

Vilniaus universitetas
TARPTAUTINIŲ SANTYKIŲ IR POLITIKOS MOKSLŲ INSTITUTAS

VIEŠOSIOS POLITIKOS ANALIZĖS MAGISTRO PROGRAMA

IGNAS BERNOTAS

II kurso studentas

**GENERATYVINIS DIRBTINIS INTELEKTAS IR DARBO RINKOS POKYČIAI:
ANKSTYVASIS POVEIKIS PROFESIJOMS ŠIAURĖS ŠALYSE**

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas: dr. Žilvinas Martinaitis

Vilnius, 2026

MAGISTRO DARBO PRIEŠLAPIS

Magistro darbo vadovo išvados dėl darbo gynimo:

.....
.....
.....

.....

(data)

.....

(v., pavardė)

.....

(parašas)

Magistro darbas įteiktas gynimo komisijai:

.....

(data)

.....

(Gynimo komisijos sekretorės parašas)

Magistro darbo recenzentas/ė:

.....

(v., pavardė)

Magistro darbų gynimo komisijos įvertinimas:

.....

Komisijos pirmininkas/ė:

Komisijos nariai:

BIBLIOGRAFINIO APRAŠO LAPAS

Bernotas I. Generatyvinis dirbtinis intelektas ir darbo rinkos pokyčiai: ankstyvasis poveikis profesijoms Šiaurės šalyse: Viešosios politikos analizės specialybės, magistro darbas / VU Tarptautinių santykių ir politikos mokslų institutas; darbo vadovas dr. Ž. Martinaitis. – V., 2026. – 82 p.

Reikšminiai žodžiai: Generatyvinis dirbtinis intelektas, darbo rinka, profesijos, Šiaurės šalys, automatizacija, augmentacija, užimtumas, darbo užmokestis

Šiame darbe tiriama 2022 m. pabaigoje plačiai išplitusio generatyvinio dirbtinio intelekto (GenDI) ankstyvasis poveikis užimtumui ir darbo užmokesčiui detaliu profesijų lygmeniu keturiose Šiaurės šalyse – Danijoje, Norvegijoje, Suomijoje ir Švedijoje. Remiantis užduotimis grįsta technologijų poveikio darbo rinkai prieiga, GenDI poveikis aiškinamas per du priežastinius mechanizmus – automatizaciją ir augmentaciją. Empiriškai šis poveikis vertinamas taikant kontrafaktinę dvigubo skirtumo analizę, naudojant ILO 2025 m. GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklį ir detalius valstybių užimtumo ir darbo užmokesčio duomenis. Tyrimo rezultatai rodo dalinį automatizacijos mechanizmo poveikį užimtumui, ypač Švedijos bendro užimtumo ir Suomijos pradedančiųjų darbuotojų užimtumo atvejais. Nuoseklaus augmentacijos poveikio realiajam darbo užmokesčiui ar užimtumo persiskirstymo tarp profesijų nenustatyta.

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro darbas „Generatyvinis dirbtinis intelektas ir darbo rinkos pokyčiai: ankstyvasis poveikis profesijoms Šiaurės šalyse“ yra:

1. Atliktas mano paties ir nėra pateiktas kitam kursui šiame ar ankstesniuose semestruose;
2. Nebuvo naudotas kitame Institute / Universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudoja šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikia visą panaudotos literatūros sąrašą.

Ignas Bernotas



Turinys

Ivadas.....	1
1. Teorinis tyrimo pagrindas	5
1.1. Automatizacija.....	6
1.2. Augmentacija.....	11
2. Metodologija	16
2.1. Nepriklausomas kintamasis: teorinis GenDI profesijų pakeičiamumas	17
2.2. Priklausomi kintamieji.....	19
2.2.1. Užimtumas.....	20
2.2.2. Darbo užmokestis	21
2.3. Kontrafaktinis poveikio vertinimas: dvigubo skirtumo analizė	23
3. Empirinio tyrimo rezultatai	27
3.1. GenDI poveikis užimtumui	28
3.1.1. Poveikis bendram užimtumui	28
3.1.2. Poveikis pradedančiųjų darbuotojų užimtumui	30
3.2. GenDI poveikis darbo užmokesčiui	32
3.3. GenDI poveikis užimtumo persiskirstymui tarp profesijų	35
3.3.1. Poveikis bendro užimtumo persiskirstymui	35
3.3.2. Poveikis pradedančiųjų darbuotojų užimtumo persiskirstymui.....	37
4. Rezultatų apžvalga ir interpretacija.....	38
4.1. GenDI poveikis užimtumui	41
4.2. GenDI poveikis darbo užmokesčiui	44
4.3. GenDI poveikis užimtumo persiskirstymui tarp profesijų	45
Išvados.....	46
Literatūros ir šaltinių sąrašas	49
Dirbtinio intelekto naudojimo deklaracija	55
Priedai.....	57
1. Profesijų klasifikacija pagal teorinį GenDI profesijų užduočių pakeičiamumą	57
2. Detalūs empirinio tyrimo rezultatai	68
Summary.....	81

Įvadas

2022 m. lapkritį staiga išpopuliarėjęs generatyvinis dirbtinis intelektas (GenDI), kurio žinomiausias pavyzdys yra ChatGPT¹, paskatino naują diskusijų bangą apie technologijų poveikį darbo rinkai. GenDI – tai dirbtinio intelekto tipas, kuris, paremtas didžiais kalbos modeliais (angl. *Large Language Models*, LLM), geba generuoti tekstą, vaizdus, garso įrašus ar kitus duomenis. Dėl plataus pritaikomumo ir spartaus tobulėjimo GenDI vis dažniau apibūdinamas kaip šio amžiaus technologinė revoliucija, galinti reikšmingai transformuoti darbo organizavimą ir darbo rinką. Kyla klausimas, ar po keleto metų po GenDI iškilimo jau galime aptikti ankstyvąsias poveikio išraiškas darbo rinkoje, ir jei taip, būtent kaip GenDI keičia darbo rinkos dinamiką skirtingose profesijose. Konkrečiai šiame darbe nagrinėjama, kaip GenDI veikia profesijų užimtumo lygį ir darbo užmokestį, ypač tose srityse, kuriose darbo užduotys yra lengviau pakeičiamos šios technologijos.

