konkrečioje, mokymus organizuojančioje įmonėje reikalingus ir pritaikomus įgūdžius, tačiau įgūdžių, pritaikomų bendrai darbo rinkoje, suteikia mažiau. Dėl šių priežasčių, darbo rinka pradeda stagnuoti esamame kompetencijų lygyje ir nebesugeba prisitaikyti prie besikeičiančių darbo sąlygų, tad atsiranda atskirtis tarp kompetencijų darbo rinkoje bei tų, kurių reikalauja darbdaviai. Vienintelė priemonė „Pameistrystė ir kvalifikacijos tobulinimas darbo vietoje“ išsiskiria tuo, kad dažniau mokymų dalyviai įgijo ir bendrųjų profesinių kompetencijų, pritaikomų plačiau ir kitose darbovietėse.

3.3. SADM koordinuojamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės

Perkvalifikavimo galimybių suteikimu SADM rūpinasi suteikdama paramą mokymuisi pažeidžiamoms visuomenės grupėms: bedarbiams, neįgaliesiems ir senyvo amžiaus žmonėms. Į tikslines grupes patenka niekur nedirbantis ir nesimokantis (NEET) jaunimas iki 29 m., vyresnio amžiaus žmonės nuo 55 m., taip pat niekada nedalyvavę profesiniame mokyme, ilgą laiką užsiregistravę darbo biržoje, pirmą kartą įgyjantys kvalifikaciją ar kompetencijas, turintys nepaklausią arba pageidaujantys įgyti paklausią profesiją. Toks prioritetas sąrašas neapima neseniai iš darbo rinkos išėjusių darbingo amžiaus žmonių nuo 30 iki 54 metų arba dirbančiųjų ir norinčių keisti profesiją, todėl susiduriama su situacija, kai žmonėms, turintiems daugiausiai potencialo, pasiūlymai persikvalifikuoti ar tobulintis, siekiant atitikti darbo rinkos poreikį, nėra suteikiami⁹⁰.

SADM koordinuoja priemonę **Nr. 07.3.1-ESFA-V-401 „Bedarbių integracija į darbo rinką“**, kurios tikslas padidinti bedarbių, registruotų Užimtumo tarnyboje, užimtumą, investuojant į tas aktyvios darbo rinkos politikos priemones, kuriomis siekiama suteikti ar tobulinti bedarbių profesinę kvalifikaciją ir kompetencijas, ugdyti praktinius darbo įgūdžius, skatinti teritorinį judumą, taip pat didinti bedarbių motyvaciją įsidarbinti ar mokytis. Priemonės veikloms yra skirta 160,7 mln. eurų investicijų. Pagal priemonės aprašą, galimas pareiškėjas yra Užimtumo tarnyba, galimi partneriai – viešieji ir privatieji juridiniai asmenys, nustatyti Užimtumo skatinimo paslaugų modelio apraše. Priemonė yra nukreipta į aktyvios darbo rinkos politikos (toliau – ADRP) priemonių įgyvendinimą (profesinis mokymas ir neformalusis švietimas, konsultavimas ir profesinis orientavimas, darbo įgūdžių įgijimo rėmimas, įdarbinimas subsidijuojant, darbo rotacija, parama bedarbių teritoriniam judumui, savarankiško užimtumo rėmimas, darbo vietų steigimo (pritaikymo) subsidijavimas, vietinių užimtumo iniciatyvų projektų įgyvendinimas, kitų bedarbių užimtumo gebėjimus ir galimybes didinančios ADRP priemonės). Priemonė skirta ilgalaikių bedarbių, nekvalifikuotų bedarbių ir

⁹⁰ <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2017/07/Analiz%C4%97.-Darbo-rinkoje-reikaling%C5%B3-kvalifikacij%C5%B3-ir-kompetencij%C5%B3-suteikimas.pdf>

vyresnio amžiaus bedarbių trūkstumų įgūdžių ir kompetencijų tobulinimui, naujų kvalifikacijų įgijimui ar turimų kvalifikacijų tobulinimui. Įgyvendinus šią priemonę 25200 asmenų įgys ar patobulins esamą kvalifikaciją.

Remiantis ESF projektų poveikio aktyvioms darbo rinkos priemonėms remti analize⁹¹, bedarbių dalyvavimas ESF lėšomis palaikomuose projektuose turi neigiamą poveikį bedarbių įsidarbinimui ir pajamų lygiui. Dėl šios priežasties investicijos galėtų būti nukreiptos į visų Lietuvos piliečių, motyvuotų ir norinčių tobulinti darbo rinkoje reikalingas kompetencijas, rėmimui ar kitiems tikslams.

Dar viena su perkvalifikavimo galimybėmis susijusi SADM koordinuojama priemonė **Nr. 07.4.1-ESFA-V-404 „Jaunimo užimtumo didinimas“**, kuriai skirta 69,17 mln. Eur investicijų bei priemonė **07.4.1-ESFA-V-414 „Jaunimo užimtumo didinimas II“**, kuriai skirta 23,5 mln. Eur. Pagal šias priemones remiamos veiklos - ankstyvos intervencijos ir jaunimo aktyvinimo paslaugos (pirminė intervencija): papildomų gebėjimų ir kompetencijų ugdymo priemonės (verslumo, projektų valdymo, IT žinių tobulinimo ir pan.); psichologinės socialinės reabilitacijos priemonės; minimalios priežiūros paslaugos; pagalbos pažįstant save paslaugos; socialinių ir gyvenimo įgūdžių ugdymo paslaugos; motyvavimo paslaugos; informavimo apie jauno žmogaus galimybes paslaugos; tarpininkavimo su švietimo įstaigomis paslaugos; savanorystės vietos paieškos paslaugos; savanoriškos veiklos atlikimo organizavimas; mokymai savanoriškos veiklos metu; mentorystės paslaugos savanoriškos veiklos metu ir kitos veiklos pagal individualius veiklos planus. Taip pat integraciją į darbo rinką skatinančios priemonės (antrinė intervencija): bedarbių profesinis mokymas; darbo įgūdžių įgijimo rėmimas; įdarbinimas subsidijuojant; darbo rotacija; teritorinis judumas; savanoriška praktika; darbo įgūdžių įgijimas pagal dvišalę darbo įgūdžių įgijimo sutartį ir kitos veiklos pagal individualius veiklos planus. Priemonė yra nukreipta į 16–29 metų NEET jaunimą. Planuojama, jog projektų veiklose dalyvaus 45 000 asmenys, iš kurių bedarbio jaunimo 50 proc., o niekur nesimokančio ir nestudijuojančio neaktyvaus jaunimo 30 proc. po dalyvavimo priemonėje gaus pasiūlymą dėl darbo, tolesnio mokymosi, pameistrystės ar stažuotės⁹².

Vertinant šios priemonės efektyvumą reikia atsižvelgti į tai, jog Lietuvoje 2019 m. jaunimo nedarbo lygis yra 8,7 proc., kuris pastarąjį dešimtmetį nuosekliai mažėja. Todėl SADM sprendimas investicijas nukreipti vien tik į NEET jaunimo perkvalifikavimą ir kompetencijų suteikimą nėra efektyviausias. Tikslinga būtų apsvarstyti galimybes sukurti priemonę jaunimo

⁹¹ <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=15039&langId=en>

⁹² https://www.esinvesticijos.lt/lt//finansavimas/patvirtintos_priemones/jaunimo-uzimtumo-didinimas

įgūdžiams tobulinti, tačiau tikslinė grupė pasirenkant ne NEET jaunimą, bet kitus jaunos Lietuvos piliečius, norinčius persikvalifikuoti bei tobulinti kompetencijas.

SADM koordinuojamos priemonės **Nr. 08.3.2-ESFA-K-415 „54+“** tikslas - padidinti vyresnio darbingo amžiaus asmenų dalyvavimą darbo rinkoje ir savanoriškoje veikloje. Šiai priemonei įgyvendinti numatoma skirti 6 mln. eurų investicijų. Dalis priemonėje numatomų veiklų yra skirtos vyresnio amžiaus (nuo 55 metų) darbingų asmenų motyvavimui, individualiam darbui, jų poreikių ir galimybių vertinimui, informavimui, konsultavimui, siekiant vyresnio amžiaus asmenų grįžimo ar išlikimo darbo rinkoje, mokymams, skirtiems bendriesiems gebėjimams ugdyti (tame tarpe gebėjimams mokslo ir technologijų srityse bei skaitmeniniam raštingumui). Projektus pagal šią priemonę gali įgyvendinti nevyriausybinės organizacijos, kartu su savivaldybių administracijomis bei darbdavių organizacijomis. Planuojama, jog 2023 m. bus 3880 asmenų virš 54 metų, kurie po dalyvavimo ESF veiklose įgys kvalifikaciją. Šiuo metu šios priemonės skirtų investicijų yra panaudota šiek tiek daugiau nei pusė.

