



Kuriame  
Lietuvos ateitį  
2014–2020 metų  
Europos Sąjungos  
fondų investicijų  
veiksmų programa

2021

# Žmogiškųjų išteklių stebėsenos ir prognozavimo sistemos atnaujinimo metodika

# Turinys

<b>TERMINAI IR SANTRUMPOS</b>	<b>3</b>
<b>ĮVADAS</b>	<b>4</b>
<b>1. ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS STRUKTŪRA</b>	<b>6</b>
1.1. PPMI 2014 m. sukurtas Lietuvos žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo modelis	7
1.2. Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos aprašas	8
1.3. Naudojami administracinių duomenų registrai	11
1.4. Grupavimo parametrai	13
<b>2. PROGNOZAVIMO MODELIO ATNAUJINIMAS</b>	<b>15</b>
2.1. Bendroji modelio apžvalga	15
2.1.1. Ekonometriniai metodai ir testavimas	17
2.1.2. Modelio galimybės ir ribotumai	17
2.2. Darbuotojų paklausa	18
2.2.1. Plėtros paklausa	18
2.2.2. Pakeitimo paklausa	19
2.2.3. Laisvos darbo vietos	21
2.2 Darbuotojų pasiūla	25
2.2.1 Švietimo pasiūla	25
2.2.2 Neaktyvių darbuotojų pasiūla	31
2.2.3 Imigracijos įtaka darbuotojų paklausai	32
<b>3. PROGNOZAVIMO MODELIO METODIKOS PAPILDYMAS NAUJAIS ELEMENTAIS</b>	<b>33</b>
3.1. COVID-19 pandemijos pasekmių įtaka prognozių tikslumui	33
3.2. Prognozavimo modelio scenarijai	34
3.3. Ekspertinė modelio scenarijų ir prielaidų patikra	35
3.4. Ilgojo laikotarpio prognozės	36
<b>1 Priedas. Žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo sistemų apžvalga</b>	<b>38</b>
<b>2 Priedas. Grupavimo struktūra</b>	<b>39</b>

# TERMINAI IR SANTRUMPOS

AIKOS – Atvira informavimo, konsultavimo ir orientavimo sistema

EIMIN – Ekonomikos ir inovacijų ministerija

CEDEFOP – Europos profesinio mokymo plėtotės centras

ISCED – Tarptautinė standartizuota švietimo klasifikacija

ISCO – Tarptautinė standartizuota profesijų klasifikacija

ES – Europos Sąjunga

ESCO - Europos įgūdžių (gebėjimų), kvalifikacijų ir profesijų klasifikatorius

EVRK – Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius

KPMPC - Kvalifikacijų ir profesinio mokymo plėtros centras

LPK - Lietuvos profesijų klasifikatorius

LR – Lietuvos Respublika

LSD – Lietuvos statistikos departamentas

PPMI – UAB „Viešosios politikos ir vadybos institutas“

SODRA – Valstybinio socialinio draudimo fondo valdyba prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos

STRATA – Vyriausybės strateginės analizės centras

ŠVIS – Švietimo valdymo informacinė sistema

VMI – Valstybinė mokesčių inspekcija

UŽT – Lietuvos užimtumo tarnyba

ŽIPS – Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistema

# ĮVADAS

Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos tikslas – gauti patikimus duomenis apie esamą darbo rinkos padėtį ir numatyti tendencijas, kurios formuos darbo jėgos paklausą ir pasiūlą ateityje. Tokios sistemos naudotojai turėtų būti ne tik politinių sprendimų priėmėjai ir valstybinės švietimo ir karjeros orientavimo paslaugas siūlančios institucijos, bet ir platesnis visuomenės ratas: darbdaviai, darbuotojai, šalies gyventojai.

Visapusiškos žmogiškųjų išteklių sistemos sukūrimas nėra trivialus ir greitai įgyvendinamas uždavinys, tai – ilgalaikis procesas, kurio metu sistema yra nuolatos tobulinama ir atnaujinama. Sklandžiai veikiančios nacionalinės gebėjimų numatymo sistemos, tokiose šalyse kaip Kanada, JAV, Nyderlandai ar Vokietija, buvo kuriamos ne vienerius metus ir perėjo keletą transformacijos etapų. Šiuolaikinės žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos yra kompleksiškos ir dinamiškos: prognozėms suformuoti naudojama metodų sintezė (kiekybiniai ir kokybiniai metodai), rezultatai validuojami įtraukiant socialinius partnerius, o rezultatų viešinimas pritaikomas tikslinėms grupėms.

Nors Lietuvoje ne vienerius metus žmogiškųjų išteklių prognozavimo veiklas vykdo įvairios institucijos (lentelė 1), tačiau pirmoji holistinė žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos versija sukurta PPMI, EIMIN užsakymu, 2014 metais (plačiau aprašyta tolimesniuose skyriuose). Atnaujinta ŽIPS yra šios, jau veikiančios sistemos, tolimesnis virsmas. Planuojama Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos metodiką tobulinti įtraukiant šiuo metu prieinamus papildomus duomenų šaltinius (administracinius duomenis, darbo skelbimus) ir, pasitelkus gerąją užsienio šalių patirtį, praplėsti sistemoje naudojamą metodinės įvairovės spektrą. Nors gebėjimų numatymo sistemos ašis – ekonometrinis prognozavimo modelis, tačiau taip pat į sistemą planuojama įtraukti papildomas dalis – tai yra ekspertinėmis žiniomis grįstus šalies žmogiškųjų išteklių raidos scenarijus. Be to, planuojama įveikinti sistemos nuolatinį atnaujinimą ir tobulinimą, praplėsti sistemoje dalyvaujančių socialinių partnerių tinklą, padidinti sistemos rezultatų sklaidą ir matomumą.

Šios **metodikos tikslas** – pristatyti Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos koncepcinius matmenis.

## **lentelė 1. Reguliariai atliekamos žmogiškųjų išteklių prognozavimo veiklos Lietuvoje**

<b>Įstaiga</b>	<b>Prognozavimo veikla</b>
<b>LR Užimtumo tarnyba</b>	Trumpalaikės (1 metų) darbo rinkos prognozės. Remiasi darbdavių nuomone, ekonominių, demografinių, darbo jėgos pasiūlos ir paklausos rodiklių analize. Prognozuojamos paklausios profesijos pagal apskritį ir profesija (LPK4) <sup>1</sup>
<b>LR Finansų ministerija</b>	Ekonominės raidos scenarijus (4 metų), įskaitant darbo rinką (nedarbo lygis, užimtųjų skaičius, darbo užmokestis). Remiasi statistiniais (Lietuvos statistikos departamentas, Eurostat) ir prognostiniais (ministerijų, Europos Komisijos) duomenimis. Prognozuojamas procentinis rodiklio pokytis per metus. <sup>2</sup>
<b>Lietuvos bankas</b>	Makroekonominės (1 metų) prognozės, įskaitant darbo rinką (nedarbo lygis, užimtųjų skaičius, darbo užmokestis). Remiasi išorės aplinkos prielaidomis, statistiniais duomenimis. Prognozuojamas procentinis rodiklio pokytis per metus. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>LR Užimtumo tarnyba. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://uzt.lt/darbo-rinka/metine-prognoze/>

<sup>2</sup>LR Finansų ministerija. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://finmin.lrv.lt/lt/aktualus-valstybes-finansu-duomenys/ekonomines-raidos-scenarijus>

<sup>3</sup>Lietuvos bankas. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.lb.lt/lt/mv-ekonomikos-analize-ir-prognozes>

<b>Vyriausybės strateginės analizės centras (STRATA)</b>	<p>Specialistų paklausos prognozė (1-3 metų) dėl priėmimo į profesinį mokymą. Remiasi administraciniais (SODRA), statistiniais (Lietuvos statistikos departamentas) ir prognostiniais (CEDEFOP) duomenimis. Prognozuojama darbuotojų paklausa pagal EVRK sekciją ir profesiją (LPK4).</p> <p>Pedagogų poreikio prognozavimas (4 metų). Remiasi administraciniais (Pedagogų, studijų, gyventojų registrai) duomenimis. Prognozuojama pedagogų pasiūla ir paklausa pagal pedagogo specializaciją (LPK6 detalumo lygis).</p> <p>Medicinos darbuotojų poreikio prognozavimas (10 metų). Remiasi administraciniais (SODRA, Sveikatos specialistų licencijų, studijų, gyventojų, ligonių kasų registrai), prognostiniais (CEDEFOP) ir kokybiniais (ekspertinės įžvalgos) duomenimis. Prognozuojama medicinos darbuotojų pasiūla ir paklausa pagal profesiją (LPK6 detalumo lygis).<sup>4</sup></p>
<b>Privatūs bankai</b>	<p><b>Makroekonominės (3 metų) prognozės, įskaitant darbo rinką (nedarbo lygis, užimtųjų skaičius, darbo užmokestis).</b> Remiasi išorės aplinkos prielaidomis, statistiniais duomenimis. Prognozuojamas procentinis rodiklio pokytis per metus.(pvz. <sup>5,6</sup>)</p>

Leidinyje aptariamos ne tik ŽIPS dedamosios, bet ir pristatoma metodinių pasirinkimų argumentacija, apibūdinami metodikos privalumai ir ribotumai.

Pirmojoje metodikos dalyje pristatoma Žmogiškųjų išteklių prognozavimo koncepcija, aptariami sistemos struktūriniai principai ir dinaminiai aspektai: sistemos veikimo ciklas, jos atnaujinimo raida. Toliau einančiame skyriuje išsamiau aprašomas Žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelis: jo objektą sudarantys elementai, naudojami duomenų šaltiniai. Tolesniame skyriuje pristatomas ekonometrinio prognozavimo modelio dedamosios: darbuotojų paklausos ir pasiūlos elementai, apibūdinamas naujai įtrauktas laisvų darbo vietų analizės aspektas. Paskutiniame skyriuje pristatomi Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos scenarijai: jų prasmingumo pagrindimas ir sudarymo metodika. Taip pat aptariamos galimybės praplėsti vidutinės trukmės (iki 5 metų) sistemos prognozavimo laikotarpį ilgesniu laikotarpiu (virš 5 metų).

<sup>4</sup> STRATA. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://strata.gov.lt/tyrimai/ataskaitos>

<sup>5</sup> SEB. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.seb.lt/infobankas/ekonomine-aplinka/makroekonomika/makroekonomikos-prognozes>

<sup>6</sup> Swedbank. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://blog.swedbank.lt/ekonomikos-prognozes>

# 1. ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS STRUKTŪRA

Žmogiškųjų išteklių pasiūlos ir paklausos prognozavimo sistemos<sup>7</sup> pradėtos kurti XX a. Joms buvo būdingi šie bruožai:<sup>8</sup>

- Tikslas – planuoti „optimalų“ besimokančiųjų skaičių skirtingose švietimo pakopose ir programose. Didžiausias dėmesys skirtas priėmimo į profesinio rengimo programas planavimui.
- Rezultatas – kiekybinės darbo jėgos pasiūlos ir paklausos prognozės (pagal išsilavinimo lygį, regioną, profesijas).
- Sistema – dažniausiai centralizuota, nes prognozėms reikalingas didelis kiekis duomenų, išplėta analitinė „infrastruktūra“ ir tinkamos kompetencijos žmogiškieji ištekliai. Šias funkcijas vykdavo ministerijos, už statistikos rinkimą atsakingos institucijos ar užimtumo tarnybos. Šalyse, turinčiose galias socialinio dialogo tradicijas, svarstant ir priimant sprendimus, pagrįstus žmogiškųjų išteklių prognozių rezultatais, taip pat dalyvaudavo trišalės tarybos (pvz., Italija, Nyderlandai, Norvegija).

Pastaruoju metu kuriamos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos daugiau dėmesio skiria ateities gebėjimų numatymo sistemų kūrimui (angl. skills anticipation systems). Šiose sistemose derinami skirtingi prognozavimo metodai (kiekybiniai ir kokybiniai), pateikiama kokybinė informacija apie gebėjimų paklausos kaitą (ne tik kiekybines prognozes apie užimtųjų paklausą), pristatomos ilgesnio laikotarpio prognozės (6-10 m. ir ilgesnės nei 10 m.) ir tiesiogiai įtraukiamos suinteresuotos šalys (darbuotojai, darbdaviai bei švietimo įstaigos). Tokius metodologinius pokyčius lėmė šios tendencijos:

- Išaugo aukštojo mokslo absolventų, įgijusių plataus profilio išsilavinimą, skaičius. Toks išsilavinimas gali būti pritaikytas daugelyje sektorių ir profesijų. Tai reiškia, kad net ir tiksliausių prognozių negalima vienareikšmiškai taikyti priimant sprendimus dėl valstybės finansuojamų vietų skirtinguose švietimo lygmenyse.
- Sutrumpėję technologinės kaitos ciklai ir didesnė ekonomikų tarpusavio priklausomybė lėmė spartesnę ir sunkiau nuspėjamą ūkio struktūros kaitą. Ateičiai numatyti nebeužteko praeities tendencijų ekstrapoliavimo. Spartesnė technologinė kaita ir ekonomikų diversifikavimas taip pat lėmė ženklus naujus darbo pobūdžio toje pačioje profesijoje ir sektoriuje pokyčius. Todėl kiekybinės prognozės turėjo būti papildomos kokybinėmis įžvalgomis (ekspertų prognozėmis, darbo rinkos scenarijais), kurių pagalba galima įvertinti, kaip keisis gebėjimų paklausa, t.y. ką artimiausiu metu turės mokėti ir žinoti darbuotojai kiekvienoje profesijoje.<sup>9</sup>

Pastaruoju metu kuriamos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos pasižymi šiais bruožais:<sup>10</sup>

- Tikslas – padėti suinteresuotoms šalims priimti geresnius sprendimus. Kadangi suinteresuotos šalys – t.y. besimokantieji, švietimo institucijos, užimtumo įstaigos, švietimo ir užimtumo politikos formuotojai, socialiniai partneriai – yra labai įvairialypės, joms aktuali skirtinga informacija, kuri turi būti pateikiama tai grupei pritaikytu formatu.

<sup>7</sup> Skyrelio įvadas parengtas pagal STRATA užsakytą Visionary Analytics apžvalgą, pateikiamą šios metodikos priede NR.1 (Žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo sistemos: Austrijos, Čekijos ir Danijos sistemų apžvalga).

<sup>8</sup> CEDEFOP (2008) Systems for anticipation of skill needs in the EU Member States, CEDEFOP working paper No 1. Prieiga internetu: <[https://www.CEDEFOP.europa.eu/files/WorkingPaper01\\_Oct2008.pdf](https://www.CEDEFOP.europa.eu/files/WorkingPaper01_Oct2008.pdf)>

<sup>9</sup> OECD (2016) Getting Skills Right: Assessing and Anticipating Changing Skill Needs, Paris. Prieiga internetu: <<https://doi.org/10.1787/9789264252073-en>>

<sup>10</sup> ILO (2017) Skill needs anticipation: Systems and approaches. Analysis of stakeholder survey on skill needs assessment and anticipation, Geneva. Prieiga internetu: <[https://www.CEDEFOP.europa.eu/files/2223\\_en.pdf](https://www.CEDEFOP.europa.eu/files/2223_en.pdf)>

- Rezultatas: a) įvairialypiai duomenys, pritaikyti kiekvienai tikslinei grupei; b) forumai sprendimų priėmimui.
- Metodologinis pliuralizmas. Kiekybinės pasiūlos ir paklausos prognozės papildomos išvalgomis, kokybinėmis gebėjimų kaitos prognozėmis (pvz., kokybiniai darbo rinkos pokyčių scenarijai, paremti ekspertų išvalgomis), absolventų įsidarbinimo studijomis, darbo skelbimų analize. Metodologinis pliuralizmas leidžia atliepti kiekvieno individualaus metodo ribotumus bei patenkinti skirtingus suinteresuotų pusių poreikius.
- Sistema dažniausiai decentralizuota: duomenis renka ir analizuoja įvairios viešojo ir privataus sektoriaus organizacijos, atsižvelgdamos į jų tikslinių grupių poreikius ir lūkesčius. Duomenys ir analizė iš įvairių šaltinių apjungiami į vieną prognozavimo sistemą.

Toliau šiame skyriuje aprašoma Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos struktūra, kuriama remiantis užsienio šalių prognozavimo sistemų gerąja praktika.

## 1.1. PPMI 2014 m. sukurtas Lietuvos žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo modelis

Prieš pristatant ŽIPS prognostinį modelį, svarbu trumpai apibūdinti 2014 m. PPMI sukurtą Lietuvos žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo modelį (toliau PPMI modelis), kuriuo vadovaujantis kuriama ir dabartinė modelio versija. PPMI modeliui sudaryti buvo naudoti 10 metų trukmės Lietuvos gyventojų užimtumo tyrimo duomenys (LSD statistinis tyrimas), CEDEFOP ekonominės veiklos sektorių darbuotojų plėtros prognozės ir ŠVIS duomenys apie Lietuvos gyventojų išsilavinimą. Prognozės buvo sudarytos vidutiniam laikotarpiui – 5 metams.

PPMI prognozavimo modelį sudarė pasiūlos ir paklausos komponentės ir jų tarpusavio derinimas. Pasiūlos dedamoji buvo sudaryta iš naujai ateinančių į darbo rinką absolventų prognozės ir trumpalaikių bedarbių prognozės. Plėtros paklausos prognozė pagal CEDEFOP kartu su darbo jėgos kaitos paklausos prognoze sudarė paklausos pagal ekonominius sektorius prognozę. Siekiant žmogiškųjų išteklių prognozių patikimumo, PPMI modelio duomenis grupavo į stambesnius klasterius (21 profesijų ir 21 kvalifikacijų klasterį). Modelio duomenų pateikimas klasteriais ir kiti duomenų ribotumai sumažino modelio pritaikymo galimybes ir detalumą. Atsižvelgdami į duomenų ribotumus, PPMI įvardino modelio papildymo galimybes, kurios pagerintų modelio tikslumą, detalumą ir panaudojimo galimybes:<sup>11</sup>

1. Profesijų ir kvalifikacijų prognozių, stebėsenos informacijos pateikimas didesniai klasterių skaičiui.
2. Ilgesnio laikotarpio prognozių apskaičiavimas
3. Regioninė stebėseną ir prognozavimas.
4. Tikslaus laisvų darbo vietų skaičiaus skirtingose profesijose apskaičiavimas.
5. Informacijos apie vidutinį atlyginimą profesijose integravimas į stebėsenos sistemą.
6. Detalių sektorių analizė atliekama taikant kokybinius ir kiekybinius metodus.