GenDI nėra „iš niekur“ atsiradęs reiškinys – jis grindžiamas dešimtmečiais vystytu mašininio mokymusi (angl. *machine learning*) ir skaitmenizacija. Tačiau GenDI išsiskiria keliais bruožais, kurie svarbūs analizuojant poveikį darbo rinkai. Skirtingai nuo ankstesnių DI įrankių, GenDI tapo plačiai prieinamas visuomenei per paprastą susirašinėjimo langą (angl. *chat interface*), bet taip pat yra lengvai integruojamas įvairiose programose ar darbo įrankiuose naudojant aplikacijų programavimo sąsają (angl. *application programming interface*), kas suteikia daugybę GenDI pritaikymo galimybių darbo rinkoje.² Be to, GenDI galimybės apima ne tik paprastų rutininių užduočių automatizavimą – jis gali atlikti aukštesnių įgūdžių reikalaujančias užduotis, kurios anksčiau buvo laikomos atsparios automatizacijai. Galiausiai, GenDI išsiskiria dėl spartaus tobulėjimo – įvairūs modeliai apmokomi vis didesniais duomenų kiekiais ir geba geriau atlikti vis sudėtingesnes užduotis, o GenDI naudingumą didina komplementarios inovacijos (pvz., kuriami įvairūs skaitmeniniai GenDI įrankiai, pertvarkomi darbo procesai, plečiama duomenų infrastruktūra). Dėl šių priežasčių GenDI vis dažniau laikomas bendros paskirties technologija (BPT, angl. *general-purpose technology*), panašiai kaip elektra ar internetas, kuri ilgainiui gali drastiškai transformuoti darbo rinką.³

Žvelgiant į akademinę literatūrą, labiausiai paplitusi technologijų poveikio darbui aiškinimo prieiga yra grįsta užduotimis (angl. *task-based*), kur profesijos traktuojamos kaip užduočių rinkiniai, o technologija veikia ne profesiją kaip visumą, bet tam tikras užduotis profesijos viduje.⁴ Tokiu būdu

¹ Pilnas pavadinimas anglų kalba – „Chat Generative Pre-Trained Transformer“. Kiti populiarūs GenDI: Claude, Copilot, Gemini ir kt.

² Tyna Eloundou, Sam Manning, Pamela Mishkin ir Daniel Rock, „GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models“, arXiv preprint arXiv:2303.10130 (2023).

³ Eloundou et al., „GPTs are GPTs“.

Daron Acemoglu, The Simple Macroeconomics of AI, NBER Working Paper No. 32487 (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2024), https://www.nber.org/system/files/working_papers/w32487/w32487.pdf.

⁴ Daron Acemoglu ir Pascual Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“, kn. The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda, sud. Ajay Agrawal, Joshua Gans ir Avi Goldfarb (Chicago: University of Chicago Press, 2019), 197-236.

technologinis pokytis gali pasireikšti per du priešingomis kryptimis veikiančius mechanizmus: (1) automatizaciją, kai technologija perima dalį iki tol žmogaus atliekamų užduočių, ir (2) augmentaciją, kai atsiranda naujų užduočių arba padidėja paklausa papildomam žmogaus darbui.⁵ Kuriuo iš šių dviejų kelių bus einama, priklauso ne tik nuo pačios technologijos, bet ir nuo įsiterpiančių veiksnių – reguliacinės ir institucinės aplinkos, įmonių strategijos bei komplementarių inovacijų diegimo. Šiame kontekste Daron Acemoglu pabrėžia, kad nereguliuojamas DI diegimas gali sukelti daug neigiamų pasekmių (pvz., sumažėjusį darbo užmokesčio augimą, užimtumą, padidėjusią nelygybę), tačiau tai galiausiai priklauso nuo to, kaip DI yra naudojamas ir kuriamas.⁶

Empiriniai tyrimai apie GenDI poveikį darbo rinkai kol kas pateikia nevienareikšmišką vaizdą. Iš vienos pusės, dalyje tyrimų bendras GenDI poveikis randamas nedidelis arba statistiškai nereikšmingas.⁷ Pavyzdžiui, Humlum ir Vestergaard (2025) neranda reikšmingų pokyčių Danijoje nei užimtumui, nei darbo užmokesčiui labiau paveiktose profesijose, nepaisant aukšto GenDI naudojimo.⁸ Iš kitos pusės, smulkesnio lygmens tyrimai fiksuoja aiškesnius pokyčius: pavyzdžiui, skaitmeninėse laisvai samdomo darbo platformose stebimas paklausos kritimas labiau paveiktose kategorijose,⁹ o JAV duomenyse aptinkamas neproporcingai didesnis užimtumo augimo lėtėjimas tarp pradedančiųjų (angl. *entry-level*) darbuotojų labiau GenDI paveiktose profesijose.¹⁰ Lodefalk et al. (2026) Švedijos darbo skelbimų analizėje atranda apie 5 % mažesnę 22-25 m. amžiaus darbuotojų užimtumą labiau paveiktose profesijose toje pačioje įmonėje.¹¹ Šis neatitikimas tarp skirtingų tyrimų rezultatų rodo, jog GenDI poveikis ankstyvajame etape gali būti aiškiausiai matomas būtent specifinėse darbuotojų arba profesijų grupėse. Taigi, šiame kontekste ypač svarbi dimensija yra minėtos pradedančiųjų pozicijos. Darbo užduotimis grįsta prieiga leidžia tikėtis, kad būtent ten, kur