SADM taip pat koordinuoja kelias priemones - **07.3.1-ESFA-V-402 “Neįgaliųjų profesinė reabilitacija”, 08.3.1-ESFA-K-413 “Socialinę atskirtį patiriančių asmenų integracija į darbo rinką”, 08.3.1-ESFA-V-411 “Asmenų, priklausomų nuo psichoaktyviųjų medžiagų, socialinė integracija”, 08.3.1-ESFA-V-412 “Romų socialinė integracija”** - kurios skirtos pažeidžiamų grupių – neįgaliųjų, socialinę atskirtį patiriančių, priklausomų, romų tautybės asmenų integracijai į darbo rinką. Šios priemonės nukreiptos į pažeidžiamų grupių bendrųjų įgūdžių, profesinio mokymo bei praktinių darbo įgūdžių ugdymą darbo vietoje. Šioms priemonėms įgyvendinti yra skirta daugiau nei 45 mln. Eur. Remiantis suplanuotais priemonės įgyvendinimo stebėsenos rodikliais, 2023 m. įgyvendinus šias priemones 7610 asmenų iš šių pažeidžiamų grupių, pradės ieškoti darbo, mokytis arba dirbti, įskaitant savarankišką darbą.

3.4. Privačia iniciatyva teikiamos perkvalifikavimo priemonės ir galimybės

Be jau minėtų ŠMSM, EIMIN ir SADM koordinuojamų perkvalifikavimo priemonių ir galimybių, rinkoje yra ir privačios iniciatyvos, siūlančios įvairias darbuotojų perkvalifikavimo galimybes ir mokymų programas, pavyzdžiui: CodeAcademy, Data School, Akademija.IT, Vilnius Coding School, IT ProTraining mokymo centras ir pan. Šių privačių perkvalifikavimo paslaugų tiekėjų paslaugos yra gan brangios, tačiau yra aukštesnio lygio, labiau atitinkančios mokinio ar darbo rinkos poreikį.

Apibendrinant galima teigti, jog valstybės mastu perkvalifikavimo priemonės ir galimybės formuoja trys pagrindinės ministerijos, kurios fokusuojasi į savo veiklos sritis. Dėl šios

priežasties trūksta bendro holistinio tarpžinybinio požiūrio į ateities poreikius atitinkančių žmogiškųjų išteklių formavimo bei reikiamų kompetencijų ir kvalifikacijų suteikimo problematiką. Šių ministerijų priemonės, nukreiptos į perkvalifikavimo galimybes, pirmiausiai sprendžia su šių ministerijų poveikio sritimis susijusias problemas: EIMIN – verslo konkurencingumo skatinimą, SADM – bedarbių ir socialiai pažeidžiamų grupių užimtumo didinimą, ŠMSM – tinkamo mokymų turinio bei galimybių mokytis sudarymą. Siekiant sukurti ir įgyvendinti tinkamas perkvalifikavimo priemones, reiktų visų ministerijų efektyvesnio bendradarbiavimo, nusistatant bendrą strateginį siekiamą tikslą.

Išanalizavus ministerijų koordinuojamas perkvalifikavimo priemones galima teigti, jog didžiąja dalimi jos yra finansuojamos iš ESF lėšų, todėl yra didelė rizika, jog pasibaigus programavimo periodui ir valstybei neužtikrinus tęstinio jų finansavimo, šios priemonės išnyks dėl finansavimo stokos. Todėl reiktų kurti tvarią perkvalifikavimo priemonių visumą, grįstą tvariais finansavimo sprendimais, dalį indėlių įsipareigojimų perimant valstybei.

Vertinant priemones pagal skirtų investicijų kiekį, galima teigti, jog daugiausiai lėšų skiriama bazinėms arba žemos kvalifikacijos kompetencijoms įgyti ar tobulinti (SADM priemonės), o tęstinis aukštų kvalifikacijų tobulinimas remiamas mažiau (EIMIN priemonės, kai kurios ŠMSM priemonės). Atsižvelgiant į darbo rinkos tendenciją, kai aukštos kvalifikacijos specialistų poreikis auga, o žemos – mažėja, valstybės prioritetas turėtų būti investicijos į aukštos kvalifikacijos kompetencijų įgijimą ir tobulinimą, siekiant kad jomis galėtų pasinaudoti didesnę motyvaciją turintys ir didesnę pridėtinę vertę galintys sukurti darbuotojai.

4. Užsienio šalių perkvalifikavimo praktika prisitaikant prie Pramonė 4.0 poreikių

Europos profesinio mokymo plėtros centro („Cedefop“) atlikto tyrimo apie ateities įgūdžių, reikalingos kvalifikacijos ir darbo vietų pokyčius duomenimis, esminį dėmesį ES šalys (ypač Lietuva) turėtų kreipti į mokymosi darbo vietoje (angl. work-based learning) galimybių išplėtimą ir profesinio mokymo įstaigų kokybės stiprinimą⁹³. Mokymasis darbo vietoje gali ne tik padėti susirasti darbą, bet susirasti tokį darbą, kurio žmogus tikrai nori, turi tam reikalingus įgūdžius ir kompetencijas bei turi teisingus lūkesčius apie jo darbo vietoje laukiančius iššūkius ir tobulėjimo galimybes. Nežiūrint to, mokymasis darbo vietoje yra nepakankamai paplitęs tarp ES šalių. Europos profesinio mokymo plėtros centras rekomenduoja mokymąsi darbo vietoje išplėsti tarp skirtingų šalių, profesijų, sektorių, kvalifikacijos lygių ir studijų sričių.

⁹³ https://www.cedefop.europa.eu/files/3072_en.pdf

Toliau šiame skyriuje bus apžvelgta stipraus STEAM kompetencijų tinklo šalyje svarba bei pristatomi trys sėkmingi projektai Suomijoje, Danijoje ir Olandijoje, atliepant Pramonė 4.0 reikalingų įgūdžių poreikį rinkoje ir įtraukiant skirtingas socialines grupes.

4.1. STEAM kompetencijų tinklo svarba

2017 m. ES valstybės narės į savo švietimo sistemas investavo vidutiniškai 4,6% bendrojo vidaus produkto (BVP). Per pastaruosius kelerius metus ši dalis šiek tiek, bet nuolat mažėjo (nuo 4,9 proc. 2014 m.)⁹⁴. Vertinant skirtingų šalių kontekstus, pastebima, jog šalies dėmesys švietimui ir atitinkamai skiriamas finansavimas tiesiogiai sąlygoja ir STEAM ugdymo išsivystymą ir plėtojimą. Skandinavijos šalys pasižymi ypač dideliu savo švietimo sistemų finansavimu, o jose jau daugiau nei du dešimtmečius veikiančios STEAM ugdymo iniciatyvos yra išvystytos visuose mokymosi lygiuose - nuo darželio iki doktorantūros. Padidintas STEAM švietimo dėmesys priešmokykliniame ir pradiniame ugdyme užtikrina, jog jau nuo mažens vaikai būtų supažindinti su STEAM sritimis, mokomi eksperimentuoti, kritiškai mąstyti, kurti ir vėliau prisidėti prie inovacijų kūrimo darbo rinkoje.

Remiantis Danijos, Švedijos, Suomijos, Jungtinių Amerikos Valstijų praktika⁹⁵, tam, kad pramonei reikalingos kvalifikacijos specialistų ruošimas būtų sistemiškas ir tvarus, reikalingas šių faktorių derinys:

- Nacionalinė STEAM arba mokslo įgūdžių ugdymo strategija, kurią remia vyriausybė, švietimo politiką formuojanti institucija ir kitos suinteresuotosios šalys;
- Švietimas turi būti vienas iš valstybės finansinių investicijų prioritetų. Kuo STEAM švietimas yra didesnis prioritetas valstybiniu lygiu ir tai atsispindi ne tik įgyvendinamoje politikoje, bet ir biudžeto paskirstyme, tuo visuomenėje, t.y. tarp potencialių partnerių, vyrauja didesnis palaikymas ir įsitraukimas į įvairias iniciatyvas;
- STEAM ugdymo iniciatyvos, į kurias investuoja valstybė ir partneriai, privalo būti ilgalaikės ir tvarios;
- Reikalinga veiklų įvairovė, įtraukiant skirtingas suinteresuotąsias šalis, vykdant konkrečias, apibrėžtas veiklas, kuriose kiekvienas partneris žino dalyvavimo jose jo atstovaujamai grupei teikiamą naudą.

Minėtų užsienio šalių praktika rodo, kad švietimo sistemos prioritetas STEAM kompetencijų ugdymui mokyklinio amžiaus vaikams turi tiesioginį ryšį su šalies siūlomomis perkvalifikavimo priemonėmis, prisitaikant prie Pramonės 4.0 poreikių. Vienas iš pavyzdžių- profesinio

⁹⁴ Education and Training Monitor, 2019

⁹⁵ <http://kurkl.lt/wp-content/uploads/2020/03/STEAM-u%C5%BESienio-praktik%C5%B3-analiz%C4%97.pdf>

orientavimo specialistai, konsultuojantys moksleivius, tačiau turintys platų suvokimą apie kvalifikacijos tobulinimo visą gyvenimą (angl. lifelong learning) ir persikvalifikavimo galimybes, galintys kokybiškai pakonsultuoti karjeros kryžkelėje atsidūrusius darbingo amžiaus žmones ar padedant susidaryti individualų kvalifikacijos tobulinimo planą.