Kuriant šią Lietuvos žmogiškųjų išteklių pasiūlos ir paklausos prognozavimo modelio metodiką, modelis kuriamas panaudojant darbo rinkos struktūros administracinius duomenis, kurie iki tol nebuvo naudojami PPMI sukurtame modelyje. Administracinių duomenų ir kitų naujų modelio elementų įtraukimas suteikia galimybę sudaryti detalesnes prognozes bei atlikti kitus PPMI įvardintus modelio detalumo ir tikslumo pagerinimus.

<sup>11</sup> Žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo ir kvalifikacijų sąsajų su darbo vieta stebėsenos modelio sukūrimas: Lietuvos ūkio makroekonominių rodiklių stebėjimas ir prognozavimas. Galutinė ataskaita. PPMI Group (2015).

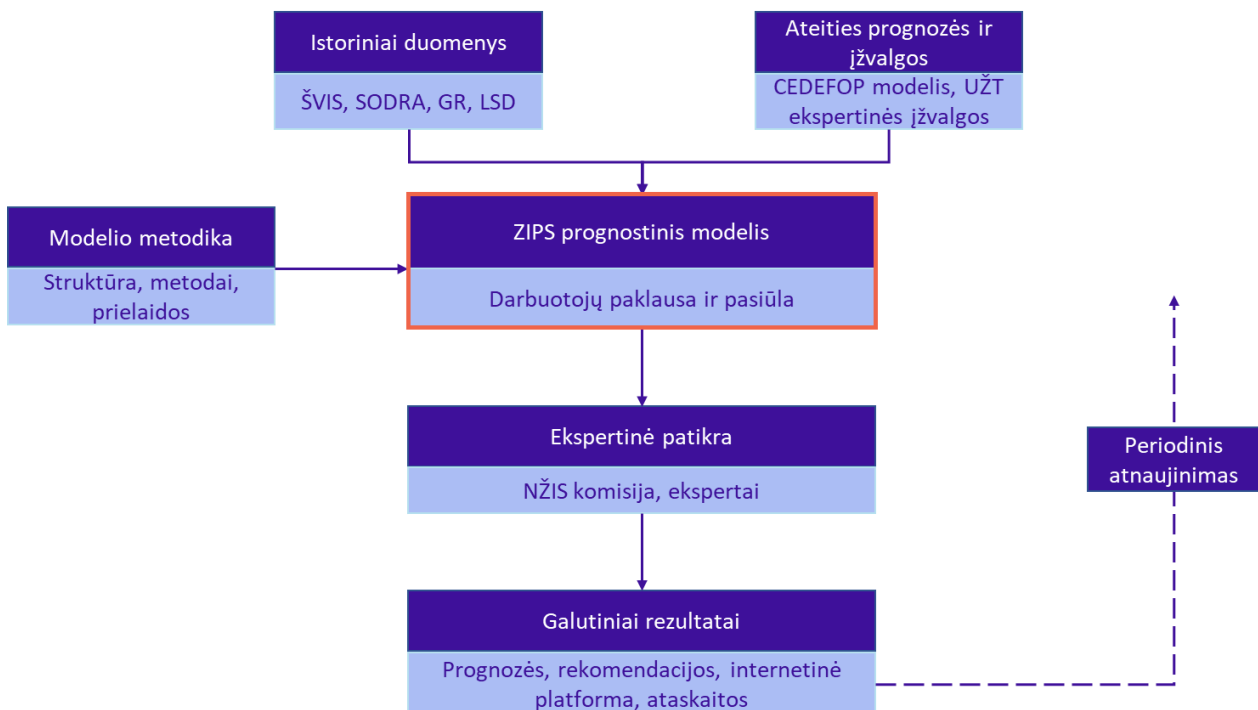
## 1.2. Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos aprašas

Prognozavimo sistemos aprašas apima:

- **Veikimo principus** (schema, nurodant prognozavimo sistemą sudarančius elementus ir jų tarpusavio sąveiką).
- **Aprėptį** (nurodo, kurios asmenų grupės, profesijos ir išsilavinimo lygiai patenka į prognozių apimtį ir kurie – ne).
- **Veikimo metinį ciklą** (duomenų rinkimo, modelio atnaujinimo, prognozių ir išvadų rengimo etapai ir jų laiko grafikas).
- **Rezultatus ir potencialias naudotojų grupes** (numatomus prognozavimo rezultatus, jų detalumą ir naudotojus).

Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistema sudaryta iš atskirų dedamųjų, kurių pagrindinė, apjungianti visas sistemos dalis ir pateikianti sistemos rezultatą – t. y. prognozę – yra prognostinis modelis. Prognostinis modelis, apjungia istorinius (kiekybinius) duomenis, ekspertų ateities įžvalgas ir scenarijus (kokybinius duomenis) bei pateikia galutinį rezultatą – trumpojo ir vidutinio laikotarpio Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozes. Prognozavimo sistemos veikimo schema pateikiama pav. 1.

pav. 1. Prognozavimo sistemos veikimo schema



Šaltinis: sudaryta metodikos rengėjų, pagal CEDEFOP gebėjimų pasiūlos ir paklausos Europoje prognozavimo sistemą.

Schemoje aprašyta prognozavimo sistema susideda iš atskirų, tarpusavyje sąveikaujančių dalių. ZIPS prognostinį modelį kuria Vyriausybės strateginės analizės centras. Kiti sistemos dalyviai (duomenų teikėjai, analitinės įstaigos, ekspertai, NŽIS komisija, sistemos naudotojai) atlieka jiems priskirtas funkcijas.



Prognozavimo sistemos objektas – žmogiškieji ištekliai – plačiąja prasme apibrėžiami kaip Lietuvos gyventojai potencialiai ir/ arba faktiškai dalyvaujantys Lietuvos darbo rinkoje, t. y. asmenys skirtingais ryšiais susiję su Lietuvos darbo rinka (dirbantieji, anksčiau dirbę, potencialūs darbuotojai, ateityje įsidarbinsiantys). Prognozavimo sistemoje analizuojami žmogiškieji ištekliai ir jų charakteristikos pateikiamos lentelė 2.

## **lentelė 2. Prognozavimo sistemos aprėptis**

<b>Asmenys ir jų amžius</b>	16 m. ir vyresni Lietuvos gyventojai, registruoti Lietuvos gyventojų registre, SODRA apdraustųjų asmenų ar ŠVIS švietimo duomenų bazėse
<b>Asmenų grupės:</b>	
<b>Dirbantieji</b>	Sodra apdraustųjų asmenų duomenų bazėje nurodyti samdomi ir/ar savarankiškai pagal individualią veiklą ar verslo liudijimą dirbantys asmenys, ūkininkai
<b>Besimokantys asmenys</b>	Mokinių ir studentų registruose (ŠVIS duomenų bazėje) registruoti besimokantys asmenys
<b>Neaktyvūs asmenys</b>	Lietuvos gyventojų registre, registruotą gyvenamąją vietą Lietuvoje registravę asmenys, SODRA duomenimis nepriskirti prie dirbančiųjų
<b>Asmenų grupavimo parametrai:</b>	
<b>Profesijos</b>	Visos samdomų darbuotojų profesijos nurodytos darbdavių, SODRA apdraustųjų asmenų duomenų bazėje, LPK 4 skaitmenų detalumu
<b>Ekonominės veiklos rūšys</b>	Visos samdomų darbuotojų, darbdavių ir individualią veiklą vykdančių asmenų ekonominės veiklos rūšys, nurodytos SODRA ir Lietuvos statistikos departamento duomenų bazėse, EVRK skyriaus (dviejų skaitmenų) detalumu
<b>Teritorija</b>	Visa Lietuva, skaidoma pagal 10 apskričių.
<b>Duomenų laikotarpis</b>	Nuo 2011 metų ar vėlesni, priklausomai nuo atskirų duomenų prieinamumo

Prognozavimo sistemoje pateiktas periodinis atnaujinimas apima reguliary, metinį ciklą, kuris apima duomenų, metodikos, skaičiavimų, scenarijų rezultatų atnaujinimą, užtikrinant prognozavimo sistemos aktualumą ir didinant prognozavimo rezultatų tikslumą. Prognozavimo sistemos periodinio atnaujinimo ciklas pateikiamas

## pav. 2. Prognozavimo sistemos periodinio atnaujinimo ciklas



Metinio ciklo pirmieji mėnesiai (sausis-vasaris) skirti kiekybinių duomenų už praėjusius metus ir kokybinių įžvalgų surinkimui. Didžiausią dalį prognostinio modelio kiekybinių duomenų sudaro SODRA, ŠVIS ir Gyventojų registro duomenys. Naujausių duomenų surinkimas ir sutvarkymas SODRA ir Gyventojų registro atveju trunka iki 1 mėnesio, todėl nėra tikslinga pradėti rinkti ankstesnių metų duomenis anksčiau nei vasario mėnesį. Švietimo duomenys sudaromi pagal mokslo metų periodiškumą, t. y. apima rugsėjo – birželio mėnesius, o naujausi mokslo metų mokinių ir studentų duomenys formuojami ataskaitinei dienai – spalio 1 d. Naujų mokslo metų duomenys, suformuoti spalio 1 d., gali būti tikrinami ir taisomi 2-3 mėn., todėl taip pat nėra tikslinga rinkti šiuos duomenis anksčiau nei sausio-vasario mėn. Išorinių šaltinių kokybiniai duomenys (įžvalgos, analizės) skelbiami pagal atskirus, duomenis skelbiančių įstaigų, tvarkaraščius, todėl kokybinių duomenų rinkimas gali užsitęsti iki modelio atnaujinimo ar ekspertinės patikros etapų. Dalis kokybinių duomenų ar statistikos už praėjusius metus skelbiami praėjus 6 mėn. ir daugiau – tokie duomenys ir tyrimai į prognozavimo modelį įtraukiami su vienerių ar daugiau metų vėlavimu.

Automatizuotas modelio atnaujinimas apima naujausių surinktų duomenų panaudojimą skaičiavimui ir prielaidų atnaujinimui. Šis procesas atliekamas automatizuotai, naudojant statistinės analizės programas ir modelio veikimą aprašančius algoritmus. Ekspertinė patikra neatsiejama nuo kitų prognozavimo sistemos atnaujinimo veiklų ir atliekama viso ciklo metu. Balandžio mėnesį numatomas vienas svarbiausių ekspertinės patikros žingsnių – scenarijų sudarymas ir ekspertinis scenarijų prielaidų, kuriomis remiantis yra skaičiuojamos galutinės prognozės, generavimas ir modelio kūrėjų pasiūlytų prielaidų patikra. (plačiau apie ekspertinę patikrą 3 skyriuje). Galutinių prognozių ir rekomendacijų numatomas teikimo terminas – einamųjų metų gegužės mėnuo.

Likusius metų mėnesius (birželio-gruodžio mėn.) vyksta nuolatinis rekomendacijų modelio atnaujinimui rinkimas iš suinteresuotų šalių, ateities įžvalgų ir tyrimų rinkimas kitų metų modelio atnaujinimui.

Galutiniai prognozavimo sistemos rezultatai pateikiami įvairiomis formomis, viešinami pritaikyti atskiroms naudotojų grupėms. Pagrindinė rezultatų talpinimo platforma – internetinis portalas, kuriame pateikiami ne tik skirtingo detalumo rezultatai, bet ir kita, susijusi su prognozavimo sistema, informacija.

### pav. 3. Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos rezultatų detalumas pagal naudotojus

1. VISUOMENĖ		<ul style="list-style-type: none"><li>• Darbuotojų pasiūlos ir paklausos prognozės</li><li>• Pranešimai spaudoje.</li><li>• Detalumas: profesijų klasteriai (21), ekonominės veiklos klasteriai (21), bazinis scenarijus.</li></ul>
2. POLITINIŲ SPRENDIMŲ PRIĖMĖJAI		<ul style="list-style-type: none"><li>• Kasmetinė rezultatų ir išvadų santrauka.</li><li>• Įžvalgų ir rizikų santrauka.</li><li>• Detalumas: profesijos (LPK 3 skaitmenų), ekonominės veiklos (EVRK skyrius), apskritys (10), kvalifikacija (ISCED + švietimo plačiosios grupės), skirtingi scenarijai (3).</li></ul>
3. TYRĖJAI IR ANALITIKAI		<ul style="list-style-type: none"><li>• Detalesnio lygmens prognozės.</li><li>• Modelio metodika.</li><li>• Detalumas: profesijos (LPK 3 skaitmenų), ekonominės veiklos (EVRK skyrius), apskritys (10), kvalifikacija (ISCED + švietimo plačiosios grupės), scenarijų variantai (&gt;3).</li></ul>

Visų trijų grupių naudotojams skirta informacija yra vieša ir laisvai pasiekama Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos interneto puslapyje, pasiekiamame adresu [www.zips.lt](http://www.zips.lt). Bet kuris puslapio naudotojas gali naudotis skirtingoms naudotojų grupėms pritaikyta informacija, o informacijos suskaidymas pagal naudotojus sukurtas siekiant palengvinti ir supaprastinti naudojimąsi pateikiama informacija.

Skirtingas detalumas parenkamas atsižvelgiant į naudotojų grupės savybes (reikalingas žinias ir įgūdžius rezultatų naudojimui) bei rezultatų naudojimo tikslus (informavimui, sprendimų priėmimui, detalesnei analizei). Kiti išvestiniai ar analitiniai duomenys, prognozės, įžvalgos, tyrimai ir rekomendacijos, besivadovaujantis prognozavimo sistemos rezultatais, tačiau nenurodyti prognozavimo sistemos metodikoje, yra atskiriami nuo šios sistemos.

**Visuomenė** – mažiausio detalumo lygmens prognozavimo sistemos rezultatų naudotojai. Naudoja apibendrintą ir grupuotą informaciją, ją pritaikant patogiam ir greitam rezultatų talpinimui spaudoje, kitose viešinimo priemonėse. Grupavimui naudojami 21 ekonominės veiklos ir 21 profesijų klasteriai perimti iš 2014 m. PPMI sukurto Lietuvos prognozavimo modelio, taip ne tik išlaikant duomenų pateikimo paprastumą ir aiškumą, bet ir išlaikant palyginamą duomenų pateikimo struktūrą.

**Politinių sprendimų priėmėjai** – pakankamo detalumo prognozės, reikalingos palyginti politinius sprendimus, jį poveikį atskiroms profesijoms, sektoriams, regionams.

**Tyrėjai ir analitikai** – detaliausio lygmens prognozės, sudarančios galimybes atlikti sektorinius ar teminius tyrimus, teikti rekomendacijas modelio metodikos papildymui, analizuoti skirtingų scenarijų įtaką modelio rezultatams.

## 1.3. Naudojami administracinių duomenų registrai

ŽIPS bus naudojami administraciniai duomenys, kaupiami įvairiuose Lietuvos valstybiniuose registruose ir informacinėse sistemose (pateikiami lentelė 3).

### lentelė 3. Duomenų šaltiniai

Duomenų šaltis	Duomenys	Laikotarpis
SODRA	Apdraustųjų asmenų draustumo laikotarpiai ir pajamos	nuo 2008 m. (laikotarpis, kuriuo metu kaupiama patikima informacija apie visus draustumo laikotarpius)
Registru centras	Gyventojai (migracija, demografiniai požymiai ir kt.) ir juridiniai asmenys	nuo 2008 m. (laikotarpis pagal prieinamus patikimus SODRA duomenis)
LSD	Juridinių asmenų veikla pagal EVRK	nuo 2008 (laikotarpis pagal prieinamus patikimus SODRA duomenis)
ŠVIS	Ikimokyklinis ir bendrasis ugdymas, profesinis mokymas, aukštasis mokslas	2011 – 2021 m. (laikotarpis pagal prieinamus patikimus ŠVIS duomenis)
VMI	Savarankiškai dirbusių asmenų užimtumas	nuo 2008 m. (laikotarpis pagal prieinamus patikimus SODRA duomenis)
Užimtumo tarnyba	Bedarbio statusą turintys asmenys	nuo 2008 m. (laikotarpis pagal prieinamus patikimus SODRA duomenis)
Užimtumo tarnyba, privatūs darbo skelbimo portalai	Darbo skelbimai	nuo 2017 m.
CEDEFOP	Plėtros paklausa 2000-2030 m. laikotarpiu	2000 – 2030 m.

Atnaujintoje prognozavimo sistemoje žmogiškieji ištekliai analizuojami pasitelkiant administracinius rodiklius asmens lygiu. Turimas duomenų detalumas leidžia sujungti kelis duomenų šaltinius: gyventojų užimtumo, įgyto išsilavinimo ir demografinę informaciją. Tokie visapusiški duomenys leidžia sudaryti gana detalias žmogiškųjų išteklių prognozes.

Asmens užimtumas nustatomas remiantis SODRA tipais<sup>12</sup>. Samdomą darbą dirbantys asmenys – tai tokie darbuotojai, kurie turi neterminuotą arba terminuotą darbo sutartį įmonėje (D, TD, MV tipai). Savarankišką darbą dirbantys asmenys gali dirbti įvairiomis formomis: pagal verslo liudijimus, individualią veiklą pagal pažymą, ūkininkai ir kt. (SODRA tipai: PT, S9, SJ, U, UP). SODRA tipai leidžia identifikuoti ir samdomą darbą dirbančius imigrantus (DU, TU), o Gyventojų registras – emigravusius asmenis.