⁵ D. Marguerit, „Augmenting or Automating Labor? The Effect of AI Development on New Work, Employment, and Wages“, arXiv preprint arXiv:2503.19159 (2025).

Acemoglu ir Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“.

David Autor, Caroline Chin, Anna Salomons ir Bryan Seegmiller, „New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940-2018“, *The Quarterly Journal of Economics* 139, Nr. 3 (2024): 1399-1465.

⁶ Daron Acemoglu, „The Simple Macroeconomics of AI“, *Economic Policy* 40, Nr. 121 (2025): 13-58.

⁷ Martha Gimbel et al., „Evaluating the Impact of AI on the Labor Market: Current State of Affairs“, *The Budget Lab at Yale University* (2025), <https://budgetlab.yale.edu/research/evaluating-impact-ai-labor-market-current-state-affairs>

⁸ Anders Humlum ir Emilie Vestergaard, *Large Language Models, Small Labor Market Effects*, NBER Working Paper No. 33777 (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2025), https://www.nber.org/system/files/working_papers/w33777/w33777.pdf.

⁹ Xiang Hui, Oren Reshef ir Luofeng Zhou, „The Short-Term Effects of Generative Artificial Intelligence on Employment: Evidence from an Online Labor Market“, *Organization Science* 35, Nr. 6 (2024): 1977-1989

¹⁰ Erik Brynjolfsson, Bharat Chandar ir Ruyi Chen, „Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence“, *Digital Economy* (2025).

Erik Brynjolfsson, Danielle Li ir Lindsey Raymond, „Generative AI at Work“, *The Quarterly Journal of Economics* 140, Nr. 2 (2025): 889-942.

Zheyuan Kevin Cui et al., „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work: Evidence from Three Field Experiments with Software Developers“, Available at SSRN 4945566 (2025).

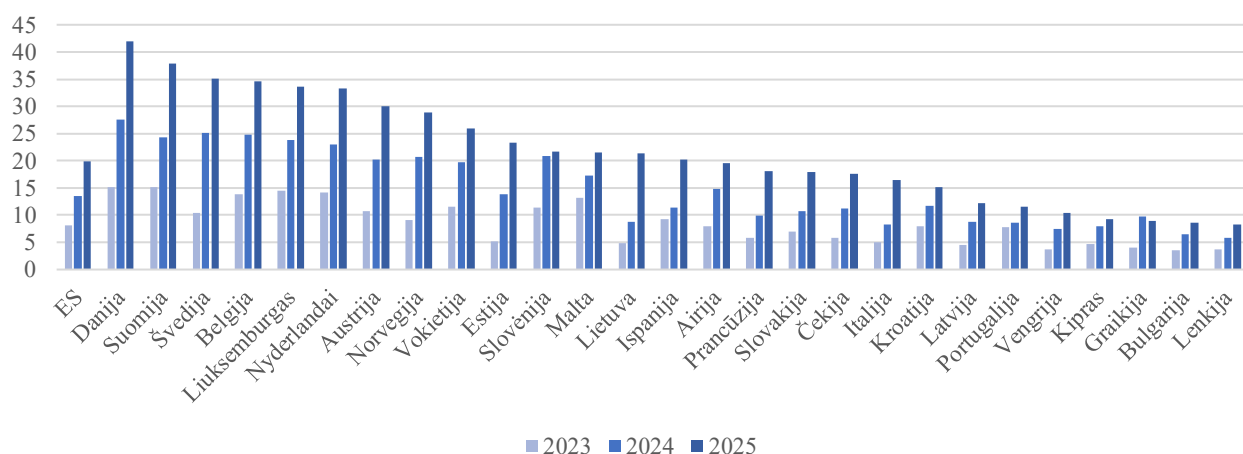
¹¹ Magnus Lodefalk, Lydia Löthman, Michael Koch ir Erik Engberg, *Same Storm, Different Boats: Generative AI and the Age Gradient in Hiring*, Working Paper No. 2/2026 (2026).

užduotys yra labiau standartizuotos, reikalaujančios bendrinių žinių, lengviau atliekamos ar rutininės (pvz., asistentų ar kitų pradedančiųjų darbuotojų), GenDI gali pakeisti darbo paklausą anksčiausiai.¹²

Apibendrinant aptartą literatūrą, susiformuoja aiški tyrimo problema. Iš teorinės pusės, GenDI gali sukelti tiek užimtumo bei darbo užmokesčio mažėjimą per automatizaciją, tiek jų augimą per augmentaciją, o galutinis rezultatas priklauso nuo įsiterpiančių institucinių, reguliacinių ir organizacinių veiksnių, kurie skirtingose šalyse skiriasi. Iš empirinės pusės, atlikti tyrimai pateikia neretai prieštarigus rezultatus. Be to, dabartinė literatūra daugiausia susitelkusi į pavienių šalių analizes, tad lieka neaišku, ar ankstyvasis GenDI poveikis pasireiškia vienodai instituciškai ir kultūriškai panašiose šalyse ir kokie veiksniai gali lemti rezultatų skirtumus tarp jų.