Šiaurės Europos šalyse, ypač Suomija, didžiulę reikšmę skiria ugdymo specialistų paruošimo kokybei. Tarpdisciplininis STEAM sričių išmanymas, glaudus bendradarbiavimas su pramonės įmonėmis – ypač svarbūs faktoriai, norint kelti personalo, kuris dalyvauja kompetencijų tobulinimo procese (mokytojai, profesijos mokytojai, dėstytojai) kokybę ir įvaizdį. Stiprūs pedagogai ir švietimo srities profesionalai, kurie turi betarpišką ryšį su pramone, patys dalį laiko dirba pramonėje, vesdami užsiėmimus tiek mokyklinio amžiaus vaikams, tiek perkvalifikavimo kursus suaugusiems, dažnai savo pačių pavyzdžiu įkvepia rinktis inžinerinę profesiją, įtraukia studentus ir įmones į bendrus mokslo projektus, taip suartindami potencialius darbdavius ir darbuotojus.

Toliau šiame skyriuje aptarsime Suomijos, Danijos ir Nyderlandų pavyzdžius, kurie Europos komisijos pateikiami kaip gerieji pavyzdžiai Europos sąjungoje,⁹⁶ iliustruojantys, kaip profesinio rengimo centrų ir verslo bendradarbiavimas pagerina profesinio mokymo patrauklumą ir kokybę. Šie pavyzdžiai atrinkti vertinant iniciatyvų veiklų turinį, tematiką, aprėptį, skirtingų profesinio mokymo lygių įtraukimą, pagrindinių suinteresuotų šalių įtraukimą ir finansavimo būdą.

4.2. „Trimola“ ir „Robola Lab“ projektas – Suomija

„Valkeakoski Campus“ yra unikali mokymosi aplinka, vienijanti vietinę profesinę mokyklą (profesinio rengimo centrą), kolegiją ir vidurinę mokyklą. Pagrindinis „Trimola Campus“ projekto tikslas buvo vystyti bendradarbiavimą ir sinergiją tarp vietos švietimo institucijų ir įmonių. Papildomi projekto tikslai buvo spręsti vietinių įmonių problemas, integruojant tai į mokymo programas ir įtraukiant studentus. Taip pat tikslingai buvo siekiama ugdyti verslumo įgūdžius tarp studentų ir skatinti studentus patiems kurti savo įmones.

„Valkeakoski Campus“ suteikia darbo vietą įmonėms ir nuotoliniams darbuotojams, taip pat bendradarbytės erdvę studentams, norintiems pradėti savo verslą. Tuo metu „Robola Lab“ projektas buvo skirtas robotikos, automatikos ir kitų pramonėje naudojamų techninių sprendimų mokymosi aplinkos kūrimui, kuria gali naudotis vietiniai studentai ir vizituojuantys iš kitų švietimo institucijų.

⁹⁶ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8053&furtherPubs=yes>

Prie šių veiklų prisidėjo „Trimola“ projektas, skirtas suteikti studentams reikiamą pagalbą po studijų profesinio rengimo centre toliau kelti savo kvalifikaciją ar tęsti mokslus kolegijoje. „Trimola“ projekto metu įmonės buvo skatinamos įtraukti savo sprendžiamas problemas ir vykdomus projektus į mokymosi programų medžiagą, tokiu būdu supažindinant studentus su kasdieniais verslo klausimais „iš pirmų lūpų“, skatinant studentų inovacijų ir verslumo įgūdžius bei tiesiogiai išryškinant darbo rinkoje reikalingų įgūdžių poreikį.

Projektui pavyko sukurti patrauklią ir tarptautinę universiteto miestelio aplinką, kuri padidino profesinio mokymo patrauklumą studentų tarpe ir subūrė glaudesniam bendradarbiavimui skirtingas švietimo institucijas. Tačiau ne visi projekto tikslai buvo įgyvendinti vienodai. Nors kolegijos bendradarbiavimas su įmonėmis sparčiai išaugo ir didelė dalis studentų rado darbą studentų miestelyje įsikūrusiose įmonėse (startuoliuose), tačiau profesinio rengimo centro studentai sunkiai rado darbą mažose studentų miestelio įmonėse ir absoliuti dauguma jų po studijų įsidarbino įmonėse už studentų miestelio ribų. Galiausiai, tikslas puoselėti studentų verslumą suteikiant galimybę naudotis bendradarbiavimo erdve ir verslumo kursais nesukūrė proveržio tarp studentų įkurtų startuolių.

„Trimola Campus“ ir „Robola Lab“ projektas yra geras pavyzdys, kaip glaudus skirtingų mokymo institucijų bendradarbiavimas gali pagerinti bendrą profesinio mokymo patrauklumą bei nuo pagrindinių šalies miestų nutolusiame regione sukurti net tarptautiniams studentams patrauklų traukos centrą jauniems žmonėms, kuris ruošia pramonės poreikius atitinkančius specialistus (Valkeakoski miestelyje (21 tūkst. gyventojų) „Valkeakoski Campus“ 2019 - 2020 mokslo metais mokėsi net 750 studentų, iš kurių 200 studentų buvo iš kitų šalių)⁹⁷. Kita vertus, taip pat akivaizdu, kad įmonių ir švietimo įstaigų subūrimas po vienu stogu dar nesuteikia garantijos, kad išsivystys glaudus tarpinstitucinis bendradarbiavimas, o geriausias partnerystės veiksnys yra bendras tiesioginis interesas iš abiejų pusių. Projektas taip pat parodė, kad nors studentai turi prieigą prie verslumą skatinančių paslaugų ir verslumo kursai yra populiarūs, tačiau tai yra tik sudedamoji dalis skatinant

„Trimola“ ir „Robola Lab“ projekto esminiai faktai:

- Projekto laikotarpis: nuo 2011 iki dabar.
- Finansavimas: mišrus nacionalinis ir ES finansavimas.
- Bendradarbiavimas siekiant sinergijos tarp profesinio rengimo centro, kolegijos, vidurinės mokyklos ir įmonių, įsikūrusių vienoje erdvėje.
- Studentų miestelyje įsikūrusių įmonių įtraukimas į studijų programų kūrimą, bendrus įmonių – studentų projektus ir renginius.
- Pagalba studentams po studijų profesinio rengimo centre mokslus tęsti kolegijoje, suteikiant prieigą prie bendros įrangos, kursų ir paskaitų.
- „Robola Lab“ skaitmeninė mokymosi erdvė, sukurta glaudžiai bendradarbiaujant su vietos verslu, siekiant suteikti prieigą studentams įgyti darbo rinkoje reikalingus skaitmeninių technologijų įgūdžius.

⁹⁷ <https://www.hamk.fi/campuses-and-maps/valkeakoski/?lang=en>

studentus imtis verslo kūrimo ir savaime tiesiogiai neužtikrina naujų sėkmingų įmonių proveržio studentų tarpe.

4.3. „Coop Maisto mokykla“ – Danija

Danijos mažmeninės prekybos tinklas Coop parengė profesinio mokymo (VET) programą profesinio mokymo srityje mėsininkams, kepėjams ir kulinarijos skyriaus pardavėjams. Programa atitinka nacionalinius reikalavimus trimis profesijoms ir glaudžiai bendradarbiauja su Zelandijos verslo kolegija, kuri yra valstybinio ir nacionalinio akredituoto profesinio mokymo (VET) teikėja. Ši programa daug didesnę dėmesį teikia mokymuisi darbo vietoje (WBL), palyginus su standartinėmis švietimo ir mokymo programomis skirtomis mėsininkams, kepėjams ir kulinarijos skyriaus pardavėjams. Be to, šioje programoje visiems studentams, stojantiems į „Coop Maisto mokyklą“, yra užtikrinama pameistris vieta viename iš Coop prekybos centrų⁹⁸.

„Coop Maisto mokykla“ buvo labai gerai įvertinta programos dalyvių. Tarp profesinio mokymo (VET) studentų ši mokykla buvo populiari nuo pat pradžių. 2016 metų antrame semestre „Coop Maisto mokyklos“ programoje studijavo daugiau nei 50 proc. visų Danijos studentų, pasirinkusių mėsininko profesiją. Vienas iš pagrindinių rezultatų buvo tai, jog nuo pirmųjų programos metų įstojusiųjų studentų, kurie metė studijas skaičius buvo mažesnis palyginus su įprastomis profesinio mokymo (VET) programomis ir studentai buvo labiau motyvuoti mokytis.