Tiek samdomą darbą dirbantys, tiek dalis savarankiškai dirbančių gyventojų gali būti priskiriami tam tikrai ekonominei veiklai (pagal EVRK klasifikatorių). Samdomą darbą dirbantys asmenys gali būti priskiriami profesinei grupei (pagal LPK klasifikatorių). Šie du klasifikatoriai ŽIPS metodikoje bus naudojami apskaičiuojant paklausos ir pasiūlos prognozes. Įgytai kvalifikacijai ugdymo įstaigose identifikuoti

<sup>12</sup> SODRA. Duomenų subjekto statuso tipų, teikiamų pagal tipinę asmens duomenų teikimo sutartį su finansų įstaigomis duomenų subjekto mokumui įvertinti, klasifikatorius. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: [http://www.sodra.lt/uploads/documents/files/Duomen%C5%B3%20teikiam%C5%B3%20pagal%20sutart%C4%AF%20klasifikatoriai%20\(aktualu%20nuo%202017-10-01\)%20fin%20ist.pdf](http://www.sodra.lt/uploads/documents/files/Duomen%C5%B3%20teikiam%C5%B3%20pagal%20sutart%C4%AF%20klasifikatoriai%20(aktualu%20nuo%202017-10-01)%20fin%20ist.pdf)

naudojami ŠVIS duomenys apie įgytą išsilavinimą pagal švietimo sritis. Analizuojamų duomenų neturintys asmenys priskiriami mišriai grupei.

Žemiau pateikiama lentelė 4, kurioje nurodomi pagrindiniai struktūriniai PPMI sukurto ir atnaujinto ŽIPS modelių skirtumai. Dalis skirtumų tarp modelių atsirado dėl skirtingų duomenų šaltinių, dalis – dėl modelio metodikos praplėtimo.

**lentelė 4. PPMI sukurto ir atnaujinto ŽIPS modelių palyginimas**

		PPMI sukurtas modelis	Atnaujintas STRATA modelis
PASIŪLA	Dedamosios	Absolventai, trumpalaikiai bedarbiai	Absolventai, imigrantai, neaktyvių darbuotojų pasiūla
	Duomenys	ŠVIS, statistinis Gyventojų užimtumo tyrimas (LSD)	Administraciniai ŠVIS, SODRA, Gyventojų registro, Užimtumo tarnybos duomenys
PLĖTROS PAKLAUSA	Dedamosios	Plėtra pagal sektorius, profesijas ir kvalifikacijas	Plėtra pagal sektorius, profesijas ir kvalifikacijas
	Duomenys	CEDEFOP prognozės, statistinis Gyventojų užimtumo tyrimas (LSD)	CEDEFOP prognozės, administraciniai SODRA duomenys
PAKEITIMO PAKLAUSA	Dedamosios	Pasitraukimo iš profesijos tendencijos (nedetalizuota pagal priežastis)	Darbuotojų pasitraukimas iš darbo rinkos dėl emigracijos, mirtingumo, senatvės pensijos ir mobilumo darbo rinkoje pagal sektorius ir profesijas
	Duomenys	Statistinis gyventojų užimtumo tyrimas (LSD)	Administraciniai SODRA ir Gyventojų registro duomenys
LAISVOS DARBO VIETOS	Dedamosios	-	leškomų darbuotojų šalyje analizė
	Duomenys	-	Darbo skelbimai darbo paieškai skirtuose internetiniuose portaluose
SCENARIJAI		-	Pagal tikėtinus scenarijus generuojamos darbuotojų paklausos ir pasiūlos dedamųjų prognozės

## 1.4. Grupavimo parametrai

Atliekant žmogiškųjų išteklių analizės ir prognozavimo veiklas, aprašytas šioje metodikoje, apskaičiuoti rezultatai apima sugrupuotų asmenų skaičių, kai asmenys grupuojami pagal vieną iš tų asmenų individualių savybių. **Asmenys šiame modelyje apibrėžiami kaip 14 m. ir vyresni nuolatiniai Lietuvos gyventojai registravę gyvenamąją vietą Gyventojų registre arba užsienio piliečiai dirbantys Lietuvoje ir registruoti SODRA apdraustų darbuotojų duomenų bazėje.** Tais atvejais, kai asmuo turi

daugiau nei vieną reikšmę pagal tą patį skaidymo (grupavimo) kriterijų (pvz. skirtingas profesijas), asmuo skaičiuojamas kaip vieneto dalis, kurios dydis priklauso nuo skirtingų reikšmių kiekio (pvz. 0,5 pirmos profesijos vienetų ir 0,5 antros profesijos vienetų).

Asmenų individualios savybės naudojamos duomenų grupavimui:

- **Asmens profesija.** Pateikiama tik samdomiems darbuotojams, kurių profesija darbdavys nurodo SODRA. Grupavimui naudojamas Lietuvos profesijų klasifikatorius (LPK). Modelyje naudojami 3 skaitmenų detalumo LPK kodai.
- **Asmens darbdavio ekonominės veiklos sektorius.** Pateikiama tik samdomiems darbuotojams, kurių sektorių darbdavys nurodo Sodrai ir individualiai dirbantiems asmenims, jei jie yra nurodę savo veiklos ekonominį sektorių Sodrai. Grupavimui naudojamas Ekonominės veiklos ir rūšių klasifikatorius (EVRK). Modelyje naudojama EVRK skyriaus detalumo informacija.
- **Asmens aukščiausias baigtas ar nebaigtas programos lygmuo.** Pateikiama tik tiems asmenims, kurių išsilavinimo informacija yra žinoma. Grupavimui naudojamas Lietuvos standartizuotas švietimo klasifikatorius švietimo programoms pagal lygius klasifikuoti.
- **Asmens registruotos gyvenamosios vietos regionas.** Pateikiama tik asmenims, turintiems registruotą gyvenamąją vietą Lietuvoje. Modelyje naudojamas Lietuvos administracinis suskirstymas apskritymis (10 apskričių).

Priklausomai nuo rezultatų naudojimo paskirties, parenkamas naudojamų klasifikatorių detalumo lygmuo. Taikant aukšto detalumo duomenų skaidymą (pvz. LPK 4 skaitmenų detalumą) arba skaidant duomenis pagal kelis skirtingus grupavimo kriterijus (pvz. profesiją ir regioną), į atskiras grupes pateks labai mažas asmenų skaičius (mažesnis nei 10). Tokių mažų grupių prognozavimas yra mažo tikslumo ir ypatingai jautrus duomenų svyravimams, todėl mažesnių nei 10 asmenų grupės bus apjungiamos į didesnes grupes. Samdomų darbuotojų grupių skaičius ir jų dydis, priklausomai nuo grupavimo parametro ar parametru junginio, pateikiamas lentelėje apačioje.

## **lentelė 5. Grupavimo kriterijai. Statistinė analizė naudojant 2018 m. lapkričio mėn. SODRA duomenis**

Taikomi grupavimo parametrai			Grupių skaičius	Asmenų sk. mažiausioje grupėje	Asmenų sk. didžiausioje grupėje	Grupių su mažiau nei 10 asmenų sk.	Grupių su mažiau nei 10 asmenų dalis	Grupių su mažiau nei 50 asmenų sk.	Grupių su mažiau nei 50 asmenų dalis
Profesija pagal LPK	Ekonominė veikla pagal EVRK	Regionai							
4 skaitmenų	-	-	436	8	71400	2	0,5%	27	6,2%
4 skaitmenų	viešas/ privatus	-	1243	1	67319	189	15,2%	440	35,4%
4 skaitmenų	sekcija	-	5747	1	56269	2408	41,9%	3913	68,1%
4 skaitmenų	skyrius	-	14225	1	53849	8022	56,4%	11545	81,2%
4 skaitmenų	skyrius	10 apskričių	63727	1	25974	48435	76,0%	59596	93,5%
-	skyrius	-	82	121	116783	0	0,0%	0	0,0%
-	skyrius	10 apskričių	895	1	34089	33	3,7%	130	14,5%
-	skyrius	2 (Vilnius/ Lietuva)	245	3	81909	7	2,9%	26	10,6%
3 skaitmenų	-	-	130	23	78685	0	0,0%	3	2,3%
3 skaitmenų	-	2 (Vilnius/ Lietuva)	385	1	44580	16	4,2%	65	16,9%
3 skaitmenų	-	10 apskričių	1422	1	28006	89	6,3%	252	17,7%
2 skaitmenų	-	10 apskričių	481	1	45578	22	4,6%	46	9,6%
2 skaitmenų	-	2 (Vilnius/ Lietuva)	131	2	74079	4	3,1%	10	7,6%
2 skaitmenų	-	-	43	110	121516	0	0,0%	0	0,0%
1 skaitmens	-	-	10	643	312244	0	0,0%	0	0,0%
1 skaitmens	-	2 (Vilnius/ Lietuva)	33	11	202444	0	0,0%	2	6,1%
1 skaitmens	-	10 apskričių	121	11	106151	0	0,0%	7	5,8%

# 2. PROGNOZAVIMO ATNAUJINIMAS

# MODELIO

Šiame skyriuje pateikiama žmogiškųjų išteklių paklausos ir pasiūlos prognozavimo modelio (toliau – Prognozavimo modelio) metodologija. Pateiktas modelio teorinis pagrindas ir struktūra, modelį sudarantys elementai, jų skaičiavimo metodai ir prielaidos.

## 2.1. Bendroji modelio apžvalga

Lietuvos žmogiškųjų išteklių pasiūlos ir paklausos prognozavimo modelis sukurtas vadovaujantis teoriniu darbo rinkos pasiūlos ir paklausos derinimo modeliu ir Europos šalių darbo rinkų prognozavimui sukurta modelio versija ROA-CERGE<sup>13</sup>. Aprašytas teorinis darbo rinkos modelis jau buvo pritaikytas ir išbandytas kuriant Lietuvos darbo rinkos poreikio ir pasiūlos prognozavimo modelius:

- 2014 m. Ūkio (dabar – Ekonomikos ir inovacijų) ministerijos užsakymu, UAB „PPMI Group“ sukūrė žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo ir kvalifikacijų sąsajų su darbo vieta stebėsenos modelį. Modelis naudoja administracinius Lietuvos gyventojų užimtumo tyrimo duomenis iš LR statistikos departamento, Europos profesinio mokymo plėtros centro (CEDEFOP) ekonominės veiklos sektorių darbuotojų plėtros prognozes ir Švietimo ir informacinių technologijų centro duomenis apie Lietuvos gyventojų išsilavinimą. 2018 metais modelis buvo atnaujintas naujausiais duomenimis.
- 2017–2018 m. Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centro (Mosta), bendradarbiaujant su Europos Komisijos ekspertais iš Airijos ir Jungtinės Karalystės, sukurtas Pedagogų poreikio prognozavimo modelis. Modelis naudoja administracinius Lietuvos bendrojo, ikimokyklinio ugdymo ir profesinio mokymo pedagogų užimtumo duomenis iš Pedagogų registro, mokinių ir studijų duomenis iš Švietimo ir informacinių technologijų centro.
- 2018 m. Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centro (Mosta), sukurta Specialistų paklausos prognozė dėl priėmimo į profesinį mokymą. Prognozę sudaro pakeitimo paklausos (tikimybiškai įvertinama, kokią dalį darbuotojų reikėtų pakeisti dėl tikėtino išėjimo į pensiją, mirtingumo ir emigracijos) ir plėtros paklausos (įvertinama, kokia dalimi ekonominės veiklos sektoriai augs arba trauksis dėl prognozuojamo plėtros dydžio) reikšmės.
- 2019 m. Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centro (Mosta), bendradarbiaujant su LR sveikatos apsaugos ministerija, sukurtas Sveikatos specialistų poreikio prognozavimo modelis. Modelis naudoja administracinius medicinos praktikos, slaugos praktikos, akušerijos praktikos sveikatos specialistų licencijų, mokymo ir darbo duomenis iš Sveikatos priežiūros ir farmacijos specialistų praktikos licencijų registro, studijų registro, valstybinės ligonių kasos, Sodra.

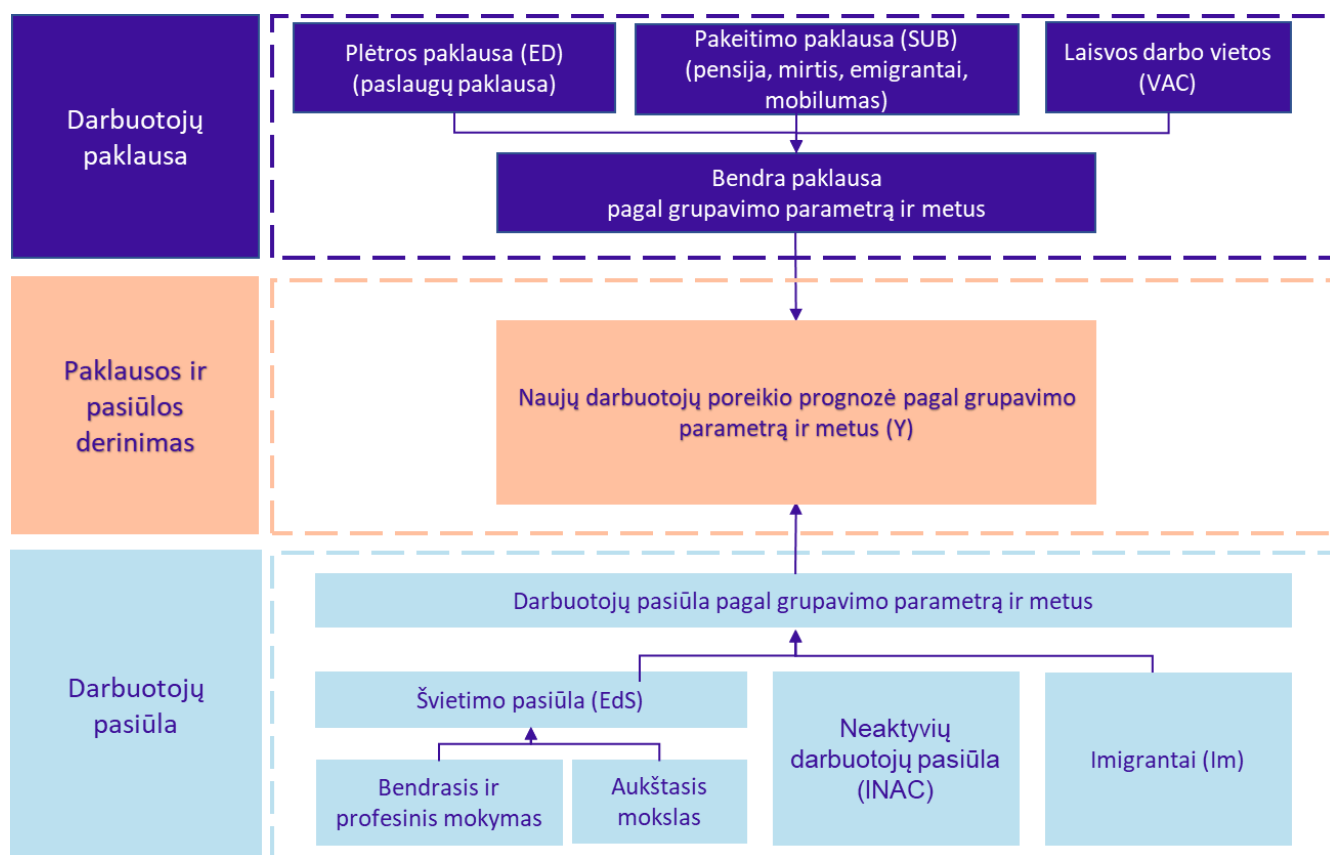
Prognozavimo modelis susideda iš dviejų pagrindinių dalių: **darbuotojų paklausos ir darbuotojų pasiūlos**. Šių dalių kurių įtraukimas į pagrindinį modelį priklauso nuo šių veiksnių:

- Prognozavimo modelio ir jo rezultatų panaudojimo tikslų.
- Prognozuojamų ekonominės veiklos sektorių savybių ir sektoriams taikomų specifinių reikalavimų susijusių su darbo sąlygomis (pvz. reikalavimai kvalifikacijai).
- Prognozavimo detalumo lygmens.
- Prognozavimui reikalingų duomenų tinkamumo ir prieinamumo.

Pagrindinį modelį sudarančių atskirų prognozavimo dalių schema pateikiama paveiksle apačioje.

<sup>13</sup>ROA-CERGE modelis. Prieiga internetu: <http://en.nvf.cz/predvidani-kvalifikacnich-potreba>

pav. 4. Pagrindinio modelio schema



Pagrindinio modelio dedamosios dalys pateikia prognozuojamus darbuotojų pasiūlos ir paklausos srautus trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu. Modelis veikia srautų derinimo, t. y. balanso išlaikymo principu, kurio pagrindinė prielaida, kad darbuotojų pasiūla turi atitikti darbuotojų paklausą. Pasiūlai viršijant paklausą, fiksuojamas perviršis, o paklausai viršijant pasiūlą – darbuotojų trūkumas. Faktinis darbo rinkos balansas (darbuotojų skaičius, pasiskirstymas, užimtumas, atėjimo ir išėjimo iš darbo rinkos koeficientai) modeliuojamas ateičiai pridendant ir atimant darbuotojų pasiūlos ir paklausos prognozuojamus srautus prognozės laikotarpyje, t.y. darbuotojų skaičius analizės metais  $t$ , modifikuojamas kiekvienais prognozės metais  $t+1$ ,  $t+2$ , ...,  $t+10$  pridendant į analizuojamą darbo rinką ateinančius naujus darbuotojus (pasiūla) ir atimant darbo rinką paliekančius darbuotojus (pakeitimo paklausa) bei atsižvelgiant į galimą darbuotojų plėtrą (plėtros paklausa).