Viena iš tokių panašių šalių grupių – Šiaurės šalys. Lyginant su kitomis Europos šalimis, pagal DI (įskaitant GenDI) naudojimo įmonėse mastą išsiskiria būtent ši šalių grupė (žr. Paveikslas 1). Danija, Suomija ir Švedija yra atitinkamai pirmose trijose vietose pagal šį rodiklį 2025 m., o Norvegija, nors ir šiek tiek atsilikdama, taip pat yra gerokai aukščiau nei ES vidurkis. Taigi, dėl panašiai plataus DI naudojimo masto bei bendrų kontekstinių panašumų šiame darbe analizuojamos keturios¹³ Šiaurės šalys – Danija, Norvegija, Suomija ir Švedija.

Paveikslas 1. DI naudojimas ES ir Norvegijos įmonėse 2023–2025 m. (įmonių dalis procentais)



Šaltinis: parengta darbo autoriaus naudojant duomenis iš Eurostat (isoc_eb_ai).

Taigi, šio darbo tikslas – ištirti GenDI poveikį užimtumui ir darbo užmokesčiui profesijų lygmeniu Šiaurės šalyse. Siekiant šio tikslo, keliami keturi pagrindiniai uždaviniai: (1) išanalizuoti literatūrą bei nustatyti hipotezes apie GenDI poveikį; (2) nustatyti tinkamiausią tyrimo metodą ir operacionalizuoti kintamuosius atsižvelgiant į prieinamus profesijų lygmens duomenis; (3) atlikti

¹² Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

Cui et al., „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work“.

¹³ Penktoji Šiaurės šalis – Islandija – į tyrimą nėra įtraukiama dėl reikiamo detalumo duomenų trūkumo. Plačiau apie tai metodologijos skyriuje.

empirinį tyrimą ir jo rezultatų pagrindu įvertinti GenDI poveikį profesijų užimtumo ir darbo užmokesčio rodikliams bei pateikti rekomendacijas.

Remiantis šio tyrimo teoriniu pagrindu, galima išskirti tris hipotezių grupes:

1. Automatizacijos poveikis užimtumui:

H1.1: Labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai mažėja užimtumas

H1.2: Labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai mažėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumas

2. Automatizacijos / augmentacijos poveikis darbo užmokesčiui:

H2A: Jei dominuoja automatizacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai lėtėja realiojo darbo užmokesčio augimas

H2B: Jei dominuoja augmentacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai spartėja realiojo darbo užmokesčio augimas

3. Automatizacijos ir augmentacijos sąveikos / struktūrinio užimtumo persiskirstymo poveikis:

H3.1: Mažiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai didėja užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu

H3.2: Mažiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai didėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu

Empiriškai šios hipotezės tikrinamos taikant kontrafaktinę dvigubo skirtumo analizę (angl. *Difference-in-Differences*, DiD). Šis metodas leidžia ištirti, ar nuo 2023 m. (t. y. po GenDI plataus išplitimo) labiau teoriškai paveiktų profesijų užimtumo ir darbo užmokesčio rodikliai kito kitaip nei mažiau paveiktų profesijų rodikliai, kartu kontroliuojant laike nekintančius profesijų skirtumus ir visoms profesijoms bendrus makroekonominčius šokus. Nepriklausomas kintamasis – ILO 2025 m. profesijų užduočių pakeičiamumo GenDI rodiklis, kurio poveikis tiriamas dviem priklausomiems kintamiesiems – užimtumui ir realiajam darbo užmokesčiui detaliu (keturių skaitmenų) ISCO-08 profesijų lygmeniu keturiose Šiaurės šalyse (Danijoje, Norvegijoje, Suomijoje ir Švedijoje).

Tyrimo rezultatai rodo, kad ankstyvajame GenDI poveikio etape Šiaurės šalių darbo rinkose dominuoja dalinis automatizacijos mechanizmo signalas: labiau teoriškai GenDI paveiktose profesijose stebimas santykinai lėtesnis užimtumo augimas, o efektas tampa ryškesnis pradedančiųjų darbuotojų grupėje. Stipriausi įrodymai matomi Švedijoje (bendro užimtumo) ir Suomijoje (pradedančiųjų darbuotojų užimtumo), o Danijos ir Norvegijos atvejais stebimi efektai išlieka silpnesni arba metodologiškai nepatikimi. Nuoseklaus augmentacijos mechanizmo efekto darbo užmokesčiui aptikti nepavyko nė vienoje iš tirtų šalių, o užimtumo persiskirstymo tarp profesijų taip pat dar nematyti. Šie rezultatai išryškina reikšmingą šalių heterogeniškumą, kuris veikiau gali būti siejamas ne su skirtingu pačios technologijos pobūdžiu, o su GenDI poveikio sąveika su konkrečios šalies makroekonominėmis, demografinėmis ir struktūrinėmis sąlygomis.

Toliau darbe pristatomas teorinis tyrimo pagrindas ir hipotezės, o antrajame skyriuje aptariama tyrimo metodologija. Trečiame skyriuje pristatomi kiekybiniai tyrimo rezultatai, o jų platesnė interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje. Galiausiai, paskutiniame skyriuje pateikiamos darbo išvados bei rekomendacijos.