„Coop Maisto mokykla“ projekto esminiai faktai:

- Pradžios metai: nuo 2016 m.
- Finansavimas: Mišrus privatus ir nacionalinis finansavimas.
- Mažmeninės prekybos tinklo Coop parengta profesinio mokymo (VET) programa mėsininkams, kepėjams ir kulinarijos skyriaus pardavėjams.
- Daugiausia dėmesio skiriama studentams, kurių akademinis mokymosi potencialas yra ribotas.
- Žymiai daugiau dėmesio skiriama mokymuisi darbo vietoje nei kitose Danijos profesinio mokymo programose ir kiekvienam programos dalyviui pasiūloma pameistris vieta Coop prekybos centre.

Pagrindinis programos iššūkis buvo tas, kad kai kurie įstoję studentai turėjo silpnesnes socialines ir asmenines kompetencijas, nei studentai, studijuojantys įprastą profesinio mokymo (VET) programą, o tai galimai buvo susiję su bazinio įstojimo balo reikalavimo pašalinimu. Taip pat, kai kuriems studentams reikėjo daugiau palaikymo ir konsultavimo nei įprastiems profesinio mokymo (VET) studentams. Kertinis programos sėkmės faktorius buvo tai, kad „Coop Maisto mokykla“ buvo finansuojama privataus partnerio Coop lėšomis ir

⁹⁸ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8053&furtherPubs=yes>

kompanija buvo pasirengusi investuoti daug laiko ir išteklių, kad tokia iniciatyva būtų sėkminga.

Nors iš pirmo žvilgsnio „Coop Maisto mokyklos“ pavyzdys atrodo tiesiogiai nesusijęs su apdirbamosios pramonės prisitaikymu prie Pramonės 4.0 keliamų iššūkių, tačiau šis pavyzdys atliepia kitą aspektą, kai nacionaliniu lygiu stipri įmonė įsitraukia į profesinio mokymo programos parengimą, kad suteiktų galimybes darbo rinkoje žemesnio akademinio potencialo žmonėms. Programos metu labiausiai buvo atsižvelgiama į dalyvių motyvaciją darbui bei norą tobulėti, o ne vien į akademinis pasiekimus (pažymius). Programa suteikė sąlygas į darbo rinką įlieti (ar sugražinti) darbo jėgą, kuri kitu atveju būtų tikrai papildžiusi bedarbių gretas.

4.4. „Techwise Twente“ partnerystės projektas – Nyderlandai

„Techwise Twente“ yra profesinio mokymo mokyklų, verslo organizacijų ir savivaldos bendradarbiavimo projektas, sėkmingai veikiantis nuo 2013 m.⁹⁹ Pagrindinis projekto tikslas yra palengvinti švietimo teikėjų ir verslo organizacijų bendradarbiavimą organizuojant profesinį mokymą ir atsižvelgti į besikeičiančius gamybos sektoriaus poreikius.

„Techwise Twente“ yra vienas iš dešimties viešojo – privataus sektoriaus partnerystės centrų Nyderlanduose, priskiriamų „Novatoriškų amatų centrų“. Šių centrų išskirtinumas yra tas, kad jie yra autonomiški ir nepriklauso konkrečiam profesinio rengimo centrui. Taigi, šie centrai veikia nepriklausomai nuo švietimo institucijų, tačiau palaiko labai glaudų ryšį kartu su verslu ir profesinio rengimo centrais.

⁹⁹ <https://www.techwisetwente.nl/>

Partnerystė apima švietimo sektoriaus partnerius (vidurines mokyklas, profesines mokyklas ir mokymus teikiančias institucijas), verslo asociacijas ir įmones iš gamybos sektoriaus. Partnerių tinklas sprendžia klausimus derinant naujų bei esamų gamybos sektoriaus darbuotojų pasiūlą ir paklausą. Partneriai ieško bendrų sprendimo būdų, kaip pakelti darbo jėgos gamybos sektoriuje įgūdžius ir kompetencijas, kaip perkvalifikuoti darbuotojus, ateinančius dirbti į pramonę iš kitų sektorių, bei kaip įtraukti visas esmines suinteresuotąsias šalis sprendžiant, kokia turėtų būti naujų mokymo programų pasiūla.

„Techwise Twente“ partnerystės projekto esminiai faktai:

- Projekto laikotarpis: nuo 2013 iki dabar.
- Finansavimas: viešas finansavimas (regioniniu ir savivaldybių lygmeniu).
- Profesinio mokymo mokyklų, verslo organizacijų ir savivaldos bendradarbiavimo projektas.
- Projekto partneriai reaguoja į naujų įgūdžių paklausos rinkoje atsiradimą ir atitinkamai adaptuoja profesinio mokymo programas.
- Profesinėse mokyklose apmoko studentus ir įmonių darbuotojus naudotis naujausia įranga ir technologiniais sprendimais, kurie prienami išimtinai mokymo tikslais.
- Projekto atstovai tarpininkauja padedant studentams ir norintiems persikvalifikuoti darbuotojams rasti pameistrystės vietą įmonėse, užtikrina pameistrystės vietų kokybę.
- Kelia profesinio mokymo įvaizdį rinkoje ir tarp studentų, pameistrystės metu dirbant su naujomis ir inovatyviomis technologijomis.

„Techwise Twente“ partnerių tinklas taip pat prisideda atnaujinant profesinio mokymo programas, keliant profesinio mokymo lygį ir įvaizdį jaunų žmonių tarpe, pristatant inovatyvias technologijas švietime ir judumo (angl.mobility) galimybes regionuose. Kadangi „Techwise Twente“ projektas apima platų suinteresuotųjų šalių spektrą, bendradarbiavimas vyksta regioniniu lygiu, sektoriuje ar tarp konkrečių įstaigų. Projektas turi užsibrėžęs aiškius rodiklius, tokius kaip naujai paruoštų profesijos mokytojų skaičius, atnaujintų profesinių mokymo programų skaičius, konkrečias programas baigusiu studentų skaičius, įgyvendintų pameistrystės vietų skaičius ir kt.

„Techwise Twente“ projekto dėka keli Nyderlandų profesinio rengimo centrai paruošė programas (modulius), kurios apima skaitmeninimo, automatizavimo ir IRT įgūdžius, reikalingus dirbant pramonėje, pavyzdžiui, išmanaus suvirinimo modulis, kurio metu mokoma užprogramuoti ir valdyti suvirinimo robotus ir kitus automatizuoto suvirinimo metu naudojamus IRT įrenginius, arba modulis, mokantis eksploatuoti mechatroninius prietaisus gamybos pramonėje. Šie moduliai vėliau gali būti dubliuojami kituose profesinio rengimo centruose, kurių mokytojai privalo gauti papildomus mokymus, organizuojamus įmonėse,

dirbančiose su tomis technologijomis. Šių modulių sąrašas su aprašymais yra prieinamas internete¹⁰⁰.

Vienas iš pagrindinių iniciatyvos sėkmės faktorių yra tai, kad „Techwise Twente“ užima efektyvaus tarpininko rolę tarp įmonių, studentų ir profesinio mokymo įstaigų palyginti mažais kaštais, kadangi iniciatyvos atstovai yra regioninių profesinių mokyklų ir įmonių darbuotojai. Tai taip pat padeda vystant glaudžius ryšius ir bendradarbiavimą tarp partnerių.

„Techwise Twente“ partnerystės projektas pradžioje susidūrė su iššūkiu, nes išsiskyrė profesinių mokyklų interesai. Tačiau, laikui einant, buvo rastas kompromisas ir skirtingos švietimo institucijos pradėjo specializuotis tam tikrose profesijose ir technologijose. Taip pat, pradžioje buvo sudėtinga dėl mažo „Techwise Twente“ projekto žinomumo, tačiau po septynerių sėkmingų veiklos metų projektas jau tapo gerai žinomas tiek tarp viešojo, tiek tarp privataus sektoriaus partnerių. Kitas iššūkis, kurį projektui dar reikės įveikti yra tas, kad projektas vis dar priklauso nuo valstybės subsidijos, kurios tvarumas yra abejotinas ir jeigu subsidijos neliktų, nėra aišku, koku mastu partneriai toliau tęstų bendradarbiavimą.

„Techwise Twente“ projektas yra geras pavyzdys, kad tarpsektorinis bendradarbiavimas, kurio pagrindinis tikslas yra kurti pridėtinę vertę verslui, gali taip pat turėti ryškų postūmį profesinio mokymo kokybei.

¹⁰⁰ <https://www.techwisetwente.nl/technische-opleidingen/>

Išvados

Pramonė 4.0 technologijos įgalins skaitmeninę transformaciją, kuri leis sujungti gamybos įmones, tiekėjus ir potencialius tiekėjus į vieną tinklą. Diegiant moderniausias technologijas siekiama sujungti visus gamybos procese veikiančius mechanizmus, jog jie galėtų savarankiškai kontroliuoti ir organizuoti gamybos procesus bei dirbti be žmonių įsikišimo. Skaitmeninimo poreikis bus augantis ir ilgalaikis, todėl įmonėms, kurios norės išlaikyti savo konkurencinį pranašumą, per artimiausią dešimtmetį reikės investuoti į naujausias technologijas ir žmones, kurie turės gebėjimus kurti, diegti ir valdyti su Pramonė 4.0 siejamas technologijas ir procesus. Šis pramonės įmonių perėjimas prie išmanios, skaitmeninėmis technologijomis paremtos gamybos, darys teigiamą įtaką visai valstybės ekonomikai - didins privačias investicijas į aukštasias technologijas bei sukurs žymiai daugiau darbo vietų aukštos kvalifikacijos darbuotojams, kurių žinios ir praktiniai gebėjimai turės atitikti technologių įmonių lygį.