Pasiūlos ir paklausos derinimas gali būti atliekamas praktiniu ir teoriniu pagrindu. Teorinės sąsajos buvo sudarytos 2016 m. (2015 m. Lietuvoje buvo parengtos taisyklės, leidžiančios susieti studijų ir mokymo programas su LPK pateiktais profesijų pogrupiais, kurios patvirtintos Lietuvos Respublikos Ūkio ministro 2015 m. sausio 5 d. įsakymu Nr. 4-2). Teorinės sąsajos buvo sukurtos ekspertiniu vertinimu. Jos sieja tuo metu (2016 m.) galiojusias studijas arba mokymo programas su LPK profesijų pogrupiais, kiekvienai porai priskiriant intensyvumo įvertį ir kodą. Pirmasis teorinių sąsajų testavimas buvo atliekamas 2019 m. Metodikos rengimo metu sąsajos taisomos pagal pastabas.

Praktinės sąsajos gali būti nustatytos pagal istorinius abiturientų ir absolventų duomenis: t.y. pagal faktines absolventų ir abiturientų užimamas profesijas. Tokios sąsajos gali būti sudarytos mašininio mokymo pagalba, taikant klasifikavimo algoritmą. Apmokytas modelis būtų panaudotas prognozuojant dabartinių studentų ir moksleivių darbinės karjeros tendencijas ateityje.

Planuojama, kad bus išbandytos praktinės įgyto išsilavinimo ir profesijos sąsajos. Teorinės sąsajos gali būti išbandytos tuo atveju, jei iki ŽIPS testavimo etapo bus atliktas sąsajų testavimas, kurio metu bus nustatyta, kad teorinės sąsajos yra tinkamos prognozavimui atlikti ir esminiai trūkumai, nustatyti ankstesnių testavimų metu, bus pataisyti.



### 2.1.1. Ekonometriniai metodai ir testavimas

Prognozuojant darbuotojų pakeitimo paklausą ir pasiūlą bus naudojamas laiko eilučių metodas. Tinkamiausiais metodais bus parinktas testavimo metu. Sprendžiant dėl optimalaus prognozavimo metodo, testavimo metu bus išbandyti keli laiko eilučių metodai, tokie kaip paprastasis (angl. naive), eksponentinis išlyginimas, auto-ARIMA, mašininis mokymas (LSTM).

Renkantis tinkamiausią metodą bus atliekama paklaidų analizė (residuals analysis) bei tikrinamas prognozių tikslumas. Prognozių tikslumas vertinamas naudojant kryžminę patikrą (cross-validation) ir dviejų etapų (mokymo-testo) patikrinimą. Prireikus papildomos patikros, bus atliekama modelio neapibrėžtumo analizė (angl. uncertainty analysis) taikant simuliaciją.

### 2.1.2. Modelio galimybės ir ribotumai

Planuojama ne tik praplėsti atnaujinamo ŽIPS modelio duomenų įvairovę, bet ir naudojamus metodus. Taip pat planuojama įveikinti sistemos nuolatinį atnaujinimą ir tobulinimą, praplėsti sistemoje dalyvaujančių socialinių partnerių tinklą, padidinti sistemos rezultatų sklaidą ir matomumą. Galima būtų teigti, kad naujasis ŽIPS modelis bus:

- visapusiškas (numatyta kiekybinė ir kokybinė dalis);
- detalus (naudojami detalūs administraciniai duomenys);
- nuolatos atnaujinamas;
- įtraukiantis socialinius partnerius;
- papildytas dinamiškais scenarijais.

Šie išvardinti aspektai yra ŽIPS stiprybės. Verta paminėti ir sudaromos sistemos ribotumus.

#### LPK KLASIFIKATORIAUS RIBOTUMAI:

- Klasifikatorius atnaujintas buvo 2012 metais, tad nėra informacijos apie naujausias profesijas;
- LPK klasifikatoriaus profesijos tik aproksimuoja darbuotojų kvalifikaciją;
- Teisingas LPK priskyrimas priklauso nuo to, ar teisingai darbdaviai įdarbindami darbuotoją priskiria jam LPK kodą<sup>14</sup>;
- LPK nurodomas įdarbinant darbuotoją, tačiau nekeičiamas darbuotojui pakeitus pareigas toje pačioje įstaigoje<sup>15</sup>.

#### ADMINISTRACINIŲ DUOMENŲ RIBOTUMAI:

- Modelis tinkamai prognozuoja profesijas, apie kurias surenkami detalūs administraciniai duomenys. Tačiau tikslios informacijos apie alternatyvias užimtumo formas (dalis savarankiško darbo formų) administraciniai duomenys neapima (pvz. darbas pagal patentus arba darbas pagal autorines sutartis). Dalies profesijų atstovai dažniau nei kitų profesijų atstovai dirba būtent tokiomis darbo sąlygomis. Pavyzdžiui, kultūros sektoriuje dirbantys kūrėjai dažniau nei kitų profesijų atstovai dirba nestandartinėmis užimtumo formomis. Taip pat modelis neapima nišinių profesijų, kuriose dirba labai maža darbuotojų dalis (žr. grupavimo parametrai);
- Nustatant darbuotojų pasiūlą, prognozės gali būti netikslios dėl absolventų, turinčių daugiau nei vieną išsilavinimą;
- SODRA nerenka informacijos apie etato dydį, todėl gyventojų, dirbančių pagal daugiau nei vieną profesiją ar keliuose sektoriuose, duomenys gali iškraipyti prognozes;
- Duomenų prieinamumo ribotumai: nepilni migracijos duomenys (plačiau aprašyta emigracijos ir imigracijos skyreliuose).

<sup>14</sup> MOSTA (2018). Nacionalinė žmogiškųjų išteklių būklės ataskaita: [http://mosta.lt/images/leidiniai/ZMOGISKUJU\\_ISTEKLIU\\_BUKLES\\_ATASKAITA\\_2018.pdf](http://mosta.lt/images/leidiniai/ZMOGISKUJU_ISTEKLIU_BUKLES_ATASKAITA_2018.pdf)

<sup>15</sup> MOSTA (2018). Nacionalinė žmogiškųjų išteklių būklės ataskaita: [http://mosta.lt/images/leidiniai/ZMOGISKUJU\\_ISTEKLIU\\_BUKLES\\_ATASKAITA\\_2018.pdf](http://mosta.lt/images/leidiniai/ZMOGISKUJU_ISTEKLIU_BUKLES_ATASKAITA_2018.pdf)

**PLĖTROS PAKLAUSOS RIBOTUMAI.** Darbuotojų plėtros prognozei naudojami CEDEFOP atliktos prognozės. Dėl naujausių ekonominių pokyčių šalyje šios prognozės gali būti netikslios.

Toliau pateikiamas atskiras darbuotojų paklausą ir pasiūla sudarančių prognozavimo dalių aprašymas.

## 2.2. Darbuotojų paklausa

Lietuvos gebėjimų prognozavimo modelio paklausos dalis sudaryta remiantis gerąja praktika, taikoma CEDEFOP, nacionaliniuose Kanados, Nyderlandų ir kt. šalių modeliuose. Ekonometrinį paklausos modelį sudaro dvi pagrindinės dedamosios: plėtros ir pakeitimo paklausos prognozės. Plėtros paklausa įvertina tikėtiną darbo jėgos plėtrą arba traukimąsi dėl numatomos makroekonominių veiksnių dinamikos (sukurtos produkcijos, darbo produktyvumo, technologijų vystymosi ir pan.). Tuo tarpu pakeitimo paklausa parodo, kiek naujų darbuotojų prireiks dėl iš darbo rinkos pasitraukiančių darbuotojų. Pakeitimo paklausa atsiranda dėl darbuotojų išėjimo į pensiją, emigracijos, mirčių, profesinio judumo<sup>1617</sup>.

Bendra užimtumo paklausos prognozė apskaičiuojama pagal formulę:

$$C_{ij} = A_{ij} + B_{ij}$$

kur:

$C_{ij}$  – prognozuojama t+n metų samdomų darbuotojų paklausa i-ajame LPK pogrupyje ir j-ojoje EVRK sekcijoje;

$A_{ij}$  – prognozuojama t+n metų pakeitimo paklausa i-ajame LPK pogrupyje ir j-ojoje EVRK sekcijoje, matuojama samdomų darbuotojų skaičiumi;

$B_{ij}$  – CEDEFOP prognozuojama t+n metų plėtros paklausa i-ajame LPK pogrupyje ir j-ojoje EVRK sekcijoje.

t metai – pirmieji metai, kurie patenka į prognozavimo laikotarpį, n – prognozuojamas laikotarpis. Pavyzdžiui, atliekant prognozę 2021–2025 metams: 2021 m. – t metai, 2025 m. – t+4 metai, 2020 m. – t-1 metai, ir taip toliau.

Išsamiau plėtros ir pakeitimo paklausos elementai aprašyti toliau einančiuose poskyriuose.

### 2.2.1. Plėtros paklausa

Paprastai įvairių šalių gebėjimų numatymo modeliuose plėtros paklausa įvertinama pagal makroekonominius veiksnus, kurie daro įtaką sektorių augimui, kuris savo ruožtu daro įtaką numatomo darbuotojų produktyvumo įverčiams. Remiantis numatomu darbuotojų produktyvumu apskaičiuojama darbo jėgos paklausos prognozė, kylanti dėl ekonomikos plėtros.<sup>1819</sup>

Apskaičiuojant plėtros paklausos prognozę šiame modelyje naudojami Europos profesinio mokymo plėtros centro (CEDEFOP) prognozuojami ekonominių sektorių plėtros įverčiai Lietuvai<sup>20</sup>. CEDEFOP plėtros prognozės apskaičiuotos pagal E3ME modulį, kuris darbo rinkos paklausą susieja su platesniais makroekonominiais veiksniais: ekonominės veiklos produkcija, technologiniu progresu, energijos

<sup>16</sup> van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations.

<sup>17</sup> Willems, E. (1996), Manpower Forecasting and Modelling Replacement Demand: an Overview, ROA-W-1996/4E, Maastricht.

<sup>18</sup> Achkar, S.E. (2010). A Companion Guide to Analyzing and Projecting Occupational Trends, Centre for the Study of Living Standards, CSLS Research Report 2010-07.

<sup>19</sup> van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations.

<sup>20</sup> Skelbiami CEDEFOP portale: [CEDEFOP.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast](https://cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast).

kainomis, darbuotojų pajamomis ir darbo valandomis. E3ME darbo paklausa apskaičiuojama Europos Sąjungos šalims 42 ekonominės veiklos sektoriuose. Naudojami Eurostat, EBPO, Europos Komisijos, Tarptautinio valiutos fondo, Pasaulio banko duomenys. Ši agreguota sektorinė darbo rinkos paklausa taip pat paskaičiuota atskiroms profesijoms, kurių pasiskirstymas nustatomas remiantis ES darbo jėgos tyrimo duomenimis (EU Labour Force Survey).<sup>21</sup>

Svarbu paminėti pagrindines priežastis, nulėmusias CEDEFOP ekonominės plėtros prognozių pasirinkimą. CEDEFOP įvertina plėtimosi paklausą visoms ES šalims. Nuolat užtikrinama šio modelio prognozavimo kokybė: prognozės nuolat atnaujinamos, testuojamos ir validuojamos ES šalių ekspertų. Verta paminėti ne tik CEDEFOP plėtros paklausos modelio privalumus, bet ir ribotumus. Visų pirma, kadangi modelis skaičiuojamas visos ES mastu, naudojami ne patys naujausi duomenys, tad į modelį įtraukti kintamųjų įverčiai yra atitolę laike. Antra, plėtimosi paklausai sudaryti naudojami agreguoti koeficientai, kurie apskaičiuoti remiantis ne tiksliais administraciniais duomenimis, o statistiniais tyrimais, tokiais kaip apklausos.

Ekonominės veiklos sektorių plėtra ŽIPS bus apskaičiuojama grupuojant samdomų darbuotojų užimtumo plėtrą pagal EVRK grupes ir LPK pogrupius.

## 2.2.2. Pakeitimo paklausa

Paprastai didesnę įtaką paklausos prognozei turi ne plėtros, o pakeitimo paklausa<sup>22</sup>. Pakeitimo paklausa pagal atnaujintą ŽIPS modelį atsiranda dėl priežasčių, lemiančių darbuotojų pasitraukimą iš darbo rinkos dėl pensijos, emigracijos, mirčių, profesinio judumo.

Pakeitimo paklausos veiksniai yra vertinami ir kitų šalių modeliuose. Pvz. CEDEFOP savo prognozėse taip pat vertina pakeitimo paklausą dėl migracijos ir darbuotojų išėjimo į pensiją. Profesinio mobilumo komponentė skirtingų šalių modeliuose vertinama ne visada: kartais remiamasi prielaida, jog mobilumas tarp profesijų neegzistuoja<sup>23,24,25,26</sup>.

Pakeitimo paklausos veiksniai ŽIPS modelyje vertinami remiantis administraciniais duomenimis, vertinant juos laiko eilučių metodu. Svarbu paminėti, kad pirminė pakeitimo paklausos versija, sukurta PPMI ekspertų, buvo sudaryta naudojant LSD Gyventojų užimtumo tyrimo duomenis. Dėl prieigos prie administracinių duomenų trūkumo tiesiogiai nebuvo vertinami tokie svarbūs pakeitimo paklausos veiksniai, kaip reali gyventojų migracija, išėjimas į pensiją bei judumas tarp profesijų. Atnaujinto modelio versijoje numatoma šiuos veiksnius įtraukti.

Pakeitimo paklausa bus skaičiuojama pagal formulę:

$$A_{ij} = n_{ij} \times (p_{ij} + m_{ij} + e_{ij} + k_{ij})$$

kur:

$A_{ij}$  – prognozuojama t+n metų pakeitimo paklausa i-ajame LPK pogrupyje ir j-ojoje EVRK sekcijoje, matuojama samdomų darbuotojų skaičiumi;

<sup>21</sup> van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations.

<sup>22</sup> MOSTA (2018). Žmogiškasis kapitalas Lietuvoje. Kryptis – ateities darbo rinka. Prieiga internetu: [https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231\\_zmogiskasis\\_kapitalas\\_lietuvoje.pdf](https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231_zmogiskasis_kapitalas_lietuvoje.pdf)

<sup>23</sup> van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations.

<sup>24</sup> Achkar, S.E. (2010). A Companion Guide to Analyzing and Projecting Occupational Trends, Centre for the Study of Living Standards, CSLS Research Report 2010-07.

<sup>25</sup> Ignaczak, L. (2017). Projecting Labour Market Needs in Canada: The COPS National Model after 30 Years. Ottawa: Human Resources and Skills Development Canada

<sup>26</sup> Thomas, J. (2015), Review of best practices in labour market forecasting with an application to the Canadian Aboriginal population. Centre for the Study of Living Standards. <http://www.csls.ca/reports/csls2015-16.pdf>

$n_{ij}$  – samdomų darbuotojų esamas  $t$  metais skaičius  $i$ -ajame LPK pogrupyje ir  $j$ -ojoje EVRK sekcijoje.

$p_{ij}$  – tikimybiškai apskaičiuotas koeficientas, nurodantis kokią dalį  $i$ -ajame LPK pogrupyje ir  $j$ -ojoje EVRK sekcijoje užims pensinio amžiaus samdomi darbuotojai, kurie prognozuojamu laikotarpiu  $t - t+n$  metų tikėtina, kad paliks savo darbo vietas.

$m_{ij}$  – tikimybiškai apskaičiuotas koeficientas, nurodantis kokią dalį  $i$ -ajame LPK pogrupyje ir  $j$ -ojoje EVRK sekcijoje užims samdomi darbuotojai, kurie prognozuojamu laikotarpiu  $t - t+n$  metų paliks savo darbo vietas dėl mirtingumo.

$e_{ij}$  – tikimybiškai apskaičiuotas koeficientas, nurodantis kokią dalį  $i$ -ajame LPK pogrupyje ir  $j$ -ojoje EVRK sekcijoje užims darbingo amžiaus samdomi darbuotojai, kurie prognozuojamu laikotarpiu  $t - t+n$  metų paliks savo darbo vietas dėl tarptautinės emigracijos.

$k_{ij}$  – tikimybiškai apskaičiuotas koeficientas, nurodantis, kokia tikėtina dalis darbingo amžiaus samdomų darbuotojų  $t+n$  metais paliks savo darbo vietas dėl mobilumo darbo rinkoje.

## IŠEINANTYS Į PENSIJĄ

Pakeitimo paklausai paprastai didžiausią įtaką turi tikėtino išėjimo į pensiją veiksnys<sup>27</sup>. Pensinio amžiaus darbuotojais modelyje bus laikomi tie asmenys, kurie senatvės pensijos amžių jau pasiekė arba pasieks nustatytame prognozavimo laikotarpyje. Pasitraukimo iš profesijos dėl pensinio amžiaus tikimybė įvertinama pagal istorinius duomenis, apskaičiuojant darbuotojų dalį, kuri palieka darbo vietą tam tikroje profesijoje ir sektoriuje, sulaukę pensinio amžiaus.

Reikšmės apskaičiuojamos remiantis istoriniais SODRA samdomų darbuotojų duomenimis, atsižvelgiant į darbuotojų amžių ir lytį (dėl skirtingo vyrų ir moterų pensinio amžiaus).

## EMIGRANTAI

Šiame skyrelyje aptariamas tik darbuotojų emigracijos veiksnys (imigracija aprašoma toliau einančiame darbuotojų pasiūlos skyriuje). Darbo rinką veikia darbingo amžiaus gyventojų migracija. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, nuo ekonominės krizės laikų stebėtas didelis emigracijos srautas po truputį mažėja (pvz. 2009 m. 39 tūkst.,<sup>28</sup> o 2019 m. 29 tūkst. gyventojų). Tuo tarpu imigrantų dalis pastebimai auga (6,5 tūkst. 2009 m. ir 2019 m. 40 tūkst.). Tad 2019 m. stebimos teigiamos neto migracijos tendencijos (imigracija didesnė nei emigracija)<sup>29</sup>.