1. Teorinis tyrimo pagrindas

Šiame darbe GenDI traktuojamas kaip potenciali bendros paskirties technologija (BPT, angl. *general-purpose technology*).¹⁴ Taip yra dėl to, jog GenDI atitinka BPT būdingus kriterijus: (1) platus pritaikomumas daugelyje sektorių, (2) nuolatinis technologinis tobulėjimas, ir (3) komplementarių inovacijų poreikis (pvz., įrankių, procesų, duomenų infrastruktūros), kuris ilgainiui pakeičia organizacines ir darbinės praktikas.¹⁵ Svarbu pabrėžti, jog BPT literatūros požiūriu, tokių technologijų poveikis paprastai realizuojasi su vėlavimu dėl minėto komplementarių inovacijų kūrimo, kuris reikalauja nemažai laiko ir kaštų (pvz., specifinės infrastruktūros ar procesų kūrimas). Taigi, didžiausi produktyvumo ir darbo rinkos pokyčiai dažnai materializuojasi tik tada, kai komplementarios inovacijos, organizaciniai pokyčiai „pasiveja“ naują technologiją. Todėl tiriant GenDI poveikį būtina teoriškai atskirti (1) technologinį potencialą ir (2) realų pritaikymą įmonėse – būtent ši skirtis padeda paaiškinti, kodėl ankstyvi empiriniai rezultatai gali rodyti ribotus ar nevienareikšmius efektus net ir teoriškai itin GenDI paveiktose profesijose. Atsižvelgiant į įvadą aptartą prieštarinę empirinę vaizdą taikant skirtingo lygmens analizes, BPT logika sufleruoja, jog visos darbo rinkos lygmeniu vidutinis efektas gali būti silpnas, jei pokyčiai koncentruojasi specifinėse grupėse (pvz., pradedančiųjų pozicijose, platformų darbe, atskirose šalyse). Todėl šiame darbe aptariami priežastiniai mechanizmai gali pasireikšti nevienodu mastu skirtingose darbo rinkos pjūviuose, o jų ankstyvi empiriniai įrodymai literatūroje tebėra diskutuojami.

Šio darbo teorinis pagrindas remiasi užduotimis grįsta (angl. *task-based*) prieiga, pagal kurią profesija suprantama kaip užduočių rinkinys, o technologijos poveikis pasireiškia atskiroms užduotims profesijos viduje.¹⁶ Ši teorinė prieiga literatūroje laikoma viena svarbiausių aiškinant technologijų poveikį, nes ji leidžia konceptualiai atskirti du priešingomis kryptimis veikiančius priežastinius mechanizmus: (1) užduočių pakeitimo efektą (angl. *task displacement*), kai technologija perima dalį žmogaus atliekamų užduočių (automatizacija), ir (2) užduočių sukūrimo efektą (angl. *task*

¹⁴ Dušan Vujović, „Generative AI: Riding the New General Purpose Technology Storm“, *Ekonomika preduzeća* 72, Nr. 1-2 (2024): 125-136.

Flavio Calvino, Daniel Haerle ir Sarah Liu, „Is Generative AI a General Purpose Technology?“, *OECD Artificial Intelligence Papers* (2025).

¹⁵ Eloundou et al., „GPTs are GPTs“.

¹⁶ Acemoglu ir Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“.

R. Maria del Rio-Chanona, Ekkehard Ernst, Rossana Merola, Daniel Samaan ir Ole Teutloff, „AI and Jobs. A Review of Theory, Estimates, and Evidence“, *arXiv preprint arXiv:2509.15265* (2025).

reinstatement), kai technologija sukuria naujų užduočių, padidina paklausą komplementariems įgūdžiams arba perkelia darbuotojus į didesnės pridėtinės vertės veiklas (augmentacija). Šie mechanizmai atitinkamai lemia, ar labiau paveiktose profesijose tikėtinas labiau neigiamas efektas (užimtumo mažėjimas, lėtesnis darbo užmokesčio augimas), ar priešingai – produktyvumo didėjimas.

Be to, teorijoje ypatingas dėmesys skiriamas pradedantiesiems darbuotojams (angl. *entry-level positions*). Užduotimis grįsta logika leidžia tikėtis, kad ankstyviausi pokyčiai pasireikš ten, kur darbo užduotys labiau standartizuotos ir remiasi bendrinėmis žiniomis (pvz., praktikantų, asistentų, jaunesniųjų analitikų darbas).¹⁷ GenDI gali veikti tiek tiesiogiai (perimdama dalį pradedančiųjų užduočių), tiek netiesiogiai (per organizacinį neapibrėžtumą ir atsargesnį samdymą, kai įmonės laukia aiškesnių diegimo taisyklių ir procesų). Todėl vien bendrų darbo rinkos rodiklių stebėjimas gali užmaskuoti ankstyvus struktūrinius pokyčius pradedančiųjų pozicijose. Be to, naujausioje literatūroje šis pradedančiųjų pozicijų jautrumas konceptualizuojamas kaip atskiras nuo patirties priklausantis technologinio pokyčio (angl. *seniority-biased technological change*) mechanizmas.

Atsižvelgiant į tai, poskyriuose atitinkamai pristatomi minėti du pagrindiniai mechanizmai – automatizacija ir augmentacija – bei paaiškinama, kokioms sąlygoms (įsiterpiantiems kintamiesiems) esant jie pasireiškia. Tai sudaro pagrindą tyrime formuluojamoms hipotezėms apie užimtumo ir darbo užmokesčio pokyčius labiau paveiktose profesijose, papildomai atskiriant pradedančiųjų darbuotojų grupę kaip teoriškai jautriausią ankstyviems efektams.