Neabejojama, jog Lietuvos gamybos sektorius taip pat turės prisitaikyti prie skaitmeninimo ir visų Pramonė 4.0 keliamų iššūkių ir galimybių. Lietuva yra tarp lyderiaujančių ES valstybių pagal gamybos sektoriaus dydį, kuris sudaro 16,2 proc. bendrojo šalies produkto. Tačiau atsižvelgiant į gamybos sektoriaus struktūrą, Lietuvoje dominuoja vidutinių ir žemų technologijų įmonės - 85 proc. visų Lietuvos gamybinio sektoriaus darbuotojų dirba žemo ir vidutinio technologinio išsivystymo gamybos įmonėse. Taip pat, Lietuva turi mažiausią aukštųjų technologijų pramonės produkcijos dalį visoje ES. Dar galima pridėti, jog Lietuvos atlyginimų vidurkis yra vienas iš mažiausių ES, o darbo užmokesčio dydis turi tiesioginės įtakos skaitmeninimo galimybėms. Tiesa, per paskutinius 5 metus Lietuvos gamybos pramonėje vidutinis atlyginimas (neto) pakilo net 58 proc., tačiau produktyvumo rodikliai taip sparčiai neišaugo, tad smarkiai didėjančios Lietuvos gamybos sektoriaus darbo sąnaudos ir atsiliekančios produktyvumas darys vis didesnę spaudimą Lietuvos gamybos įmonėms diegti skaitmeninimo ir automatizacijos technologijas. Lietuvos gamybos įmonės turės sekti geraisiais Suomijos, Airijos ar Danijos gamybos sektoriaus pavyzdžiais, šios šalys turi aukščiausią gamybos sektoriaus produktyvumo lygį ir skiria itin daug dėmesio darbuotojų dalyvavimui perkvalifikavimo programose. Nuolatinis įgūdžių stiprinimas, kvalifikacijos tobulinimas ir darbuotojų perkvalifikavimas taps vienu kertinių iššūkių Lietuvos gamybos sektoriuje Pramonė 4.0 revoliucijos metu.

Pramonė 4.0 revoliucija neabejotinai darys poveikį darbo jėgos judėjimui visuose apdirbamosios pramonės sektoriuose: dalis darbuotojų neteks darbų, dalis turės pakeisti arba papildyti savo atliekamas veiklas, taip pat atsiras ir visiškai naujos profesijos, kurios daugiausia bus susijusios su naujų technologijų kūrimu bei jų priežiūra. Kol kas tik labai

nedidelę dalį darbuotojų (5 proc.) pavyktų visiškai pakeisti robotais ir automatizuotais sprendimais, kur kas didesnė dalis darbuotojų (60 proc.) galėtų būti iš dalies automatizuojami arba jų veikla galėtų būti papildoma inovatyviais sprendimais. Apskritai, technologijų pagalba leis gamybos sektoriui pereiti prie „baltųjų apykaklių“ darbo pobūdžio. Tai reiškia, jog vis mažiau žmonių dirbs fizinius darbus ir turės ne patys vykdyti gamybos užduotis, tačiau tik prižiūrėti gamybos procesus, analizuoti duomenis, užtikrinti gamybos procesų optimizavimą, prižiūrėti gamybos kibernetinį saugumą. Technikai ir operatoriai, kurie anksčiau dirbo su įranga ir patys ją valdydavo, ateityje perims inžinierių darbus, o inžinieriai ne tik kurs produktus bei organizuos gamybos procesus, bet turės įsitraukti ir į bendravimą su klientais. Toks pokytis nevienodai pasiskirstys skirtingose valstybėse bei skirtinguose pramonės sektoriuose. Didžiausią įtaką tam, kaip greitai ir efektyviai įmonėse bus diegiami automatizuoti sprendimai, turės šie veiksniai: technologinis pasiruošimas, sukurtų sprendimų kaina, darbo jėgos dinamika bei ekonominė nauda.

Visose pramonės sektoriuose ateinantį dešimtmetį dėl Pramonė 4.0 pokyčių labiausiai sumažės poreikis darbuotojų, atliekančių fizines rutinines veiklas, kurios lengviausiai yra pakeičiamos automatizuotais sprendimais. Daugiau nei per pusę sumažės paklausa darbuotojų, atliekančių rutinines kognityvines veiklas. Darbuotojų, kurie atlieka nerutinines kognityvines veiklas poreikis nesumažės, ar sumažės nežymiai, todėl, kad jų atliekamos veiklos negali būti arba yra sunkiai pakeičiamos automatizuotais ar skaitmenizuotais sprendimais. Darbuotojų, atliekančių nerutinines fizines veiklas poreikis išliks šiek tiek mažesnis nei nerutinines kognityvines veiklas atliekančių darbuotojų.

Pagrindinės kompetencijos, susijusios su Pramonė 4.0, kurios bus aktualios visuose pramonės sektoriuose ateinantį dešimtmetį yra: 1) techniniai įgūdžiai (ypatingai aktualūs žemos ir vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojams), iš kurių svarbiausi yra - proceso atlikimui reikalingos žinios/gamybos proceso ir procedūrų holistinis suvokimas bei sisteminės žinios, suvokimas ir supratimas; 2) duomenų ir IT įgūdžiai (ypatingai aktualūs vidutinės ir auštos profesinės kvalifikacijos darbuotojams), iš kurių svarbiausi yra - duomenų vertinimo ir analizės gebėjimai bei saugumo ir apsaugos tvarkant neskelbtinus duomenis įgūdžiai; 3) Socialiniai įgūdžiai (ypatingai aktualūs vidutinės ir auštos profesinės kvalifikacijos darbuotojams) iš kurių svarbiausi yra - bendradarbiavimo, bendravimo, komandiniai ir kooperavimosi įgūdžiai bei komunikavimo kompetencijos; 4) asmeniniai įgūdžiai, kurie yra aktualūs visiems profesinės kvalifikacijos lygio darbuotojams, iš kurių svarbiausi yra - tęstinis, savarankiškas mokymasis/noras mokytis visą gyvenimą; analitinio mąstymo įgūdžiai; tarpdisciplininis mąstymas, veikimas ir problemų sprendimas.

Lietuvos maisto ir gėrimų pramonės sektoriuje, dėl sektoriaus specifikos (aiškios specializacijos nebuvo, plataus gaminamos produkcijos spektro bei įvairovės) procesų skaitmenizavimo ir automatizavimo lygis nebus labai aukštas. Labiausiai šiame sektoriuje bus automatizuoti tokie procesai kaip logistika, krova, „pernešimo“ funkcijos ir pan. Todėl per ateinančius dešimt metų maisto ir gėrimų pramonės sektoriuje sumažės vidutinės kvalifikacijos darbuotojų poreikis, aukštos kvalifikacijos darbuotojų poreikis išaugs, o žemos kvalifikacijos darbuotojų poreikis išliks toks pat. Tačiau gėrimų pramonės sektoriuje gamybos procesai yra gan standartizuoti, todėl šiame sektoriuje žemos kvalifikacijos darbuotojų poreikis artimiausią dešimtmetį turėtų ženkliai sumažėti.

Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką maisto ir gėrimų sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai yra biotechnologijos, informacinių ir komunikacinių technologijų plėtra, gamybos ir perdirbimo technologijų ir sistemų kaita, augantys reikalavimai saugai ir kokybei, logistikos plėtra, rinkodara, grindžiama didžiųjų duomenų analize, robotikos sprendimai, skenavimo technologijos.

Lietuvos chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriuje darbo našumas yra vienas iš didžiausių visame apdirbamosios pramonės sektoriuje, didžioji dalis šio sektoriaus darbuotojų yra vidutinės ir aukštos kvalifikacijos. Labai aukšti aplinkosaugos ir sveikatos apsaugos reikalavimai nulėmė, jog Lietuvoje veikiančios įmonės nuolatos investavo į naujas gamybos technologijas ir modernius jų valdymo metodus bei į darbuotojus, kurie turėjo įgyti kompetencijas, reikalingas valdyti naujausią įrangą. Prognozuojama, jog dėl didelės užsienio šalių konkurencijos, ateinantį dešimtmetį investicijos į procesų skaitmenizavimą ir automatizaciją chemikalų ir chemijos produktų sektoriuje neturėtų mažėti, todėl aukštos kvalifikacijos darbuotojų – daugiausia vadovų, teisės specialistų, inžinierių – poreikis didės. Su pramone 4.0 siejami technologiniai pokyčiai turės įtakos vidutinės kvalifikacijos darbuotojų sumažėjimui, kadangi reikės mažiau laborantų, įrangos ir mašinų operatorių. Žemos kvalifikacijos darbuotojų šio sektoriaus įmonėse beveik nėra ir ateityje ši situacija neturėtų keistis.

Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką chemikalų ir chemijos produktų gamybos sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai yra su saugia darbo aplinka ir sveikatos apsauga susijusių technologijų diegimas, žiedinės ekonomikos principų pritaikymas, efektyvus energijos ir turto naudojimas bei valdymas, dirbtiniu intelektu ir didžiausiais duomenimis paremtų modernios rinkodaros metodų naudojimas ir paklausos prognozavimas bei tarpšakinis bendradarbiavimas su kitų sektorių įmonėmis.

Lietuvos medienos pramonės sektoriaus šakas Pramonė 4.0 tendencijos dėl skirtingų sektorių specifikos paveiks nevienodai – intensyviausias skaitmenizavimo ir automatizavimo lygis bus baldų ir popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos, žemiausias – medienos apdirbimo pramonės sektoriuose. Tačiau bendras medienos pramonėje darbuotojų poreikis per ateinantį dešimtmetį trauksis, ir labiausiai tai bus pastebima popieriaus ir popieriaus gaminių gamybos sektoriuje. Labiausiai trauksis vidutinės profesinės kvalifikacijos darbuotojų paklausa, žemos kvalifikacijos darbuotojų skaičius išliks mažai pakitęs, o aukštos kvalifikacijos darbuotojų poreikis ateityje augs.

Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką medienos pramonės sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai yra lanksčių gamybos sistemų diegimas, integruotos informacinės sistemos, pažangios, lanksčios ir savarankiško mokymosi skanavimo, gamybos ir logistikos sistemos, skaitmeninis dizainas, spartusis prototipavimas naudojant 3D spausdinimo technologijas, robotikos sprendimai, virtuali ir papildyta realybė, bio ir nanotechnologijų taikymas.

Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriaus įmonės turės žengti žingsnį pirmyn automatizuojant bei robotizuojant savo gamybos procesus, kas leistų didinti darbuotojų našumą bei gamybos apimtis. Dėl išaugusios Pramonė 4.0 tendencijų svarbos, šio sektoriaus produkcija tampa vis paklausesnė. Tad įmonės bus orientuotos į gamybos procesų skaitmenizavimą ir automatizavimą, kurie leistų pagreitinti nedidelės apimties produktų partijų gamybą. Technologiniai pokyčiai sumažins dirbančiųjų skaičių Lietuvos mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje, neigiamai bus paveikti vidutinės ir žemos kvalifikacijos darbuotojai. Tačiau sėkmingai gamybos procesų transformacijai reikės žymiai daugiau aukštos kvalifikacijos darbuotojų, todėl per ateinantį dešimtmetį šios kvalifikacijos darbuotojų skaičius mašinų ir įrangos gamybos sektoriuje turėtų išaugti.

Pagrindiniai technologiniai pokyčiai, kurie turės įtaką mašinų ir įrangos gamybos sektoriaus skirtingų profesijų darbuotojų paklausai, yra integruotos informacinės sistemos, adityvinė gamyba, darbuotojų skaitmeninis įgalinimas, papildytoji realybė, simuliacijos ir skaitmeninis dizainas, nuotolinės gaminių priežiūros technologijų pritaikymas.

Už suaugusiųjų tęstinio mokymo, perkvalifikavimo ir darbo rinkoje reikalingų kompetencijų ugdymą Lietuvoje atsakingos trys skirtingos ministerijos - Švietimo, mokslo ir sporto ministerija, kurios tikslas yra ruošti mokymo programų pasiūlą ir turinį bei užtikrinti mokymosi visą gyvenimą galimybes, Ekonomikos ir inovacijų ministerija, kuri siekia palengvinti sąlygas verslui, siekiančiam tobulinti savo darbuotojų kompetencijas bei suteikti kvalifikaciją darbo vietoje ir Socialinės apsaugos ir darbo ministerija, kurios tikslas - įdarbinti bedarbius,

suteikiant jiems paramą mokytis. Kadangi skirtingos ministerijos fokusuojasi į skirtingas veiklos sritis, trūksta bendro holistinio tarpžinybinio požiūrio į ateities poreikius atitinkančių žmogiškųjų išteklių formavimo bei reikiamų kompetencijų ir kvalifikacijų suteikimo problematiką. Siekiant sukurti ir įgyvendinti tinkamas perkvalifikavimo priemones, reiktų visų ministerijų efektyvesnio bendradarbiavimo, nusistatant bendrą strateginį siekiamą tikslą.

Šiuo metu Lietuvoje veikianči formaliojo ir neformaliojo suaugusiųjų mokymo sistema neužtikrina reikiamų kompetencijų pramonės sektoriui suteikimo. Lietuvos profesiniuose standartuose įteisinti darbuotojų kvalifikacijų aprašai bei jų pagrindu parengti profesinio ar studijų krypties aprašai ir programos neatitinka šiandienos darbo rinkos poreikių ir ateities kompetencijų, susijusių su Pramonė 4.0, todėl formalusis ugdymas negali pilnai užtikrinti ateities kompetencijų, reikalingų pramonės sektoriams, suteikimo. Neformalus suaugusiųjų profesinis mokymasis Lietuvoje pagal teisiniuose dokumentuose reglamentuojamą pobūdį atitinka formalųjį mokymąsi ir yra nepatrauklus dirbantiems asmenims, norintiems tobulinti esamą kvalifikaciją ar įgyti naujų įgūdžių, reikalingų darbo vietai.

Pameistrystės koncepcijos įgyvendinimas Lietuvoje kol kas vyksta pakankamai vangiai, o viena iš svarbiausių to priežasčių yra sąlyginai vangus darbdavių įsitraukimas ir dalyvavimas vykdamas pameistrystės programas. Dauguma įmonių neturi žinių ir resursų savarankiškai įgyvendinti pameistrystės veiklas, o švietimo institucijos nėra pajėgios pritraukti pakankamai darbdavių, kurie sutiktų dalyvauti mokymo įstaigų vykdomose pameistrystės programose. Šiame kontekste matomas potencialas priemonės „Pameistrystė ir kvalifikacijos tobulinimas darbo vietoje“ įgyvendinimo būdą tobulinti taip, kad ji padėtų spręsti ne tik trumpalaikes įmonių darbuotojų prisitaikymo prie rinkos poreikių problemas, tačiau ir prisidėtų prie bendro pameistrystės sistemos kūrimo, stiprinant realų švietimo institucijų bei verslo įmonių bendradarbiavimą. Siekiant užtikrinti visų pameistrystės šalių galimybes ir motyvaciją dalyvauti bendrose veiklose, svarstyтина galimybė sujungti skirtingų ministerijų finansinius resursus, suplanuotus pameistrystės plėtrai. Tai yra planuojama padaryti dar šį programavimo periodą, tačiau tam reikalingas glaudus tarpžinybinis bendradarbiavimas.

Didžiąja dalimi ministerijų koordinuojamas darbuotojų perkvalifikavimo priemonės yra finansuojamos iš ESF lėšų, todėl yra didelė rizika, jog pasibaigus programavimo periodui ir valstybei neužtikrinus tęstinio jų finansavimo, šios priemonės išnyks dėl finansavimo stokos. Taip pat dažnai šių programų rodikliai yra orientuoti į rezultato rodiklius, tačiau ne į siekiamą poveikį. Todėl reiktų kurti tvarią ir į poveikį orientuotą perkvalifikavimo priemonių visumą, grįstą tvariais finansavimo sprendimais, dalį indėlių įsipareigojimų perimant valstybei.

Vertinant ESF priemones pagal skirtų investicijų kiekį, galima teigti, jog daugiausiai lėšų skiriama bazinėms arba žemos kvalifikacijos kompetencijoms įgyti ar tobulinti (SADM priemonės), o tęstinis aukštų kvalifikacijų tobulinimas remiamas mažiau (EIMIN priemonės, kai kurios ŠMSM priemonės). Atsižvelgiant į darbo rinkos tendenciją, kai aukštos kvalifikacijos specialistų poreikis auga, o žemos – mažėja, valstybės prioritetą turėtų būti investicijos į aukštos kvalifikacijos kompetencijų įgijimą ir tobulinimą, siekiant, kad jomis galėtų pasinaudoti didesnę motyvaciją turintys ir didesnę pridėtinę vertę galintys sukurti darbuotojai.