Pirminiame PPMI sukurtame gebėjimų numatymo modelyje buvo vertinamas neto migracijos veiksnys. Tačiau, vertinant migracijos įtaką žmogiškojo kapitalo pasiūlai ir paklausai, netikslu skaičiuoti vien neto migraciją, nes emigrantų ir imigrantų grupės nėra tapačios. Skiriasi migrantų demografinės ir profesinės charakteristikos. Pavyzdžiui, paprastai emigruoja jaunesnio amžiaus – 20-29 m. gyventojai, o imigrantų metų vidurkis yra 34 m.<sup>30</sup> Todėl ŽIPS metodikoje vertinant darbuotojų pasiūlą ir paklausą bus atskirai vertinami imigracija ir emigracija.

Vertinant migracijos mastus, svarbu atsižvelgti į tai, jog kol kas nėra prieinami patikimi migracijos duomenys. Pagrindiniai duomenys apie gyventojų emigraciją kaupiami Gyventojų registre, tačiau ne visi emigrantai deklaruoja Gyventojų registrui savo išvykimą arba grįžimą. Lietuvos statistikos departamentas migracijai įvertinti naudoja kelis būdus: ne tik oficialius registrus, tokius kaip Gyventojų registras, bet ir gyventojų apklausas<sup>31</sup>. Taip nustatomi tikslesni emigracijos mastai. Tačiau vertinant žmogiškąjį kapitalą, svarbu įvertinti ne tik emigrantų skaičių, bet ir migracijos įtaką profesijų paklausai ir pasiūlai. Šiam tikslui

<sup>27</sup> MOSTA (2018). Žmogiškasis kapitalas Lietuvoje. Kryptis – ateities darbo rinka. Prieiga internetu: [https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231\\_zmogiskasis\\_kapitalas\\_lietuvoje.pdf](https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231_zmogiskasis_kapitalas_lietuvoje.pdf)

<sup>28</sup> 83 tūkst gyventojų emigracija stebima 2010 m. gali būti paaiškinta padidėjusiu emigracijos deklaravimu dėl atsiradusios PSD prievolės: Okunevičiūtė-Neveauskienė L., Pocius A. (2019). Demografinių grupių migracijos skirtumai ir tendencijų pasikeitimai Lietuvoje. Filosofija. Sociologija, t. 30, Nr. 4, p. 295-304.

<sup>29</sup> LSD duomenys

<sup>30</sup> Okunevičiūtė-Neveauskienė L., Pocius A. (2019). Demografinių grupių migracijos skirtumai ir tendencijų pasikeitimai Lietuvoje. Filosofija. Sociologija, t. 30, Nr. 4, p. 295-304.

<sup>31</sup> LSD: [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/gyventoju-migracija>

pasiekti būtini tikslūs, asmens lygio administraciniai duomenys apie prieš emigraciją buvusį emigrantų užimtumą.

Dėl šios priežasties ŽIPS metodikoje numatyta įvertinti migracijos mastus remiantis vien istoriniais Gyventojų registro ir SODROS duomenimis. Gyventojų registre pateikiami duomenys apie asmens pilietybę ir deklaruojamą gyvenimo vietą, demografines charakteristikas. SODROJE esantys duomenys leidžia nustatyti buvusias emigrantų profesijas, tad duomenys pakankamai išsamūs ir tinkami prognozės modeliui. Reiktų pažymėti, kad šiai grupei nebus priskiriami emigrantai, kurie nėra nuolatiniai Lietuvos gyventojai ir duomenys apie juos nekaupiami Gyventojų registre.

## MIRTINGUMAS

Reikšmės apskaičiuojamos remiantis istoriniais Gyventojų registro ir SODROS duomenimis, atsižvelgiant į darbuotojų amžių ir lytį.

## MOBILUMAS TARP SKIRTINGŲ PROFESIJŲ

Pirminiame PPMI modelyje, profesinis judumas nebuvo vertinamas ir tai pačios PPMI vertinama kaip modelio ribotumas. Kitų šalių modeliuose profesinio judumo komponentė yra ne visada vertinama: kartais remiamasi prielaida, jog mobilumas tarp profesijų neegzistuoja. Kita vertus, tokios šalys kaip Kanada ar Vokietija, turinčios pažangias gebėjimų numatymo sistemas, profesinį judumą vertina<sup>3233</sup>.

Priežasčių įvertinti profesinį mobilumą yra daug. Visų pirma, tyrimai rodo, kad paprastai šalies ūkyje vyksta ženkli darbų kaita<sup>34</sup>. Taip pat žinoma, kad pakeitimo paklausai paprastai didžiausią įtaką turi tikėtino išėjimo į pensiją veiksny<sup>35</sup>. Tačiau tyrimai rodo, kad didelė pensinio ir priešpensinio amžiaus darbuotojų dalis nebūtinai signalizuoja atsirandančią didžiulę naujų darbuotojų paklausą tam tikrame ekonominės veiklos sektoriuje ir profesijoje. Pavyzdžiui, Vokietijoje atliktas tyrimas rodo, kad jaunesnio amžiaus darbuotojai neįsidarbina profesijose, kuriuose didelę dalį sudaro priešpensinio amžiaus darbuotojai: šiose profesijos įsidarbina didesnė vyresnio amžiaus žmonių dalis<sup>36</sup>. Tad dėl darbuotojų išėjimo į pensiją nebūtinai atsiranda didelė paklausa profesijų grupėje, kurioje dirba didelė dalis vyresnio amžiaus darbuotojų.

Todėl siekiant įvertinti tikrąją darbuotojų paklausą skirtingose profesijose svarbu įvertinti profesinį mobilumą. Svarbu paminėti, kad profesinio judumo komponentė modifikuoja ne bendros darbo jėgos paklausos prognozę šalies ūkyje, bet jos struktūrą arba profesijų pasiskirstymą profesijų ar/ir sektorių grupėse<sup>37</sup>.

Numatoma, kad ŽIPS modelyje profesinio mobilumo reikšmės bus skaičiuojamos remiantis istoriniais SODRA duomenimis, atsižvelgiant į EVRK sekciją ir LPK profesiją.

### 2.2.3. Laisvos darbo vietos

<sup>32</sup> van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations.

<sup>33</sup> Thomas, J. (2015), Review of best practices in labour market forecasting with an application to the Canadian Aboriginal population. Centre for the Study of Living Standards. <http://www.csls.ca/reports/csls2015-16.pdf>

<sup>34</sup> Pvz. STRATA (2019). Užsienio kapitalo, inovatyvių ir eksportuojančių įmonių žmogiškieji ištekliai. Prieiga internetu: <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20200123-INOEXU-tyrimas.pdf>

<sup>35</sup> MOSTA (2018). Žmogiškasis kapitalas Lietuvoje. Kryptis – ateities darbo rinka. Prieiga internetu: [https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231\\_zmogiskasis\\_kapitalas\\_lietuvoje.pdf](https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20191231_zmogiskasis_kapitalas_lietuvoje.pdf)

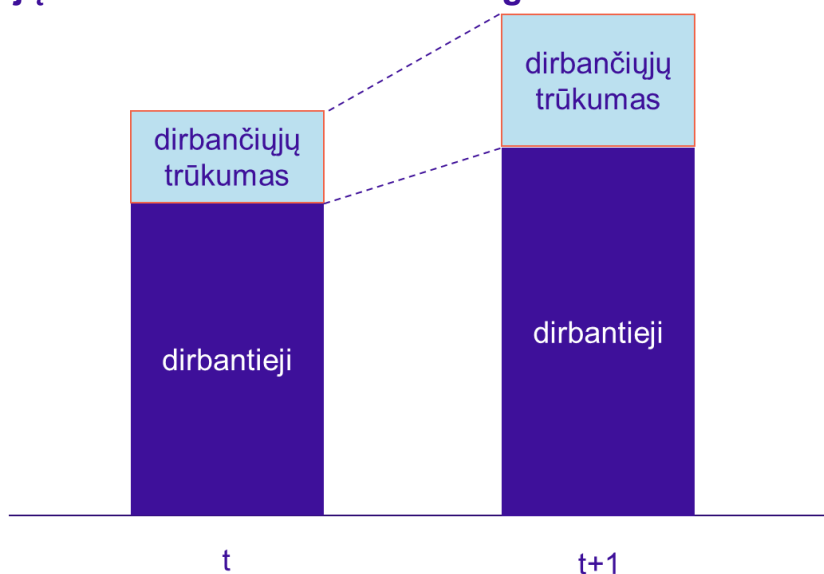
<sup>36</sup> Garloff, A. and Wapler, R. (2016), "Labour shortages and replacement de-mand in Germany: The (non)-consequences of demographic change", IAB-Discussion Paper 5/2016, the research institute of the German Federal Employment Agency.

<sup>37</sup> Ignaczak, L. (2017). Projecting Labour Market Needs in Canada: The COPS National Model after 30 Years. Ottawa: Human Resources and Skills Development Canada

## LAISVŲ DARBO VIETŲ ĮTAKA ŽMOGIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ PROGNOZAVIMUI IR SKAIČIAVIMO METODIKA

Laisvų darbo vietų stebėseną ir įtraukimą į darbo paklausos dalį reikalingas siekiant įvertinti dabartinį darbuotojų paklausos užpildymą, t. y. dabartinio darbuotojų trūkumo / pertekliaus dydį. 2014 m. sukurtame PPMI Lietuvos žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo modelyje, nėra tiesiogiai atsižvelgiama į darbuotojų trūkumą / perteklių nuliniams prognozavimo metams ( $t=0$ ). Sukurtas modelis, kaip ir kiti srautų ir išteklių (angl. „stocks and flows“) tipo modeliai, analizuoja dirbančiųjų skaičiaus pasikeitimus (srautus) lyginant su dirbančiųjų skaičiumi nuliniams metams. Paprasčiausias „stocks and flows“ modelio pavyzdys – gyventojų skaičiaus (stock) prognozavimas naudojant gimstamumo (inflow) ir mirtingumo (outflow) koeficientus<sup>38</sup>. Gyventojų skaičius po vienerių metų ( $t+1$ ) bus lygus dabartinio gyventojų skaičiaus ( $t$ ) pridėjus naujai gimusius ir atėmus mirusius gyventojus, kurie suskaičiuojami dauginant dabartinį gyventojų skaičių iš gimstamumo ir mirtingumo koeficientų. Tokia pati logika naudojama ir skaičiuojant ateities žmogiškuosius išteklius (dirbančiųjų skaičių), tačiau prognozuojant dirbančiųjų skaičių, priešingai nei su gyventojų skaičiumi, negalime tiksliai nustatyti koks prognozavimo metu yra dirbančiųjų poreikis ir poreikio užpildymas. Kodėl tai svarbu iliustruojama grafike apačioje.

**pav. 5. Darbuotojų trūkumo dinamika laikui bėgant**



Žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelis prognozuoja darbuotojų trūkumą vidutiniu laikotarpiu, todėl norint nustatyti trūkumą po 5 metų, būtina kaip įmanoma tiksliau įvertinti esamą darbuotojų trūkumą. Taip pat tikslus dirbančiųjų trūkumo nustatymas svarbus:

- Skaičiuojant dirbančiųjų skaičiaus augimą dėl teikiamų paslaugų / prekių paklausos augimo (plėtos paklausos). Prekių / paslaugų paklausai augant nepriklausomai nuo dirbančiųjų skaičiaus, darbdaviai ieško galimybių užpildyti dirbančiųjų trūkumą įdarbindami naujus darbuotojus. Didėjant sektoriaus prekių / paslaugų paklausai, didėja darbo jėgos poreikis, t. y. jau dirbančių ir dar neįdarbintų (trūkstančių) darbuotojų skaičius.
- Atskiruose sektoriuose susidaręs dirbančiųjų trūkumas vidutiniu laikotarpiu gali reikšmingai paveikti dirbančiųjų skaičių kituose sektoriuose, t. y. darbuotojų profesinis judumas, perkvalifikavimas Lietuvos darbo rinkoje. Tas ypatingai svarbu darbo rinką veikiančių krizių metu, kai darbuotojai pereina dirbti iš vieno sektorių į kitus dėl reikšmingai pasikeitusių darbo sąlygų tuose sektoriuose.

Dirbančiųjų trūkumo nustatymui gali būti naudojami skirtingi metodai:

<sup>38</sup> Nathaniel Osgood, Introduction to Stocks & Flows. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.cs.usask.ca/faculty/ndo885/Classes/CMPT858LatestSDVersion/Lecture%208%20--%20Stock%20and%20Flows%202.pdf>

- **Darbdavių apklaupos.** Darbdaviai pateikia savo situaciją, kokių darbuotojų ir kiek trūksta jų valdomose įmonėse. Rezultatai gali nepilnai atitikti realybę dėl darbdavių suinteresuotumo pateikti netikslius skaičius (pvz. siekiant naudoti dėl didesnės darbuotojų pasiūlos ir didesnio darbuotojų pasirinkimo, lengvesnių darbuotojų iš trečiųjų šalių įdarbinimo). Taip pat apklaupos atlikimas reikalauja didelių laiko išteklių ir darbdavių suinteresuotumo dalyvauti tokioje apklausoje. Tokias apklaupas, siekiant įvertinti aukštos kvalifikacijos profesijų darbuotojų trūkumą, Lietuvoje atlieka Užimtumo tarnyba bei Ekonomikos ir inovacijų ministerija.
- **Ekspertų apklaupos.** Ekspertai, dirbantys analizuojamuose sektoriuose ar analizuojantys darbo jėgos pasiūlą ir paklausa, pateikia savo įžvalgas dėl atskirų profesijų darbuotojų trūkumo. Tokios įžvalgos dažnai negali būti išskaidytos pagal detalias profesijas ir dažniausiai remiasi sektorių ir profesijų grupių trendais, aktualijomis. Tokias ekspertų apklaupas Lietuvoje dažniausiai atlieka atskirų ekonominės veiklos sektorių asociacijos, darbo rinką analizuojantys institutai ir įstaigos (pvz. Lietuvos pramoninkų konfederacija, Laisvosios rinkos institutas, Lietuvos bankas).
- **Darbo skelbimų analizė.** Darbo skelbimų analizė leidžia nustatyti ieškomus darbuotojus (laisvas darbo vietas) detaliausiu profesijų ir ekonominių sektorių lygmeniu, tačiau neparodo viso darbuotojų trūkumo, nes neatsižvelgia į tas paklausias profesijas, kurių darbuotojų darbdaviai ieško be darbo skelbimų, pvz. tiesioginis darbuotojų verbavimas (angl. headhunting), arba tas profesijas, kurių darbuotojų dėl didelio trūkumo darbdaviai aktyviai nebeieško darbo skelbimu pagalba. Lietuvoje atlieka darbo rinkos tyrimus ar analizę atliekančios įstaigos (pvz. Užimtumo tarnyba, UAB „Visionary analytics“, Vyriausybės strateginės analizės centras).
- **Įdarbinimų, darbo užmokesčio ir bedarbių skaičiaus duomenų analizė.** Dar kitaip vadinama signalų arba veiksmų parodančių darbuotojų trūkumą / perteklių, analizė. Analizuojami veiksniai, kurių pokytis rodo darbuotojų trūkumo didėjimą, pvz. stipriai didėjantis atskiros profesijos darbuotojų įdarbinimų skaičius ir didėjantys atlyginimai, signalizuoja apie didėjantį tos profesijos darbuotojų trūkumą. Vis dėlto, šis metodas neleidžia nustatyti tikslaus trūkstamo darbuotojų skaičiaus, o tik identifikuoti profesijas / sektorius, kuriuose trūksta darbuotojų. Taip pat toks metodas jaučius išoriniams veiksniams, lemiantiems analizuojamų veiksmų pasikeitimus (pvz. įstatymams keičiantiems viešojo sektoriaus darbuotojų atlyginimus ar minimalaus mėnesinio atlyginimo dydį). Tokie tyrimai atliekami Jungtinėje Karalystėje nuo 2008 metų.<sup>39</sup> Taip pat 2019 metais tokį tyrimą pirmą kartą Lietuvoje atliko Vyriausybės strateginės analizės centras.

Išvardinti dirbančiųjų trūkumo nustatymo metodai turi privalumų ir trūkumų, tačiau nei vienu iš metodų negalima tiksliai nustatyti trūkumo dydžio detaliame lygmenyje, todėl turi būti naudojami iš karto keli, vienas kitą papildantys, metodai – tokiu būdu atsižvelgiama į kompleksines priežastis, lemiančias dirbančiųjų trūkumą, gaunamas skirtingais metodais pagrįstas įvertis. Kelių metodų, iš kurių vienas metodas apima kiekybinių duomenų analizę, o kitas – ekspertinę analizę, apjungimas taikomas ir užsienio šalyse atliekant dirbančiųjų trūkumo skaičiavimą. Jungtinėje Karalystėje įdarbinimų, darbo užmokesčio ir bedarbių skaičiaus duomenų (signalų) analizė papildoma analizuojamos srities ekspertiniu vertinimu. Nyderlanduose, sveikatos specialistų planavimo modelyje, dirbančiųjų trūkumas nustatomas diskusijų su ekspertais metu, kuomet ekspertai pateikia savo įžvalgas, paremtas atlikta laisvų darbo vietų duomenų analize.<sup>40</sup>

Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelyje, atliekant laisvų darbo vietų skaičiaus (dirbančiųjų trūkumo) skaičiavimą, įtraukiami visi 4 aukščiau aprašyti metodai, kurie apjungiami ekspertų pagalba, Lietuvos žmogiškųjų išteklių paklaupos prognozavimo modelio ekspertų patikros metu.