1.1. Automatizacija

Kaip apibrėžta anksčiau, vienas esminių mechanizmų, kuriuo konceptualizuojamas GenDI poveikis darbo rinkoje – automatizacija. Sekant šiuo mechanizmu GenDI perima (automatizuoja) užduotis, kurios iki tol buvo atliekamos žmonių, ir taip keičia darbo paklausą profesijų viduje. Taigi, šiame poskyryje išsamiai aprašoma, kaip šis mechanizmas veikia bei kada, atsižvelgiant į įvairius veiksnius (įsiterpiančius kintamuosius).

Automatizacijos mechanizmas remiasi klasikine technologinio nedarbo logika¹⁸: produktyvumą didinančios, darbą tausojančios technologijos (angl. *labour-saving technologies*)¹⁹ gali sumažinti darbo jėgos paklausą, jei produkcijos ar paslaugų paklausa neišsiplečia tiek, kad kompensuotų produktyvumo prieaugį. Šiuolaikinėje užduotimis grįstoje literatūroje ši logika aiškinama per užduočių pakeitimą: kai technologija perima dalį žmogaus atliekamų užduočių, mažėja

¹⁷ Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

Cui et al., „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work“.

¹⁸ M. A. Peters, „Technological Unemployment: Educating for the Fourth Industrial Revolution“, kn. *The Chinese Dream: Educating the Future* (London: Routledge, 2019), 99-107.

¹⁹ Technologinio nedarbo sąvoka yra siejama su 1930 m. Keynes esė. Plačiau: John Maynard Keynes, „Economic Possibilities for Our Grandchildren“, kn. *Essays in Persuasion* (London: Palgrave Macmillan UK, 1930), 321-332.

žmogaus darbo poreikis toms užduotims atlikti, o tai gali lėtinti užimtumo augimą labiau paveiktose profesijose.²⁰ Pavyzdžiui, praeito dešimtmečio automatizacijos prognozės numatė, jog kompiuterizacija galėtų lemti beveik pusę visų darbų išnykimo, kuriuos naujosios technologijos gali atlikti efektyviau.²¹ Kalbant specifiškai apie GenDI poveikį, pirmieji tyrimai argumentavo, jog panašiai kaip ir prieš tai buvusios automatizacijos bangos, GenDI kėsina pakeisti labiau rutininius darbus.²²

Vis dėlto, šiame literatūros kontekste, priešingai nei kitos darbą tausojančios technologijos, GenDI yra savitas tuo, kad gali perimti ne vien paprastas rutinines užduotis, bet ir dalį kognityvinių, tekstinių ir kūrybinių veiklų (pvz., rašymas, santraukos, programavimas), kurios anksčiau dažnai buvo laikomos santykinai atspariomis automatizacijai.²³ Skirtingai nuo praėjusių automatizacijos bangų, GenDI automatizacijos rizika persikelia į dalį aukštesnės kvalifikacijos (angl. *white-collar*) darbų, ypač į skaitmeniniuose sektoriuose lengvai standartizuojamas paslaugas.²⁴ Naujausi tyrimai rodo, jog darbo paklausos sumažėjimas ypač matomas ten, kur produkcija yra skaitmeninė ir sandoriai vyksta platformose: pavyzdžiui, internetinėse laisvai samdomo darbo platformose po ChatGPT ir vaizdo generavimo modelių išplitimo fiksuojami neigiami trumpojo laikotarpio efektai tiek užsakymų kiekiui, tiek pajamoms paveiktose kategorijose (rašymas, kodavimas, vaizdų kūrimas).²⁵ Šie rezultatai dera su paprasta automatizacijos logika: jei klientui atsiranda pigi technologinė alternatyva reikalingai atlikti užduočiai, dalis paklausos persikelia nuo žmogaus darbo į technologiją.

Kita vertus, automatizacijos mechanizmas nebūtinai reiškia profesijos išnykimą. Kaip minėta anksčiau, svarbu atskirti (1) technologinį potencialą (kokias užduotis GenDI teoriškai galėtų atlikti) ir (2) faktinį GenDI diegimą įmonėse. Būtent ši skirtis padeda paaiškinti, kodėl kai kuriuose kontekstuose trumpuoju laikotarpiu matomi ryškesni pakeitimo efektai (pvz., platformose), o kituose rodikliai gali rodyti stabilumą. Tai tiesiogiai susisieja su skyriaus pradžioje minėta BPT literatūra, kurioje pabrėžiamas komplementarių inovacijų ir organizacinio persitvarkymo vėlavimas: technologijos poveikis materializuojasi tik tada, kai infrastruktūra ir įvairūs procesai yra realiai

²⁰ Acemoglu ir Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“.

Daron Acemoglu, David Autor, Jonathon Hazell ir Pascual Restrepo, „Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies“, *Journal of Labor Economics* 40, Nr. S1 (2022): S293-S340.

²¹ Carl Benedikt Frey ir Michael A. Osborne, „The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?“, *Technological Forecasting and Social Change* 114 (2017): 254-280, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516302244>.

²² Acemoglu et al., „Artificial Intelligence and Jobs“.

²³ Carl Benedikt Frey ir Michael Osborne, „Generative AI and the Future of Work: A Reappraisal“, *Brown Journal of World Affairs* (2023).

²⁴ Edward W. Felten, Manav Raj ir Robert Seamans, „Occupational Heterogeneity in Exposure to Generative AI“, *SSRN* (2023), <https://ssrn.com/abstract=4414065>.