PRIEDAI

1 Priedas. Lietuvos maisto produktų ir gėrimų gamybos sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m.

| LPK kodas | Profesijos pavadinimas | Pagrindinė grupė | Pagrindinis pogrupis | Paklausa sumažės | Paklausa nepasikeis | Paklausa padidės |
|-----------|---|------------------|---|------------------|---------------------|------------------|
| 1120 | Įmonių, įstaigų ir organizacijų vadovai | Vadovai | Teisės aktų leidėjai, vyresnieji valstybės tarnautojai, įmonių, įstaigų, organizacijų ir kiti vadovai | | | X |
| 1211 | Finansų srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1212 | Žmogiškųjų išteklių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1213 | Politikos ir planavimo srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1221 | Pardavimo ir rinkodaros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1222 | Reklamos ir viešųjų ryšių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1223 | Mokslinių tyrimų ir plėtros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1321 | Gamybos vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1324 | Tiekimo, platinimo ir panašių paslaugų vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1330 | Informacinių technologijų ir ryšių paslaugų srities vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 2113 | Chemikai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2141 | Technologijų ir gamybos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2144 | Mechanikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2145 | Chemijos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|--|---------------------------------------|---|--|---|---|
| 2152 | Elektronikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2153 | Telekomunikacijų inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2163 | Produktų ir drabužių dizaineriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2265 | Dietistai ir mitybos specialistai | Specialistai | Sveikatos specialistai | | | X |
| 2411 | Buhalteriai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | X | X |
| 2421 | Vadybos ir organizavimo analitikai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2431 | Reklamos ir rinkodaros specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2432 | Viešųjų ryšių specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2511 | Sistemų analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2521 | Duomenų bazių projektuotojai ir administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2522 | Sistemų administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2523 | Kompiuterių tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2529 | Kitur nepriskirti duomenų bazių ir tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 3111 | Chemijos ir kitų fizinių mokslų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3114 | Elektronikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3115 | Mechanikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|---------------------------------------|--|---|--|---|
| 3116 | Cheminės inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3122 | Gamybos darbų meistrai ir brigadininkai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3313 | Jaunesnieji apskaitos specialistai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji verslo ir administravimo specialistai | X | | |
| 3511 | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų eksploatavimo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3512 | Pagalbos informacinių technologijų ir ryšių sistemų naudotojams technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3513 | Kompiuterių tinklų ir sistemų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3514 | Saityno technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 4110 | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4120 | Sekretoriai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4311 | Apskaitos ir buhalterijos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4313 | Darbo užmokesčio apskaitos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|--|---|
| 4322 | Tiekimo tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4323 | Transporto tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 7233 | Pramonės ir žemės ūkio mašinų mechanikai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7421 | Elektroninės įrangos mechanikai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Elektromechaninių ir elektroninių įrenginių mechanikai | | | X |
| 7511 | Mėsinių, žuvų darinėtojai ir giminiškų profesijų darbininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7512 | Kepėjai ir konditeriai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7513 | Pieno produktų gamintojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7514 | Vaisių, daržovių ir panašių produktų konservuotojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7515 | Maisto produktų ir gėrimų degustatoriai ir rūšiuotojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 7516 | Tabako ruošėjai ir tabako gaminių gamintojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7549 | Kitur nepriskirti kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 8160 | Maisto ir panašių produktų gamybos mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | | | X |
| 8183 | Pakavimo, pilstymo į butelius ir ženklavimo (etiketėmis) operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | | | X |
| 9321 | Pakuotojai (rankomis) | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9329 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti apdirbimo pramonės darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9331 | Rankinių ir pedalinių transporto priemonių vairuotojai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9333 | Krovikai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9334 | Prekių krovėjai į lentynas | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9629 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Buitinių atliekų surinkėjai ir kiti nekvalifikuoti darbininkai | | X | |

2 Priedas. Lietuvos medienos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m.

| LPK kodas | Profesijos pavadinimas | Pagrindinė grupė | Pagrindinis pogrupis | Sumažės | Nepasikies | Padidės |
|-----------|---|------------------|---|---------|------------|---------|
| 1120 | Įmonių, įstaigų ir organizacijų vadovai | Vadovai | Teisės aktų leidėjai, vyresnieji valstybės tarnautojai, įmonių, įstaigų, organizacijų ir kiti vadovai | | | X |
| 1211 | Finansų srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1212 | Žmogiškųjų išteklių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1213 | Politikos ir planavimo srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1221 | Pardavimo ir rinkodaros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1222 | Reklamos ir viešųjų ryšių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1223 | Mokslinių tyrimų ir plėtros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1321 | Gamybos vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1324 | Tiekimo, platinimo ir panašių paslaugų vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1330 | Informacinių technologijų ir ryšių paslaugų srities vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 2141 | Technologijų ir gamybos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|--|---------------------------------------|---|--|---|---|
| 2144 | Mechanikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2152 | Elektronikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2163 | Produktų ir drabužių dizaineriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2411 | Buhalteriai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | X | |
| 2421 | Vadybos ir organizavimo analitikai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2431 | Reklamos ir rinkodaros specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2432 | Viešųjų ryšių specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2511 | Sistemų analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2521 | Duomenų bazių projektuotojai ir administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2522 | Sistemų administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2523 | Kompiuterių tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2529 | Kitur nepriskirti duomenų bazių ir tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 3114 | Elektronikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3115 | Mechanikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3122 | Gamybos darbų meistrai ir brigadininkai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|---------------------------------------|--|---|--|---|
| 3139 | Kitur nepriskirti technologinių procesų valdymo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3313 | Jaunesnieji apskaitos specialistai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 3322 | Pardavimo atstovai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 3323 | Pirkimo specialistai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 3511 | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų eksploatavimo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3512 | Pagalbos informacinių technologijų ir ryšių sistemų naudotojams technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3513 | Kompiuterių tinklų ir sistemų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3514 | Saityno technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 4110 | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4120 | Sekretoriai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4132 | Duomenų įvesties operatoriai | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|--|---|
| 4311 | Apskaitos ir buhalterijos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4313 | Darbo užmokesčio apskaitos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4321 | Sandėliavimo tarnybos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4322 | Tiekimo tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 7115 | Dailidės ir staliai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Statybininkai ir giminiškų profesijų darbininkai (išskyrus elektrikus) | X | | |
| 7233 | Pramonės ir žemės ūkio mašinų mechanikai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7317 | Amatininkai, gaminantys dirbinius iš medienos, vytelių ir panašių medžiagų | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Amatininkai ir spausdinimo darbininkai | X | | |
| 7421 | Elektroninės įrangos mechanikai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Elektromechaninių ir elektroninių įrenginių mechanikai | | | X |
| 7521 | Medienos meistrai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 7522 | Baldžiai ir giminiškų profesijų darbininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 7523 | Medienos apdirbimo staklių derintojai ir operatoriai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | | | X |
| 7534 | Baldų apmušėjai ir giminiškų profesijų darbininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 8143 | Popierinių gaminių gamybos mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | | | X |
| 8171 | Popieriaus plaušienos paruošimo ir popieriaus gamybos įrenginių operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | | | X |
| 8172 | Medienos apdirbimo įrenginių operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | | | X |
| 8344 | Krovinių platformų ir krautuvų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Vairuotojai ir judamųjų įrenginių operatoriai | | | X |
| 9321 | Pakuotojai (rankomis) | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9329 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti apdirbimo pramonės darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9333 | Krovikai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |

3 Priedas. Lietuvos chemikalų ir chemijos priemonių gamybos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m.

| LPK kodas | Profesijos pavadinimas | Pagrindinė grupė | Pagrindinis pogrupis | Sumažės | Nepasikeis | Padidės |
|-----------|---|------------------|--|---------|------------|---------|
| 2113 | Chemikai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2133 | Aplinkos apsaugos specialistai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2141 | Technologijų ir gamybos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2143 | Ekologijos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2144 | Mechanikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2145 | Chemijos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2146 | Gavybos inžinieriai, metalurgai ir giminiškų profesijų specialistai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2149 | Kitur nepriskirti inžinerijos specialistai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2152 | Elektronikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2153 | Telekomunikacijų inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2163 | Produktų ir drabužių dizaineriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2263 | Aplinkos, profesinės sveikatos ir higienos specialistai | Specialistai | Sveikatos specialistai | | | X |
| 2411 | Buhalteriai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | X | |
| 2413 | Finansų analitikai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2421 | Vadybos ir organizavimo analitikai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2431 | Reklamos ir rinkodaros specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|---------------------------------------|---|--|--|---|
| 2432 | Viešųjų ryšių specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2511 | Sistemų analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2512 | Programinės įrangos kūrėjai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2519 | Kitur nepriskirti programinės įrangos ir taikomųjų programų kūrėjai ir analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2521 | Duomenų bazių projektuotojai ir administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2522 | Sistemų administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2523 | Kompiuterių tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2529 | Kitur nepriskirti duomenų bazių ir tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2611 | Teisininkai | Specialistai | Teisės, socialinės srities ir kultūros specialistai | | | X |
| 3111 | Chemijos ir kitų fizinių mokslų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3114 | Elektronikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3115 | Mechanikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3116 | Cheminės inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|---------------------------------------|--|---|--|---|
| 3119 | Kitur nepriskirti fizinių mokslų ir inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3121 | Gavybos darbų meistrai ir brigadininkai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3122 | Gamybos darbų meistrai ir brigadininkai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3133 | Cheminio apdorojimo įrenginių valdymo operatoriai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3139 | Kitur nepriskirti technologinių procesų valdymo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3511 | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų eksploatavimo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3512 | Pagalbos informacinių technologijų ir ryšių sistemų naudotojams technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3513 | Kompiuterių tinklų ir sistemų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 4110 | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4120 | Sekretoriai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4132 | Duomenų įvesties operatoriai | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4322 | Tiekimo tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4323 | Transporto tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 7412 | Elektromechanikai ir elektromonteriai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Elektromechaninių ir elektroninių įrenginių mechanikai | X | | |
| 7421 | Elektroninės įrangos mechanikai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Elektromechaninių ir elektroninių įrenginių mechanikai | X | | |
| 7422 | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų įrengėjai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Elektromechaninių ir elektroninių įrenginių mechanikai | | | X |
| 7549 | Kitur nepriskirti kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Maisto gamintojai, medienos meistrai, siuvėjai ir kiti giminiškų profesijų darbininkai ir amatininkai | X | | |
| 8131 | Cheminių gaminių gamybos įrenginių ir mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8141 | Guminių gaminių gamybos mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8142 | Plastikinių gaminių gamybos mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8189 | Kitur nepriskirti stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 9129 | Kiti valytojai | Nekvalifikuoti darbininkai | Valytojai ir pagalbininkai | X | | |
| 9321 | Pakuotojai (rankomis) | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | X | | |
| 9329 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti apdirbimo pramonės darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | X | | |
| 9333 | Krovikai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | X | | |
| 9622 | Nekvalifikuoti atsitiktinių darbų darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Buitinių atliekų surinkėjai ir kiti nekvalifikuoti darbininkai | | X | |
| 9629 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Buitinių atliekų surinkėjai ir kiti nekvalifikuoti darbininkai | | X | |