Laisvų darbo vietų skaičiavimo seka:

1. **Darbo skelbimų analizė.** Darbo skelbimų analize galima nustatyti laisvas darbo vietas detaliausiu profesijų ir ekonominių sektorių lygmeniu, todėl ji naudojama kaip pagrindas tolesniems analizės žingsniams. Darbo skelbimų analizė apima UŽT talpinamų (suklasifikuotų) ir privačiuose skelbimų

39 UK Migration advisory committee (2019). „Full review of the shortage occupation list“, prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/publications/full-review-of-the-shortage-occupation-list-may-2019>

40 Van Greuningen, M., Batenburg, R.S. & Van der Velden, L.F. (2012). Ten years of health workforce planning in the Netherlands: a tentative evaluation of GP planning as an example. Hum Resour Health 10, 21 Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1186/1478-4491-10-21>

portaluose talpinamų (nesuklasifikuotų) skelbimų analizę. Privačiuose skelbimų portaluose talpinami skelbimai suklasifikuojami jiems priskiriant darbo vietos profesijos kodą (LPK 4 skaitmenų lygmens), ekonominės veiklos rūšį (pagal EVRK) ir darbo vietos apskritį. Klasifikavimą atlieka Vyriausybės strateginės analizės centras atlikdamas kasmetinį Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelio prognozių atnaujinimą.

2. **Darbdavių apklausų, įdarbinimų, darbo užmokesčio ir bedarbių skaičiaus duomenų analizė.** Skirtingų veiksnių, turinčių įtaką laisvų darbo vietų skaičiui, analizę atlieka už tai atsakingos įstaigos įgyvendindamos savo veiklų planą (Užimtumo, tarnyba, Vyriausybės strateginės centras, kitos įstaigos analizuojančios Lietuvos darbo rinką). Analizės rezultatai (ataskaitos, išvalgos, rekomendacijos) pateikiamos ekspertų grupei, atliekančiai galutinio laisvų darbo vietų skaičiaus nustatymą.
3. **Ekspertų grupės patikra ir siūlymai.** Ekspertų grupė, vadovaudamasi atliktos darbo skelbimų analizės rezultatais, taip pat pateikta darbdavių apklausų, įdarbinimų, darbo užmokesčio, bedarbių duomenų analizėmis bei sukaupta ekspertine patirtimi ir žiniomis, teikia siūlymus dėl galutinio laisvų darbo vietų skaičiaus nustatymo. Ekspertų grupė veikia ta tvarka, kuria veikia ir kiti ekspertai teikiantys siūlymus ir išvalgas kitoms Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelio dalims.

Toliau pateikiamas privačiuose skelbimų portaluose talpinamų darbo skelbimų klasifikavimo algoritmas, sukurtas ir taikomas Lietuvos žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemoje.

## PRIVAČIUOSE SKELBIMŲ PORTALUOSE TALPINAMŲ DARBO SKELBIMŲ KLASIFIKAVIMO ALGORITMAS

Šiame skyriuje trumpai aprašomas algoritmas, kuris sutvarko ir suklasifikuoja darbo skelbimus pagal Lietuvos Profesijų Klasifikatorių (LPK). Šis algoritmas yra sudarytas iš dviejų dalių:

1. **Duomenų tvarkymas.** Algoritmas automatiškai randa skelbimus, kurie yra panašūs (pvz. turi panašų pavadinimą, ta pati įmonė paskelbė juos, skelbimai buvo paskelbti panašiu metu) ir pašalina juos.
2. **Skelbimų klasifikacija.** Naudojant Užimtumo Tarnybos (UŽT) duomenis ir kitus šaltinius, algoritmas automatiškai priskiria skelbimus prie skirtingų LPK 4 skaitmenų detalumo profesijų.

Algoritmas buvo sukurtas ir ištestuotas naudojant UŽT ir privataus Lietuvos skelbimų portalo (CV bankas) skelbimus, R programavimo kalba. Jis yra maksimaliai automatizuotas ir reikalauja tik minimalių nustatymų.

Duomenų tvarkymas apima:

1. **Skelbimų pavadinimų supaprastinimas.** Tai apima nereikšmingų žodžių pašalinimą, lietuviškų raidžių pavertimą lotyniškėmis, skelbimų formos suvienodinimą, pavertimas mažosiomis raidėmis.
2. **Įmonių pavadinimų supaprastinimas.** Įmonių skelbimai yra supaprastinami kaip skelbimų pavadinimai.
3. **Identiškų skelbimų paieška.** Pašalinami identiški skelbimai, kuriuos paskelbė ta pati įmonė, panašiu metu (laikotarpis nustatomas algoritmo naudotojo).
4. **Panašių skelbimų paieška.** Pašalinami panašūs skelbimai, kuriuos ta pati įmone skelbė panašiu metu. Panašumas yra apskaičiuojamas naudojant Levenšteino (angl. Levenshtein) atstumą. Panašumo lygis (t. y. kada du skelbimai yra skaitomi kaip panašūs) įvedamas algoritmo nustatymuose (intervalas nuo 0 iki 1).

Duomenų tvarkymo etape taip pat nustatomi skelbimų duomenys susiję su skelbime darbuotojo ieškančio darbdaviu, t. y. darbdavio pavadinimas, ekonominės veiklos sektorius, darbdavio registracijos vieta (savivaldybė).

Skelbimai priskiriami LPK 4 skaitmenų detalumo profesijoms naudojant tris žingsnius:



1. Skelbimų pavadinimų atitikties paieška Lietuvos profesijų klasifikatoriuje (LPK). Ieškoma darbo skelbimų, kurių pavadinimai sutampa su LPK profesijų pavadinimais. Lietuvos profesijų klasifikatoriuje 6 skaičių detalumo lygyje šiuo metu yra 5438 unikalios profesijos, todėl yra didelė tikimybė, kad dalis skelbimų turi atitinkamą šioje duomenų bazėje.
2. Naudojant jau klasifikuotus skelbimus, randami panašūs skelbimai, kurie dar nėra klasifikuoti. Naudojant UŽT duomenis, kuriuose yra skelbimų klasifikacija šešių skaitmenų LPK detalumo lygmenyje, algoritmas randa panašius skelbimus ir atitinkamai klasifikuoja juos. Klasifikuojant naudojamu algoritmu taipogi atsižvelgiama į įmonių sektorius, siekiant pagerinti klasifikavimo kokybę.
3. Skelbimų klasifikavimas naudojant mašininį mokymąsi (angl. machine learning). Naudojant jau suklasifikuotus skelbimus, algoritmas identifikuoja „taisykles“, kurios leidžia priskirti skelbimus prie skirtingų profesijų. Jis randa šias „taisykles“ tikrindamas skelbimų pavadinimus ir aprašus. Šiam tikslui naudojamas atsitiktinių miškų algoritmas (angl. Random Forest). Šis algoritmas bando priskirti skelbimus tik toms profesijoms, kurios turi daugiau negu 100 skelbimų (skaičius keičiamas algoritmo nustatymuose). Šis slenkstis reikalingas, nes algoritmui reikia pakankamai daug duomenų, kad „išmokyti“ kiekvienos profesijos „taisykles“. Taipogi, algoritmas naudoja į anglų kalbą išverstus lietuviškus žodžius, nes tai pagerina algoritmo klasifikavimo kokybę. Kad pagerintų klasifikacijos kokybę, algoritmas klasifikuoja tik tuos skelbimus, kurių klasifikavimo tikslumas nemažesnis negu 90%. Šiuos slenksčius galima keisti algoritmo nustatymuose.

Klasifikavimo algoritmas leidžia nustatyti, suklasifikuoti ir analizei paruošti darbo skelbimuose pateikiamą informaciją apie ieškomus darbuotojus, darbdavį. Vis dėlto, kadangi privačių darbo skelbimų forma ir struktūra skiriasi, nėra reikalavimo vadovautis LPK rengiant skelbimų aprašus, susiduriama su problemomis ir rizikomis klasifikuojant tokius skelbimus:

1. Dėl sudėtingo nuskaitymo proceso, neanalizuojami skelbimai išsaugoti šiais formatais: paveiksluko formatu, nuoroda į darbdavio puslapį.
2. Skelbime nėra visos reikalingos informacijos. Nėra pateikiamas detalus darbo skelbimo aprašas arba nėra nurodoma tiksli darbdavio informacija (pvz. darbuotojas ieškomas per įdarbinimo paslaugas teikiančią agentūrą).
3. Skelbimų klasifikavimui naudojami mašininio mokymosi algoritmai, kuriems reikalinga didelė skelbimų duomenų bazė, ilgas skelbimų analizavimo laikas. Esant mažai skelbimų duomenų bazei, mažėja skelbimų klasifikavimo tikslumas. Nors ir sukauptus pakankamai didelę duomenų bazę, išlieka tikimybė neteisingai klasifikuoti rečiau pasikartojančių ar naujų profesijų skelbimus.

## 2.2 Darbuotojų pasiūla

Modelyje švietimo pasiūla sudaro keli atskiri elementai – didžiausia dalis švietimo pasiūla, neaktyvių darbuotojų pasiūla bei pasiūla atsirandanti dėl imigracijos. Šiame skyriuje aprašomos atskiros darbuotojų pasiūlą sudarančios prognozavimo dalys.

### 2.2.1 Švietimo pasiūla

Viena iš žmogiškųjų išteklių prognozavimo modelio dalių (submodelių) yra švietimo pasiūlos prognostinis modelis, kurio tikslas – prognozuoti, kiek ir kokios kvalifikacijos asmenys, ateinantys iš švietimo sistemos, naujai papildys darbo rinką. Įvertinus, kiek naujų darbuotojų papildys darbo rinką ir kiek iš jos pasitrauks, galima įvertinti kiek darbuotojų truks, o galbūt bus perviršis vienoje ar kitoje ekonominės veiklos grupėje. 2014 m. PPMI sukurtame Lietuvos žmogiškųjų išteklių pasiūlos ir prognozavimo modelyje švietimo pasiūla prognozuojama įvertinant, kiek asmenų baigia formaliojo švietimo įstaigas ir įsilieja į darbo rinką<sup>41</sup>.

<sup>41</sup> Žmogiškųjų išteklių paklausos vidutinės trukmės prognozė, PPMI, 2018 m.

Tokiuose modeliuose teoriškai laikoma, jog asmuo papildo darbo rinką tik baigęs formaliojo švietimo įstaigą ir gavęs tai patvirtinantį dokumentą (diplomą, atestatą ar pažymėjimą). Kitaip tariant, prognozuojamas abiturientų ir absolventų skaičius, kurie baigia mokymo įstaigas ir po to įsidarbina.

Reali situacija darbo rinkoje skiriasi nuo tokio teorinio modelio – asmenys gali papildyti darbo rinką dar besimokydami ir dar neįgiję suteikiamą kvalifikaciją patvirtinančio mokslų baigimo dokumento. Ankstesni tyrimai rodo, kad nemaža dalis Lietuvoje besimokančių asmenų tuo pačiu metu ir dirba, pavyzdžiui: pagal MOSTA 2018 m. atliktą tyrimą „Dirbantys studentai Europoje“, Lietuvoje 37 proc. studentų dirba visu studijų laikotarpiu, 9 proc. studentų dirba kartais.<sup>42</sup> Vėliau tokie asmenys jau nenaujai papildo darbo rinką, bet migruoja darbo rinkos viduje iš vienos ekonominės veiklos rūšies ir profesijos į kitas. Taigi norint tiksliau prognozuoti darbo rinkos papildymo laiką ir asmenų skaičių, reiktų atsižvelgti netik į pirmą kartą įsidarbinančius abiturientus ar absolventus, tačiau įvertinti, kada realiai besimokantis asmuo įgyja pakankamas žinias ir kompetencijas ir papildo darbo rinką t. y. pradeda dirbti.

Lietuvoje darbingo amžiaus asmenimis įprastai laikomi asmenys nuo 16 metų<sup>43</sup> iki Lietuvos Respublikos valstybinių socialinio draudimo pensijų įstatymo nustatyto senatvės pensijos amžiaus (keičiamas dydis priklausantis nuo lyties, 63-64 metai 2020 metais).<sup>44</sup> Atsižvelgiant į darbo jėgos pasiūlos prognozavimo modelio atskiras dalis, **švietimo pasiūla apima 16-25 metų amžiaus<sup>45</sup> Lietuvos gyventojus naujai (pirmą kartą) įsidarbinančius dirbančius samdomą ar savarankišką darbą Lietuvoje.**

Prognozuojant švietimo pasiūlą, įvertinama, kokia Lietuvos gyventojų dalis t metais yra 16 metų (karta x) ir kiek iš jų dirba, atitinkamai įvertinama, kokia dalis tos pačios kartos (x) asmenų įsilieja į darbo rinką (pradeda dirbti) ateinančiais metais (t + n) ir t. t. Taip gaunami istoriniai duomenys, rodantys, kiek kiekvienų metų amžiaus (kartos) asmenų dirbo ir, ką dirbo (ekonominės veiklos sritis, profesija). Pagal šiuos istorinius duomenis apskaičiuojami koeficientai, kurie taikomi ateities kartų įsiliejimo į darbo rinką prognozavimui. Ateinančių kartų dydis įvertinamas remiantis Lietuvos gyventojų populiacijos struktūra – kokio dydžio yra karta, kuriai n metais sueis 16 metų. 1 lentelėje pateikiama modelyje naudojamų istorinių duomenų imtis ir kartos, matoma, kaip skirtingų kartų duomenys persidengia skaičiuojant jų įsidarbinimo koeficientus, raudona spalva pažymėtos reikšmės, kurios prognozuojamos.

Naujų darbuotojų švietimo pasiūla t+1 metais apskaičiuojama pagal formulę:

$$\Delta E_{t+1}^G = E_{t+1,16}^G + (E_{t+1,17}^G - E_{t,16}) + \dots + (E_{t+25}^G - E_{t,24})$$

kur:

$\Delta E_{t+1}^G$  įsidarbinusių asmenų skaičiaus pokytis pagal grupavimo parametrus,

t – metai,

G – grupavimo parametras (EVRK, LPK, regionas arba kvalifikacija).

Skaičiuojama kiek t+1 metais pagal pasirinktus grupavimo parametrus įsidarbina 16 metų asmenų, prie jų pridama kiek t+1 metais darbo rinką naujai papildys 17 metų asmenų. Toks pats skaičiavimas taikomas ir kito amžiaus asmenims iki 25 metų. Norint paskaičiuoti, kiek t + 1 metais naujai įsidarbina konkretaus amžiaus (žymima a) asmenų naudojama formulė:

$$E_{t+1,a}^G = P_{t+1,a}^{KV} \times C_{t,a}^G$$

kur:

$P_{t+1,a}^{KV}$  – a (amžiaus) asmenų skaičius t+1 metais pagal įgytą aukščiausią kvalifikaciją (KV),

<sup>42</sup> Dirbantys studentai Lietuvoje. Mosta, 2018. Prieiga internetu: [https://mosta.lt/images/leidiniai/TR\\_paid\\_jobs.pdf](https://mosta.lt/images/leidiniai/TR_paid_jobs.pdf)

<sup>43</sup> Lietuvos statistikos departamento naudojamas apibrėžimas

<sup>44</sup> Lietuvos Respublikos Socialinio draudimo pensijų įstatymas, Lietuvos Respublikos Darbo kodeksas.

<sup>45</sup> Amžiaus riba nustatyta pagal prieinamus gyventojų išsilavinimo duomenis, šiuo metu turimi duomenys neleidžia nustatyti daugumos vyresnių asmenų pilnos išsilavinimo ir kvalifikacijos informacijos. Taip pat darant prielaidą, kad iki tokio amžiaus dažniausiai įgyjama pirma kvalifikacija.

$C^G_{t,a}$  koeficientas nurodantis, kiek  $a$  amžiaus asmenų  $t$  metais turi samdomą ar savarankišką darbą priklausomai nuo asmenų turimos aukščiausios kvalifikacijos. Koeficientas skaidomas pagal  $G$  – grupavimo parametrus. Šis koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$C^G_{t,a} = ((E^G_{t,a} \div P^{KV}_{t,a}) + (E^G_{t-1,a} \div P^{KV}_{t-1,a}) + (E^G_{t-k,a} \div P^{KV}_{t-k,a})) \times 1 \div k, \quad k=1,2,3,\dots$$

kur:

$E^G_{t,a}$ , kiek amžiaus asmenų  $t$  metais dirbo srityse pagal  $G$  grupavimo parametrus,

$P^{KV}_{t,a}$  nurodo, kokia  $a$  amžiaus populiacijos dalis  $t$  metais, turi kvalifikaciją  $KV$ .

**Kintamasis**  $P^{KV}_{t+1,a}$  nurodo,  $a$  amžiaus asmenų pasiskirstymą  $t+1$  metais pagal aukščiausią kvalifikaciją  $KV$  ir apskaičiuojamas pagal formulę:

$$P^{KV}_{t+1,a} = Pop_{t+1,a} \times KV_{t,a}$$

kur:

$Pop_{t+1,a}$  nurodo, kiek populiacijoje  $t+1$  metais bus  $a$  amžiaus žmonių,

$KV_{t,a}$  nurodo  $a$  amžiaus asmenų aukščiausios kvalifikacijos pasiskirstymą  $t$  metais.

Asmenų populiacijos  $t+1$  metais apskaičiavimui taikoma formulė:

$$Pop_{t+1,a} = Pop_{t,a} \times SEN_{a > a+1}$$

kur:

$Pop_{t,a}$   $a$  amžiaus asmenų skaičius  $t$  metais,

$SEN_{a > a+1}$  yra senėjimo koeficientas, nurodantis proporciją tarp  $a$  ir  $a+1$  amžiaus asmenų Lietuvoje  $t$  ir  $t+1$  metais. Koeficientas gali būti mažesnis už 1 dėl asmenų mirčių ir emigracijos, tačiau gali būti ir didesnis už 1, tai atvejais, kai imigracija viršija mirusių ir emigravusiųjų skaičių.

Koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$SEN_{a > a+1} = Pop_{t-k,a} \div Pop_{t-k-1,a-1}, \quad k=1,2,3,\dots$$

kur:

$Pop_{t-k,a}$ , parodo kiek  $a$  amžiaus asmenų buvo Lietuvoje  $t-k$  metais,  $Pop_{t-k-1,a-1}$  parodo, kiek  $a-1$  amžiaus asmenų buvo Lietuvoje  $t-k-1$  metais

## Ientelē 6. Prognostinio modelio struktūra

Metai	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Karta</b>															
<b>X</b>	16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.	26 m.	27 m.	28 m.	29 m.	30 m.
<b>X2</b>		16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.	26 m.	27 m.	28 m.	29 m.
<b>X3</b>			16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.	26 m.	27 m.	28 m.
<b>X4</b>				16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.	26 m.	27 m.
<b>X5</b>					16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.	26 m.
<b>X6</b>						16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.	25 m.
<b>X7</b>							16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.	24 m.
<b>X8</b>								16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.	23 m.
<b>X9</b>									16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.	22 m.
<b>X10</b>										16 m.	17 m.	18 m.	19 m.	20 m.	21 m.

## Švietimo pasiūlos modeliui naudojami duomenys

Duomenys, kurie reikalingi prognozuojant darbo rinkos papildymą naujais asmenimis gaunami iš kelių šaltinių. Visų pirma naudojamosi Gyventojų registro duomenys apie Lietuvos gyventojus iš kurių atrenkami tie, kuriems metais t sukanka 16 metų. Duomenys apie gyventojų įgytas kvalifikacijas ir mokymąsi gaunami iš Švietimo valdymo informacinės sistemos (ŠVIS), kur kaupiami duomenys apie bendrojo ugdymo, profesinių ir aukštųjų mokyklų mokinius ir jų studijas bei įgyjamas kvalifikacijas. Kadangi kokybiški ŠVIS duomenys yra prieinami nuo 2011 m., todėl vyriausį į analizę įtraukiami asmenys yra tie, kuriems 2011 m. suėjo 16 metų. Sujungus ir gyventojų registro ir ŠVIS duomenis gauname informacija apie visus šalyje registruotus 16 m. gyventojus ir jų mokymosi duomenis.

Norint nustatyti asmenų darbinę/profesinę veiklą ir kada jie pirmą kartą įsilieja į darbo rinką, naudojami Valstybinio socialinio draudimo fondo valdybos prie Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos (toliau – SODRA) duomenys. Naudojami duomenys iš Lietuvos Respublikos apdraustųjų valstybinio socialiniu draudimu ir valstybinio socialinio draudimo išmokų gavėjų registro apie apdraustusius, jų socialinio draudimo įmokų pradžią ir pabaigą, rūšis, asmens kategorijas, draudžiamąsias pajamas, profesijas, draudėjus.

Sujungus visus šiuos duomenų šaltinius į vieną galima atsekti asmens mokymosi ir profesinį kelią nuo 16 m. iki analizės momento (išlaikant asmens anonimiškumą), gauti švietimo ir darbinės veiklos duomenų matricą, kurios pagrindu galima prognozuoti ateinančių kartų mokymosi bei darbo/profesinę informaciją.

Reikia pastebėti, kad prognozavimui reikalingi duomenys gaunami iš skirtingų šaltinių ir jų detalumas skirtingais laikotarpiais yra nevienodas. Jau minėta, kad kokybiški ir patikimi duomenys apie besimokančius yra prieinami nuo 2011 m. Kalbant apie darbinę asmenų informaciją, prognozei aktualiausi duomenys yra ekonominės veiklos rūšis, kurioje dirba asmuo bei asmens profesija. Duomenys apie asmenų profesijas pradėti rinkti 2015 m, taigi detalius duomenis apie asmenų profesijas yra turimi nuo šių metų. Duomenys apie ekonomines veiklos rūšis, kuriuose dirba asmenys prieinami ir nuo ankstesnių metų.

### **lentelė 7. Duomenų prieinamumas**

Duomenys	Duomenų prieinamumas
Asmenų švietimo, mokymosi duomenys (ŠVIS)	2011–2019 m.
Ekonominės veiklos rūšys, kuriuose dirba asmenys pagal EVRK	2011–2019 m.
Asmenų profesijos pagal LPK	2015–2019 m.

### **Duomenų grupavimas**

Analizuojant švietimo pasiūlą, asmenys grupuojami pagal Lietuvos švietimo klasifikatoriuje nurodytas švietimo sritis, platesnis grupavimas galimas pagal plačiasias švietimo grupes. Asmenims, kurie aukščiausią įgytą kvalifikaciją gauna baigę vidurinio ar pagrindinio ugdymo programas (ISCED 2 ir ISCED 3) priskiriama pagrindinių programų ir kvalifikacijų švietimo sritis. Asmenims, kurie mokosi (baigė) profesinio ugdymo mokyklose ir kartu įgyja profesinę kvalifikaciją (ISCED 2 ir ISCED 3), tiems, kurie siekia įgyti tik profesinę kvalifikaciją (ISCED 4), bei tiems kurie mokosi aukštojo mokslo institucijose (ISCED 5 – trumposios profesinės studijos, ISCED 6 - Bakalauro studijos; ISCED 7 Magistrantūra, naudojamos švietimo sritys pagal asmens studijuojamą studijų programą. Grupavimo struktūros pavyzdys, kurioje atsispindi vienos plačios grupės pasiskirstymas pateikiamas 2 lentelėje, o visas suskirstymas pateikiamas priede.

**lentelė 8. Grupavimo pagal plačiąsias švietimo grupes, švietimo sritis ir ISCED struktūros pavyzdys**

Švietimo plačiosios grupės	Švietimo sritys	Baigimas	Lygmuo (ISCED)
Inžinerija, gamyba ir statyba	Architektūra ir statyba	Baigtas	Aukštasis (6-7)
			Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (2)
		Nebaigtas	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (3)
			Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą (4)
	Gamyba ir perdirbimas	Baigtas	Aukštasis (6-8)
			Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (2)
		Nebaigtas	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (3)
			Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą (4)
	Inžinerija ir inžinerinės profesijos	Baigtas	Aukštasis (6-8)
			Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (2)
		Nebaigtas	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (3)
			Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą (4)

Asmenis darbinė veikla grupuojama pagal Lietuvos profesijų klasifikatorių (LPK) ir Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorių (EVRK). Sujungus duomenis apie asmenų mokymąsi ir kvalifikacijas su duomenimis apie asmenų profesinę veiklą gauname duomenų matricą, kurioje matome, kiek ir kokias kvalifikacijas turinčių žmonių įsilieja į darbo rinką, kokiose ekonominės veiklos rūšyse ir profesijose jie dirba. Tokios matricos pavyzdys pateikiamas 3 lentelėje.

**lentelė 9. Asmenų kvalifikacijos ir darbinės veiklos matricos struktūros pavyzdys**

t metai					
Plačiosios švietimo grupės	Švietimo sritys	Lygmuo (ISCED)	EVRK X		
			LPK (1-3) Aukšta kvalifikacija	LPK (4-8) Vidutinė kvalifikacija	LPK 9 Žema kvalifikacija
Inžinerija, gamyba ir statyba	Architektūra ir statyba	Aukštasis (6-8)			
		Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija (2)			
		Vidurinis ugdymas +			

		profesinė kvalifikacija (3)			
		Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą (4)			
		Išmokymų – pradinis ugdymas (0-1)			

## 2.2.2 Neaktyviųjų darbuotojų pasiūla

Darbo jėgos pasiūlą sudaro ne vien švietimo sistemą naujai paliekantys ir į darbo rinką įsiliejantys absolventai. Kita pasiūlos sudėtinė dalis yra tam tikru metu ekonomiškai neaktyvūs asmenys, kurie potencialiai gali įsilieti į darbo rinką. Šiame modelyje tokiais neaktyviais asmenimis bus laikomi vyresni nei 25 metų Lietuvos piliečiai, gyvenantys Lietuvoje, tačiau dėl įvairių priežasčių nesantys samdomi ar savarankiškai darbuotojai. Galima išskirti keletą tokių asmenų grupių pagrinde bedarbiai ir kiti potencialią darbo jėgą sudarantys asmenys<sup>46</sup> bei kiti ekonomiškai neaktyvūs asmenys:

- Registruoti bedarbiai (trumpalaikiai ir ilgalaikiai)<sup>47</sup>
- Nedirbantys ir bedarbio statuso neturintys asmenys
- Asmenys, kurių užimtumo statusas nenustatytas
- Karo tarnybos prievolinkai
- Nuteistieji

Dalis šių grupių asmenų reguliariai papildo darbo rinką, todėl norint tiksliau prognozuoti darbo jėgos pasiūlą reikia atsižvelgti ir į šias grupes. Modelyje bus įvertinami kasmet darbo rinką papildantys vyresni nei 25 metų Lietuvos piliečiai, metai prieš ataskaitinį laikotarpį gyvenę Lietuvoje, tačiau dėl įvairių priežasčių nebuvo samdomi ar savarankiškai darbuotojai. Prognozuojant nėra nustatoma neaktyvumo priežastis, o prognozuojamas tik neaktyviųjų asmenų skaičius.

### Neaktyviųjų darbuotojų pasiūlos skaičiavimo metodika

Panašiai kaip iš švietimo pasiūlos atveju, nustatant neužimtų gyventojų pasiūlą vertinama, kiek tokių darbingo amžiaus nuo 25 m. asmenų yra t metais ir, kiek iš jų įsidarbina t+n metais, taip gaunami istoriniai rodikliai rodantys, kiek kiekvienais metais neaktyviųjų darbuotojų tampa užimtais ir, kokioje ekonominės veiklos srityje bei profesijoje jie dirba. Tai leidžia prognozuoti ateinančių metų neužimtų asmenų įsiliejimą į darbo rinką. Reikia pažymėti, jog neužimtų darbuotojų įsiliejimas į darbo rinką prognozuojamas bendrai, neskirstant asmenų į smulkesnes grupes. Asmenims kaip ir švietimo pasiūlos atveju taikomi išsilavinimo grupavimo parametrai, tais atvejais, kai galima nustatyti asmens išsilavinimą. Šiems skaičiavimams naudojami

<sup>46</sup> Potencialią darbo jėgą oficialiai sudaro asmenys, aktyviai ieškantys darbo, bet negalintys per dvi savaites pradėti dirbti bei asmenys, galintys pradėti dirbti, tačiau aktyviai neieškantys darbo

<sup>47</sup> Nors oficialiai apibrėžiant darbo jėgą, į ją patenka ir registruoti bedarbiai, tačiau šiuo atveju į darbo jėgą žiūrima kaip į užimtus asmenis, taigi bedarbiai į tokį siauresnį apibrėžimą nepatenka.

gyventojų registro ir SODROS duomenys, iš jų galima nustatyti asmenis, kurie gyvena Lietuvoje, tačiau nėra samdomi darbuotojai ar savarankiškai dirbantys asmenys. Tiesa, šie duomenys nėra iki galo tikslūs ir turi trūkumų – dalis asmenų, kurie iš tiesų gyvena užsienyje nėra deklaruojami išvykimo iš Lietuvos, dalis teoriškai neužimtu asmenų iš tiesų dirba „šešėlyje“. Dėl minėtų trūkumų negalima įvertinti tikslaus neaktyvių asmenų skaičiaus, tik apskaičiuoti, kiek tokių asmenų kasmet papildoma dirbančiųjų gretas.

### 2.2.3 Imigracijos įtaka darbuotojų paklausai

Kaip buvo minėta emigracijos skyrelyje, darbo rinką veikia darbingo amžiaus gyventojų migracija. Imigracijos dalis Lietuvoje nuo ekonominės krizės laikų pastebimai auga (6,5 tūkst. 2009 m. ir 2019 m. 40 tūkst.)<sup>48</sup>, tad laikui bėgant jos įtaka darbo pasiūlai taip pat stiprėja.

Pirminiame PPMI sukurtame gebėjimų numatymo modelyje buvo vertinamas neto migracijos veiksnys (emigracijos ir imigracijos skirtumas). Tačiau tai nėra tikslu, nes emigrantų ir imigrantų grupės nėra tapačios: pavyzdžiui, skiriasi migrantų demografinės ir profesinės charakteristikos (plačiau aptarta emigracijos skyrelyje). Numatyta, kad ŽIPS sistemoje bus vertinamas imigracijos ir emigracijos poveikis atskirai.

Viena iš problemų, vertinant imigracijos mastus yra patikimi migracijos duomenys. Vertinant žmogiškąjį kapitalą ŽIPS, siekiama įvertinti imigracijos įtaką profesijų paklausai ir pasiūlai, tad svarbūs ne patys imigracijos masto įverčiai, bet tikslūs administraciniai duomenys apie imigrantų dirbamus darbus. Dėl šios priežasties gebėjimų prognozavimo metodikoje numatyta įvertinti imigracijos įtaką remiantis vien istoriniais SODRA duomenimis. SODRA esantys duomenys leidžia nustatyti laikinai į Lietuvos teritoriją atvykusių imigrantų darbinį statusą. Nors tokie duomenys gali būti naudojami pasiūlos prognozei dėl imigracijos sudaryti, tačiau ŽIPS prognozės neatitiks tikslų imigracijos masto prognozių. Taip pat verta pažymėti, kad SODRA duomenų šaltinis yra ribotas. Pavyzdžiui, laikinai gyvenantys imigrantai neturi asmens kodo, todėl jų duomenų Gyventojų registre nėra. Dėl šios priežasties trūksta duomenų įvertinti imigrantų papildomus požymius, tokius kaip jų profesinis mobilumas bei demografinės charakteristikos: amžius ir lytis.

---

48 LSD: [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/gyventoju-migracija>



# 3. PROGNOZAVIMO MODELIO METODIKOS PAPILDYMAS NAUJAIŠ ELEMENTAIS

## 3.1. COVID-19 pandemijos pasekmių įtaka prognozių tikslumui

Visų prognozavimo modelių tikslumas yra ribotas. Visų pirma todėl, kad prognozės visada turi tam tikro dydžio paklaidas. Antra, prognozės sudaromos pagal istorinius kintamųjų įverčius, tuo pat metu darant prielaidą, kad kitos aplinkybės nesikeis. Nors pastovumo prielaida leidžia supaprastinti prognozavimo modelį, paprastai aplinkybės pasikeičia ir dėl to mažėja modelio tikslumas. Pavyzdžiui, užimtumo prognozės tikslumą gali keisti tokios naujai atsiradusios aplinkybės kaip teisės aktų, tiesiogiai paveikiančių verslo aplinką priėmimas, tam tikros profesinės veiklos licencijavimas, užsienio kapitalo įmonių atėjimas į rinką ir kita.

Prognozavimo modelių tikslumą galėtų užtikrinti papildomų priklausomų kintamųjų įtraukimas į modelį, tačiau tokius papildomus kintamuosius sudėtinga nustatyti ir įvertinti. Be to, prognozių tikslumo ir patikimumo tyrimai rodo, kad sudėtingesni modeliai yra ne tik sunkiai interpretuojami ar pritaikomi praktiškai, bet ir neretai mažiau tikslesni. Viena priežasčių – sudėtingi modeliai didina neapibrėžtumą, nes papildomi kintamieji taip pat gali būti paveikti nenumatytų aplinkybių<sup>4950</sup>.

Įvykus dideliems, nenumatytiems pokyčiams šalyje, tokiems kaip ekonominė krizė, susiduriama su itin didžiuliu neapibrėžtumu. Ilgesnio laikotarpio ekonominės prognozės tampa nebe patikimos, nes trūksta duomenų ne tik apie pokyčio mastą, bet ir laiko eilutės susidariusiai naujai situacijai įvertinti<sup>51</sup>. Pavyzdžiui, ištikus ekonominei krizei 2007–2008 m. stipriai keitėsi dauguma ekonominių prognozių. EBPO įvertino, kad dauguma pagrindinių makroekonominių prognozių ne tik recesijos, bet ir ekonomikos atsigavimo laikotarpiu (2007–2012 m. laikotarpiu) buvo nepatikimos. Didžiausios klaidos pastebėtos ilgesnio laikotarpio prognozėms (virš metų)<sup>52</sup>. Krizės metu keičiasi ne tik makroekonominės, bet ir su makroekonominėmis prognozėmis susijusios žmogiškųjų išteklių prognozės.

Šiuos aspektus itin svarbu turėti omeny prognozuojant žmogiškųjų išteklių paklausą ir pasiūlą po 2020 metais prasidėjusios COVID-19 pandemijos ir visuotinio karantino. Tikėtina, kad dėl susitraukusio vartojimo ir mažos prekių ir paslaugų paklausos dalis sektorių trauksis, dėl to mažės darbuotojų šiose sektoriuose dalis (plėtros paklausa). Be to, tikėtina, kad keisis ir pakeitimo paklausa. Nors dar nėra aišku, kaip su COVID-19 susijusios ekonominės pasekmės pakeis darbo rinką, tikėtinos tam tikros tendencijos, būdingos 2007-2008 m. ekonominei krizei. Pavyzdžiui, po recesijos daugiau darbuotojų nei prieškriziniu periodu iš darbo rinkos pasitraukė dėl vyresnio amžiaus, sunkiau darbo vietose išsilaikė karjerą pradėdantys jaunesnio amžiaus

49 Green K.C., Armstrong J.S. (2015). Simple versus complex forecasting: The evidence *Journal of Business Research*, 68 (8), 1792-1799

50 Makridakis S., Hyndman R.J., Petropoulos F. (2020). Forecasting in social settings: the state of the art *International Journal of Forecasting*, 36 (1): 15-28

51 An Z, Jalles JT, Loungani P (2018) How well do economists forecast recessions? IMF Working Paper, WP/18/39

52 Lewis, C., & Pain, N. (2015). Lessons from OECD forecasts during and after the financial crisis. *OECD Journal: Economic Studies*, 2014(1), 9–39

darbuotojai, buvo paplitęs žemesnės kvalifikacijos nei įgytas išsilavinimas darbas<sup>535455</sup>. Tačiau visus šiuos aspektus remiantis įprastais ekonometriniais metodais sudėtinga numatyti iš anksto dėl aukščiau minėtų priežasčių. Todėl tikimasi, kad ŽIPS prognozavimo tikslumo svyravimus dėl COVID-19 pandemijos sukeltų ekonominių pasekmių amortizuos papildomai įtraukiami scenarijai, kurie bus sudaromi ekspertų pagalba.