²⁵ Hui, Reshef ir Zhou, „The Short-Term Effects of Generative Artificial Intelligence on Employment“, Ozge Demirci, Jonas Hannane ir Xinrong Zhu, „Who Is AI Replacing? The Impact of Generative AI on Online Freelancing Platforms“, *Management Science* (2025).

perkonstruojami.²⁶ Anot Acemoglu ir Restrepo (2018), technologinių pokyčių kryptis (ar žmogaus darbas yra pakeičiamas, ar papildomas) priklauso nuo politikos sprendimų ir įmonių strategijų.²⁷ Politika, skatinanti įgūdžių tobulinimą ir nuolatinį mokymąsi, gali sumažinti neigiamą GenDI poveikį (bendrą užimtumo lygio mažėjimą), palengvindama darbuotojų adaptaciją ir naujų užduočių atlikimą, taip veikiau papildant GenDI, o ne konkuruojant su juo. Pavyzdžiui, ES kontekste ES DI aktas²⁸ formuoja technologijos diegimo sąlygas, tokias kaip atitikties reikalavimus, rizikos valdymo praktiką ir organizacijų atsargumą taikant naujus sprendimus, ypač žmogiškųjų išteklių valdyme (pvz., darbuotojų samdyme). Taigi, šiame priežastiniame ryšyje svarbų vaidmenį turi įsiterpiančys kintamieji, tokie kaip organizacinės strategijos ir reguliacinė aplinka.

Visgi, aptarus šį teorinį GenDI automatizacijos poveikio darbo rinkai mechanizmą, galima formuluoti hipotezę, jog labiau GenDI paveiktose profesijose turėtų mažėti užimtumas, ypač praėjus jau keliems metams po GenDI išpopuliarėjimo ir daliai įmonių bent iš dalies prisitaikius. Apibendrinant, ši hipotezė remiasi klasikiniu automatizacijos kanalu užduotimis grįstoje logikoje: kai GenDI perima pakankamai didelę užduočių dalį, įmonei tai leidžia tą patį produkcijos / paslaugų kiekį pagaminti su mažesne darbo jėga (su sąlyga, jog produkcijos / paslaugų paklausa taip pat neišsiplečia proporcingai). Tokiu atveju GenDI veikia kaip darbo paklausą mažinantis veiksnys, o didžiausias poveikis tikėtinas profesijose, kurių užduotys yra labiausiai pakeičiamos GenDI gebėjimais.

H1.1: Labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai mažėja užimtumas

Atsižvelgiant į aptartą darbo užduočių logiką, taip pat galima tikėtis, kad automatizacijos poveikis pirmiausia bus matomas pradedančiųjų (angl. *entry-level*) pozicijose. Šiose pozicijose įprastai dominuoja bendrinėmis žiniomis paremtos, labiau standartizuotos ir lengviau aprašomos darbo užduotys (pvz., pirminiai tekstų juodraščiai, santraukos, bazinio lygio programavimas, dokumentų ar duomenų tvarkymas ir pan.). Būtent šių užduočių perėmimas GenDI atveju yra techniškai pigesnis, paprastesnis ir patrauklesnis organizacijai, nes sumažina apmokymų ir priežiūros kaštus.²⁹

²⁶ Eloundou et al., „GPTs are GPTs“.

Erik Brynjolfsson, Daniel Rock ir Chad Syverson, „The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies“, *American Economic Journal: Macroeconomics* 13, Nr. 1 (2021): 333-372.

²⁷ Daron Acemoglu ir Pascual Restrepo, „The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment“, *American Economic Review* 108, Nr. 6 (2018): 1488-1542. Acemoglu, „The Simple Macroeconomics of AI“.

²⁸ Europos Parlamentas, „AI Act Implementation Timeline“, 2025,

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2025/772906/EPRS_ATA%282025%29772906_EN.pdf.

²⁹ Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

Cui et al., „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work“.

Šis pradedančiųjų pozicijų jautrumas naujausioje literatūroje konceptualizuojamas ne vien kaip užduotimis grįstos automatizacijos pasekmė, bet ir kaip atskiras nuo patirties priklausantis technologinio pokyčio (angl. *seniority-biased technological change*) mechanizmas, kuris išplečia klasikinę automatizacijos logiką detalizuojant darbo paklausos pokyčius pagal darbuotojų patirties grupę. Acemoglu, Autor ir Johnson (2026) šią logiką konceptualizuoja į specifinį technologinio pokyčio tipą, kuriame GenDI veikia ne tik kaip klasikinė darbą tausojanti (automatizuojanti) technologija, bet ir kaip įgūdžių suvienodinimo (angl. *expertise-leveling*) technologija. Anot autorių, ši technologija sumažina atlygio už patirtį struktūrą tarp darbuotojų, perkeldama dalį patyrusių darbuotojų vertės į GenDI valdomus įrankius.³⁰ Tradiciškai įmonėse veikia hierarchinis darbo ir mokymosi modelis, kuriame patyrę darbuotojai prižiūri ir treniruoja pradedančiuosius, o pastarieji su laiku ugdo kompetencijas, kaupia patirtį bei pereina į aukštesnes pozicijas. GenDI tai pakeičia iš dviejų pusių. Viena vertus, GenDI perima reikšmingą dalį rutininių paprastesnių užduočių, per kurias paprastai vyksta įgūdžių formavimas, taip sumažindamas mažesnę patirtį turinčių darbuotojų paklausą. Kita vertus, kadangi GenDI ne pakeičia, o papildo patyrusių darbuotojų darbą (plačiau apie tai tolesniame augmentacijos poskyryje), įmonėms ekonomiškai patraukliau yra išlaikyti vidutinio ir aukštesnio lygio darbo jėgą bei mažinti pradedančiųjų pozicijų skaičių. Todėl optimalus įmonės atsakas yra samdyti mažiau pradedančiųjų ir daugiau vidutinę patirtį turinčių darbuotojų.