4 Priedas. Lietuvos niekur nepriskirtų mašinų ir įrangos gamybos pramonės sektoriaus profesijų (pagal LPK) paklausos prognozė iki 2030 m.

| LPK kodas | Profesijos pavadinimas | Pagrindinė grupė | Pagrindinis pogrupis | Paklausa sumažės | Paklausa nepasikeis | Paklausa padidės |
|-----------|---|------------------|---|------------------|---------------------|------------------|
| 1120 | Įmonių, įstaigų ir organizacijų vadovai | Vadovai | Teisės aktų leidėjai, vyresnieji valstybės tarnautojai, įmonių, įstaigų, organizacijų ir kiti vadovai | | | X |
| 1211 | Finansų srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1212 | Žmogiškųjų išteklių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1213 | Politikos ir planavimo srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1221 | Pardavimo ir rinkodaros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1222 | Reklamos ir viešųjų ryšių srities vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1223 | Mokslinių tyrimų ir plėtros vadovai | Vadovai | Administravimo ir komercijos vadovai | | | X |
| 1321 | Gamybos vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1324 | Tiekimo, platinimo ir panašių paslaugų vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 1330 | Informacinių technologijų ir ryšių paslaugų srities vadovai | Vadovai | Gamybos ir specializuotų paslaugų srities vadovai | | | X |
| 2133 | Aplinkos apsaugos specialistai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2141 | Technologijų ir gamybos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2143 | Ekologijos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2144 | Mechanikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|--------------|---|--|---|---|
| 2146 | Gavybos inžinieriai, metalurgai ir giminiškų profesijų specialistai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2151 | Elektros inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2152 | Elektronikos inžinieriai | Specialistai | Fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 2411 | Buhalteriai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | X | |
| 2421 | Vadybos ir organizavimo analitikai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2424 | Mokymo ir darbuotojų ugdymo specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2431 | Reklamos ir rinkodaros specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2432 | Viešųjų ryšių specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2433 | Technikos ir medicinos sričių pardavimo (išskyrus informacinių technologijų ir ryšių paslaugų pardavimą) specialistai | Specialistai | Verslo ir administravimo specialistai | | | X |
| 2511 | Sistemų analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2512 | Programinės įrangos kūrėjai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2513 | Saityno ir multimedijos kūrėjai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2514 | Taikomųjų programų kūrėjai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2519 | Kitur nepriskirti programinės įrangos ir taikomųjų programų kūrėjai ir analitikai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2521 | Duomenų bazių projektuotojai ir administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2522 | Sistemų administratoriai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 2523 | Kompiuterių tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |

| | | | | | | |
|------|---|---------------------------------------|--|---|--|---|
| 2529 | Kitur nepriskirti duomenų bazių ir tinklų specialistai | Specialistai | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų specialistai | | | X |
| 3111 | Chemijos ir kitų fizinių mokslų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3112 | Statybos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3114 | Elektronikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3115 | Mechanikos inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3116 | Cheminės inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3118 | Braižytojai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3119 | Kitur nepriskirti fizinių mokslų ir inžinerijos technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3122 | Gamybos darbų meistrai ir brigadininkai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3135 | Metalurgijos technologinių procesų valdymo įrangos operatoriai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3139 | Kitur nepriskirti technologinių procesų valdymo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Jaunesnieji fizinių mokslų ir inžinerijos specialistai | | | X |
| 3511 | Informacinių technologijų ir ryšių sistemų eksploatavimo technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3512 | Pagalbos informacinių technologijų ir ryšių sistemų naudotojams technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3513 | Kompiuterių tinklų ir sistemų technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 3514 | Saityno technikai | Technikai ir jaunesnieji specialistai | Informacinių ir ryšių sistemų technikai | | | X |
| 4110 | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|--|---|---|---|
| 4120 | Sekretoriai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas, ir klavišinių įtaisų operatoriai | X | | |
| 4222 | Nuotolinio klientų informavimo tarnautojai | Tarnautojai | Klientų aptarnavimo tarnautojai | | | X |
| 4226 | Klientų priėmimo tarnautojai, atliekantys bendras funkcijas | Tarnautojai | Klientų aptarnavimo tarnautojai | X | | |
| 4311 | Apskaitos ir buhalterijos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4321 | Sandėliavimo tarnybos tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 4322 | Tiekimo tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 7131 | Dažytojai ir giminiškų profesijų darbininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Statybininkai ir giminiškų profesijų darbininkai (išskyrus elektrikus) | X | | |
| 7132 | Dažytojai purškėjai ir lakuotojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Statybininkai ir giminiškų profesijų darbininkai (išskyrus elektrikus) | X | | |
| 7133 | Statybinių konstrukcijų valytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Statybininkai ir giminiškų profesijų darbininkai (išskyrus elektrikus) | X | | |
| 4323 | Transporto tarnautojai | Tarnautojai | Apskaitos, statistikos, finansų ir materialinių vertybių apskaitos tarnautojai | X | | |
| 7211 | Metalo liejikai ir liejimo formų gamintojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | | X | |
| 7212 | Suvirintojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | | X | |
| 7213 | Skardininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | | X | |
| 7214 | Metalinių konstrukcijų ruošėjai ir montuotojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|--|---|---|--|
| 7221 | Kalviai, štampuotojai ir kalimo presų operatoriai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7222 | Įrankininkai ir giminiškų profesijų darbininkai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7223 | Metalo apdirbimo staklių derintojai ir operatoriai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7224 | Metalo poliruotojai, šlifautojai ir įrankių galąstojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir giminiškų profesijų darbininkai | X | | |
| 7311 | Tikslųjų prietaisų ir įrankių gamintojai ir taisytojai | Kvalifikuoti darbininkai ir amatininkai | Amatininkai ir spausdinimo darbininkai | | X | |
| 8121 | Metalų perdirbimo ir apdorojimo įrenginių operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8122 | Metalų poliravimo, elektrolitinio ir kitokio metalų paviršiaus dengimo įrenginių operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8189 | Kitur nepriskirti stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Stacionariųjų įrenginių ir mašinų operatoriai | X | | |
| 8211 | Mechaninių mašinų surinkėjai | Įrenginių ir mašinų operatoriai ir surinkėjai | Surinkėjai | X | | |
| 9321 | Pakuotojai (rankomis) | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | | X | |
| 9333 | Krovikai | Nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti gavybos, statybos, pramonės ir transporto darbininkai | X | | |
| 9622 | Nekvalifikuoti atsitiktinių darbų darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Buitinių atliekų surinkėjai ir kiti nekvalifikuoti darbininkai | | X | |
| 9629 | Kitur nepriskirti nekvalifikuoti darbininkai | Nekvalifikuoti darbininkai | Buitinių atliekų surinkėjai ir kiti nekvalifikuoti darbininkai | | X | |

5 Priedas. Konsultacijų sąrašas

Tyrimo metu buvo remtasi šakinių asociacijų ekspertų įžvalgomis. Pateikiamas pagrindinių konsultacijų sąrašas.

| Nr. | Institucija |
|------------|--|
| 1 | Lietuvos chemijos pramonės įmonių asociacija |
| 2 | Lietuvos pramonininkų konfederacija |
| 3 | Asociacija „Lietuvos maisto pramonė“ |
| 4 | Lietuvos medinių surenkamųjų namų klasteris |