### 3.2. Prognozavimo modelio scenarijai

Įprastai esant aplinkybių neapibrėžtumui, prognozės tikslumui užtikrinti taikomi alternatyvūs metodai. EBPO analizėje, kurioje aptariami prognozių tikslumui recesijos laikotarpiu įtakos turėję veiksniai, paminima, kad prognozių tikslumą gali pagerinti tokie metodai, kaip tikrojo laiko rodiklių (angl. nowcasting) įtraukimas į ekonometrinės prognozes bei scenarijų metodas<sup>56</sup>. Scenarijų metodą taip pat numatoma įtraukti ir į ŽIPS metodiką.

Scenarijų metodo pagalba apžvelgiamos prognozių alternatyvos esant skirtingoms aplinkybėms<sup>57</sup>. Scenarijų galima apibrėžti kaip prielaidų rinkinį, kuris apibūdina, kaip prognozuojamu laikotarpiu modelio kintamieji kinta dėl modelyje nenumatytų, bet tikėtinų aplinkybių (pvz. pasekmės dėl kilusios pasaulinės COVID-19 pandemijos). Aukščiau aprašytų etapų metu sugeneruotos prognozės yra laikomos baziniu modeliu, remiantis šiuo modeliu formuojami scenarijai. Bazinio modelio ir scenarijų prielaidų sąsajos pavaizduotos lentelėje (lentelė 10).

**lentelė 10. Scenarijų prielaidos baziniame gebėjimų numatymo modelyje**

<b>Darbuotojų paklausa</b>	Bazinio modelio dedamosios	Plėtos paklausa (paslaugų paklausa)	Pakeitimo paklausa (pensija, mirtis, emigrantai, profesinis mobilumas)	Laisvos darbo vietos
	Bendra paklausa pagal grupavimo parametraž ir metus			
	<b>Scenarijų prielaidos</b>	Kaip keisis konkrečių sektorių plėtos paklausa dėl modelyje nenumatytų aplinkybių? Pvz.: Kaip keisis sektorių augimas dėl eksporto/importo pokyčių, dėl pokyčių paslaugas teikimo srityse (turizmas, maitinimo paslaugos ir pan.), darbų automatizacijos.	Kaip keisis pakeitimo paklausa dėl modelyje nenumatytų aplinkybių? Pvz. kaip keisis išėjimo į pensiją, emigracijos srautai dėl kilusios pandemijos ir ekonominės krizės	-

53 <https://www.CEDEFOP.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3072>

54 Kriechel, B. & Sauermann, J. (2010): Forecasting skill supply and demand in Europe to 2020: Replacement demand -methods and results CEDEFOP. Technical Report no: 005, February 2010, Research Centre for Education and the Labour Market, Maastricht University

55 van Breugel, G. (2017). Identification and anticipation of skill requirements. Instruments used by international institutions and developed countries. Santiago: United Nations

56 Lewis, C., & Pain, N. (2015). Lessons from OECD forecasts during and after the financial crisis. OECD Journal: Economic Studies, 2014(1), 9–39.

57 Fortes P., Alvarenga A., Seixas J., Rodrigues S. (2015). Long-term energy scenarios: bridging the gap between socio-economic storylines and energy modelling. Technol. Forecasting Social Change, 91, 161-178 p.

<b>Paklausos ir pasiūlos derinimas</b>	Bazinio modelio dedamosios	Naujų darbuotojų poreikio prognozė pagal grupavimo parametą ir metus		
	<b>Scenarijų prielaidos</b>	Kaip keisis paklausos ir pasiūlos derinimas dėl modelyje nenumatytų priežasčių		
<b>Darbuotojų pasiūla</b>	Bazinio modelio dedamosios	Darbuotojų pasiūla pagal grupavimo parametą ir metus		
		Švietimo pasiūla	Neaktyvių darbuotojų pasiūla	Imigrantai
	Bendrasis ir profesinis mokymas	Aukštasis mokslas		
<b>Scenarijų prielaidos</b>	Kaip pasiūla modifikuojant švietimo pasiūlos dedamąją: įgytos kvalifikacijos detalumo įverčius (pagal švietimo sritis arba ISCED 1 lygį)?	Kaip keisis neaktyvių darbuotojų pasiūla dėl modelyje nenumatytų aplinkybių?  Pvz.: ilgalaikių bedarbių įsidarbinimo galimybės dėl ekonominės krizės?	Kaip keisis imigracijos srautai dėl modelyje nenumatytų aplinkybių?  Pvz.: Kaip pandemija keis imigracijos srautus	

Scenarijų pagalba bus nustatomi papildantys prognozuojamų dedamųjų koeficientai, nekeičiant bazinio modelio struktūros (modelio dedamųjų, dedamosioms apskaičiuoti skirto istorinio laiko eilutės ilgio ir pan.). Planuojama, kad koeficientai bus sudaromi remiantis struktūruota apklausa, kurios pagalba ekspertai įvertins bazinio modelio dedamasias pagal scenarijus. Galutinį gebėjimų numatymo sistemos rezultatą sudarys kelių tipų prognozės: bazinis modelis (prognozės remiantis istoriniais duomenimis) ir prognozės pagal scenarijus: realistinis scenarijus (labiausiai tikėtinas, besiremiantis nuosaikiomis prielaidomis), optimistinis scenarijus (pozityviai išnaudotos atsirandančios galimybės), pesimistinis (neigiamų pasekmių įtaka žmogiškiesiems ištekliams).

### 3.3. Ekspertinė modelio scenarijų ir prielaidų patikra

Ekspertinė modelio scenarijų ir prielaidų patikra – vienas iš modelio kūrimo ir kasmetinio atnaujinimo etapų, kurio tikslas papildyti modelyje naudojamus kiekybinius metodus kokybiniais metodais – ekspertų įžvalgomis apie užimtumo sektoriaus tendencijas prognozės laikotarpiu. Ekspertinė patikra atliekama dviem etapais:

#### 1. Scenarijų sudarymo ekspertinės konsultacijos

Šiame etape vykdomos grupinės diskusijos ir / ar atskiri susitikimai su užimtumo sektoriaus ir jam įtaką darančių sektorių ekspertais, siekiant įvardinti darbuotojų paklausą ir pasiūlą lemiančių veiksnių tendencijas bei sudaryti prognozavimo modelyje vertinamus scenarijus. Diskusijų ir susitikimų metu, modelio kūrėjai pristato ekspertams modelio struktūrą, apimtį ir

bazinio scenarijaus prielaidas, vedama diskusija į modelio apimtį patenkančių sektorių ir kintamųjų prognozavimo klausimais.

Sritis, turinčios įtaką modelio scenarijų prielaidų sudarymui ir tyrimų temos, apibrėžiančios galimą ekspertų profilį:

- Lietuvos ekonominė situacija ir jos poveikis užimtumui;
- užimtumo ir nedarbo tendencijos;
- Covid-19 pandemijos ilgalaikės pasekmės užimtumui, darbo vietų pasiūlai ir paklausai, atskiroms profesijoms;
- technologinė darbo procesų plėtra ir robotizacija, pramonės revoliucija, inovacijos;
- darbuotojų kvalifikacijos kėlimas, perkvalifikavimas, darbuotojų įgūdžių atitiktis kintantiems poreikiams;
- imigracijos ir emigracijos darbo tikslais tendencijos;
- demografijos tendencijos;
- švietimas ir specialistų rengimas.

Sričių, turinčių įtaką modelio scenarijų prielaidų sudarymui, sąrašas gali būti plečiamas priklausomai nuo naujų temų aktualumo ir įtakos modelio prielaidoms. Ekspertų sąrašą sudaro modelio kūrėjai ir savininkai, užtikrindamas kuo platesnį nurodytų sričių ekspertų atstovavimą.

## 2. Scenarijų prielaidų ekspertinė patikra

Scenarijų prielaidų ekspertinė patikra apima modelio scenarijų prielaidų ir preliminarinių prognozių pateikimą srities ekspertams ir aptarimą moderuojamų diskusijų metu, siekiant įvardinti būdus, kaip pagerinti ar patikslinti naudojamas scenarijų prielaidas, įtraukti ekspertinių išvalgų kokybinį kintamąjį į prognozių rengimą. Moderuojamose diskusijose dalyvauja ekspertai atstovaujantys 4 skirtingai su darbuotojų pasiūla ir paklausa susijusius veiklos sektorius:

1. Vykdomoji valdžia.
2. Darbdavių atstovai.
3. Tyrimus užimtumo srityje atliekantys tyrėjai.
4. Kiti ekspertai susiję su konkrečiu ekonominės veiklos sektoriumi.

## 3.4. Ilgojo laikotarpio prognozės

Skirtingose šalyse, kurios gebėjimų numatymo sistemos turi ilgalaikes tradicijas, skiriasi prognozių laikotarpis ir jų sudarymo metodika. Paprastai priimta manyti, kad trumpalaikės prognozės apima iki 2 m. laikotarpį, vidutinės trukmės nuo 2 iki 5 metų, o ilgalaikės prognozės apima ilgesnį nei 5 metų laikotarpį (įprastai 10 m.)<sup>58</sup>. Neretai šalys atlieka ne tik trumpalaikes prognozes, bet papildomai vidutinės trukmės bei ilgesnio laikotarpio. Skirtingos trukmės prognozėms keliami skirtingi tikslai: trumpalaikės prognozės skirtos įvertinti dabartinę žmoniškųjų išteklių būklę bei trūkstamas profesijas, ilgesnio laikotarpio prognozės padeda įvertinti šalies strategines kryptis.

---

58 OECD (2016), Getting Skills Right; Assessing and Anticipating Changing Skill Needs, OECD Publishing, Paris.

Tokios šalys kaip Kanada<sup>59</sup>, Naujoji Zelandija<sup>60</sup>, Pietų Korėja<sup>61</sup> pateikia 10 metų trukmės prognozes, trumpesnes prognozes nei 10 m. sudaro Nyderlandai<sup>62</sup> ir Austrija<sup>63</sup>. Ilgesnes nei 10 m. prognozes, pasitelkusios sudėtingus ekonometrinius modelius, sudaro tokios šalys kaip Suomija<sup>64</sup>, Švedija<sup>65</sup>, Vokietija<sup>66</sup>, Danija<sup>67</sup>.

Nacionalinės žmogiškųjų išteklių prognozės atliekamos pasitelkus ekonometrinius modelius, kuriuose naudojami modelio indikatorių istorinės laiko eilutės. Lietuviškos Žmogiškųjų išteklių prognozavimo sistemos prognozes apriboja būtent šis veiksnys. Numatoma, kad lietuviško modelio gebėjimų atitikmuo bus LPK profesijų klasifikatorius, o SODRA duomenų bazėje informacija apie Lietuvos darbuotojų profesijas pagal LPK klasifikatorių pradėta kaupti prieš mažiau nei 10 metų.

Tokia laiko eilutė yra trumpesnė nei ilgalaikių prognozių laikotarpis (t. y. 10 metų). Nors teoriškai tokia eilutė nėra kliūtis atlikti prognozę, tačiau ji būtų labai netiksli. Taip yra todėl, kad šalių ekonomikos patiria cikliškus svyravimus<sup>68</sup>, o mažesnė nei 10 metų laiko eilutė tokių svyravimų neapima. Pavyzdžiui, 10 metų laikotarpis net neapima paskutinės finansų krizės 2007-2008 m. Informacija apie krizės metu vykusius pokyčius užimtumo struktūroje suteiktų vertingos informacijos apie tendencijas, kurios galimai kils dėl COVID19 pandemijos sukeltų ekonominių sunkumų šalyje.

Verta pastebėti, kad šalys, kurios atlieka žmogiškųjų išteklių prognozavimo pratimą reguliariai, pasitelkia ir kokybines įžvalgas. Tačiau jos visuomet remiasi ekonometrinių projekcijų rezultatais (pvz. Suomija ar Vokietija). Kita šalių dalis sudaro kiekybinius scenarijus, kurie remiasi simuliacijos metodais (pvz. 7 m. prognozės atliekamos Austrijoje). Šalys paprastai nesiremia vien kokybinėmis įžvalgomis, prognozuojant ilgojo laikotarpio žmogiškųjų išteklių situaciją. Verta paminėti, kad prognozės, kurias atlieka ekspertai yra riboto objektyvumo ir tikslumo. Nemažai tyrimų rodo, kad net ir kruopščiai bei metodiškai atliekant ekspertų atranką, ekspertų prognozės paveikios subjektyvumui ir šališkumui. Be to, patirtis rodo, kad pasitvirtina tik pakankami maža dalis tokių įžvalgų<sup>6970</sup>.

Tad remiantis išsakytomis mintimis, kol kas ŽIPS nėra numatoma sudaryti ilgalaikes prognozes. Planuojama, kad tokios prognozės bus atliekamos ateityje, atsiradus metodinėms galimybėms (pailgėjus LPK profesijų registravimo laiko eilutei, nusistovėjus ekonominei situacijai po COVID-19 pandemijos).

---

59 COPS. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://open.canada.ca/data/en/dataset/e80851b8-de68-43bd-a85c-c72e1b3a3890>

60 MBIE. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.mbie.govt.nz/business-and-employment/employment-and-skills/labour-market-reports-data-and-analysis/labour-market-forecasting/>

61 KEIS. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <http://eng.keis.or.kr/eng/subIndex/2223.do>

62 ROA. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.26481/umarot.2020002>

63 AMS. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=12943&sid=988693071&look=2&jahr=2019>

64 CEDEFOP. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: [https://skillspanorama.CEDEFOP.europa.eu/en/analytical\\_highlights/skills-anticipation-finland#](https://skillspanorama.CEDEFOP.europa.eu/en/analytical_highlights/skills-anticipation-finland#)

65 SCB. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.scb.se/publikation/30288>

66 BIBB. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: <https://www.bibb.de/en/59378.php>

67 DREAM. [žiūrėta 2020 birželio mėn.]. Prieiga internetu: [http://www.dreammodel.dk/default\\_en.html](http://www.dreammodel.dk/default_en.html)

68 Carlino, G., and K. Sill, (2001). Regional Income Fluctuations: Common Trends and Common Cycles. *this REVIEW*, 83:3, 446–456

69 Bonaccorsi A., Aprenda R., Fantonia G. (2020). Expert biases in technology foresight. why they are a problem and how to mitigate them. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 151, 119855

70 Brandes F. (2009). The UK technology foresight programme: an assessment of expert estimates. *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 76 pp. 869-879

# 1 Priedas. Žmogiškųjų išteklių paklausos prognozavimo sistemų apžvalga

Parengta Visionary Analytics. Pateikiama kaip atskiras priedas.

## 2 Priedas. Grupavimo struktūra

**lentelė 11. Grupavimas pagal plačiąsias švietimo grupes, švietimo sritis ir ISCED struktūra**

Plačiosios grupės	Švietimo sritis	ISCED
Gamtos mokslai, matematika ir statistika	Aplinka	Aukštasis
	Biologija ir susiję mokslai	Aukštasis
	Fiziniai mokslai	Aukštasis
	Matematika ir statistika	Aukštasis
Informacijos ir ryšio technologijos	Informacijos ir ryšio technologijos	Aukštasis
	Informacijos ir ryšio technologijos	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Informacijos ir ryšio technologijos	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Inžinerija, gamyba ir statyba	Architektūra ir statyba	Aukštasis
	Gamyba ir perdirbimas	Aukštasis
	Inžinerija ir inžinerinės profesijos	Aukštasis
	Architektūra ir statyba	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Gamyba ir perdirbimas	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Inžinerija ir inžinerinės profesijos	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Architektūra ir statyba	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Gamyba ir perdirbimas	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Inžinerija ir inžinerinės profesijos	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Architektūra ir statyba	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Gamyba ir perdirbimas	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Inžinerija ir inžinerinės profesijos	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Menai ir humanitariniai mokslai	Humanitariniai mokslai	Aukštasis
	Kalbos	Aukštasis
	Menai	Aukštasis
	Menai	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Menai	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Menai	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Pagrindinės programos ir kvalifikacijos	Asmens gebėjimai ir tobulinimasis	Aukštasis
	Pagrindinės programos ir kvalifikacijos	Pagrindinis ugdymas
	Pagrindinės programos ir kvalifikacijos	Vidurinis ugdymas
	Higiena ir profesinė sveikata	Aukštasis

Paslaugos	Paslaugos asmenims	Aukštasis
	Saugos paslaugos	Aukštasis
	Transporto paslaugos	Aukštasis
	Paslaugos asmenims	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Transporto paslaugos	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Paslaugos asmenims	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Saugos paslaugos	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Transporto paslaugos	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Paslaugos asmenims	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Transporto paslaugos	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Socialiniai mokslai, žurnalistika ir informacija	Žurnalistika ir informacija	Aukštasis
	Socialiniai mokslai	Aukštasis
Sveikatos priežiūra ir socialinė gerovė	Socialinė gerovė	Aukštasis
	Sveikatos priežiūra	Aukštasis
	Sveikatos priežiūra	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Sveikatos priežiūra	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Socialinė gerovė	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Sveikatos priežiūra	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Socialinė gerovė	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Švietimas	Švietimas	Aukštasis
Veršlas, administravimas ir teisė	Teisė	Aukštasis
	Veršlas ir administravimas	Aukštasis
	Veršlas ir administravimas	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Veršlas ir administravimas	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
Žemės ūkis, miškininkystė, žuvininkystė ir veterinarija	Veterinarija	Aukštasis
	Miškininkystė	Aukštasis
	Žemės ūkis	Aukštasis
	Veterinarija	Pagrindinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Miškininkystė	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Žemės ūkis	Profesinis mokymas turint vidurinį išsilavinimą
	Miškininkystė	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija
	Žemės ūkis	Vidurinis ugdymas + profesinė kvalifikacija





Kuriame pamatus įžvalgiems viešosios politikos sprendimams