Naujausi empiriniai tyrimai jau pradeda aptikti šio konceptualaus argumento patvirtinimus. Pavyzdžiui, Hosseini ir Lichtinger (2025), išanalizavę beveik 62 mln. darbuotojų ir 285 tūkst. įmonių JAV duomenis 2015-2025 m., parodo, kad nuo 2023 m. pradžios GenDI aktyviai diegiančiose įmonėse pradedančiųjų darbuotojų užimtumas ėmė reikšmingai mažėti, palyginti su nediegančiomis, o vyresniųjų darbuotojų užimtumas išliko stabilus arba net augo.³¹ Anot autorių, šie užimtumo pokyčiai vyksta per lėtesnį samdymą, o ne per padidėjusius atleidimus. Taip pat būtų galima papildyti autorius, jog šis efektas gali pasireikšti ir netiesiogiai – dėl organizacinio neapibrėžtumo, kai įmonės laikinai gali vengti samdyti naujus darbuotojus, kol nėra aišku, kaip atrodys darbo procesai ir kokios kompetencijos bus reikalingos. Ide (2025) taip pat papildo, kad ilgalaikiu laikotarpiu toks samdymo modelio pokytis gali sumažinti žinių perdavimą tarp skirtingų darbuotojų kartų (angl. *intergenerational transfer of knowledge*), nes mažesnis pradedančiųjų skaičius reiškia ateityje vis labiau mažėjantį patyrusių darbuotojų skaičių.³²

Svarbu pabrėžti, kad ši samdymo logika yra glaudžiai susijusi su platesniu darbo rinkos instituciniu kontekstu. Šalyse, kuriose darbo apsaugos teisė griežtesnė, kolektyvinės derybos labiau

³⁰ Daron Acemoglu, David Autor ir Simon Johnson, Building Pro-Worker Artificial Intelligence, NBER Working Paper No. 34854 (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2026).

³¹ Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

³² Enrique Ide, „Automation, AI, and the Intergenerational Transmission of Knowledge“, arXiv preprint arXiv:2507.16078 (2025).

įsitvirtinusios, o atleidimo kaštai didesni, įmonių greitesnis prisitaikymas prie GenDI realistiškiausiai vyksta būtent per atsargesnį darbo paklausos atliepimą (samdymo laikiną sustabdymą ar lėtinimą), o ne per darbuotojų atleidimus.³³ Būtent tokia institucinė aplinka būdinga ir šiame darbe tiriamoms Šiaurės šalims. Dėl to teoriškai labiau tikėtina aptikti santykinius užimtumo augimo tempo skirtumus tarp profesijų nei staigų užimtumo lygio kritimą.

Vis dėlto šio mechanizmo empiriniai įrodymai literatūroje yra prieštaringi. Lodefalk et al. (2026), analizuodami įmonių duomenis atranda, jog Švedijoje labiau GenDI paveiktose profesijose 22-25 m. amžiaus darbuotojų užimtumas iki 2025 m. pradžios sumažėjo apie 5,5 % palyginti su mažiau paveiktomis profesijomis toje pačioje įmonėje, o vyresnių darbuotojų užimtumas tuo pačiu metu šiek tiek augo.³⁴ Tačiau, pavyzdžiui, Kauhanen ir Rouvinen (2025) reikšmingo neigiamo GenDI poveikio jaunimo užimtumui Suomijoje neaptinka ir teigia, kad stebimi pokyčiai labiau aiškinami demografinėmis tendencijomis nei GenDI poveikiu.^{35 36}

H1.2: Labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai mažėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumas

Kitas susijęs GenDI poveikio darbo rinkai aspektas, dažnai tiriamas literatūroje – darbo užmokeskis. Darbo užmokesčio dinamika automatizacijos mechanizme kyla iš tos pačios paklausos-pasiūlos logikos kaip ir užimtumas. Jei GenDI sumažina žmogaus darbo paklausą paveiktoms užduotims, didėja konkurencija tarp darbuotojų ir atitinkamai silpnėja jų derybinė galia dėl darbo užmokesčio, tad jo augimas lėtėja, ypač profesijose, kuriose užduotys yra lengviau pakeičiamos.³⁷ Kaip ir su užimtumu, pradedančiųjų segmente šis mechanizmas gali būti dar stipresnis: sumažėjus pradedančiųjų pozicijų skaičiui, didėja konkurencija dėl likusių vietų, o tai neigiamai paveikia darbo užmokesčio augimą.³⁸ Visgi, kitaip nei pirmu atveju, automatizacijos poveikis darbo užmokesčiui yra mažiau pagrįstas literatūroje, tad atskiro hipotezės varianto nebūtų tikslinga formuoti.³⁹

H2A: Jei dominuoja automatizacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai lėtėja realiojo darbo užmokesčio augimas

³³ Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

³⁴ Lodefalk et al., Same Storm, Different Boats.

³⁵ Antti Kauhanen ir Petri Rouvinen, „Assessing Early Labour Market Effects of Generative AI: Evidence from Population Data“, Applied Economics Letters (2025): 1-4.

³⁶ Šie skirtumai tarp tyrimų gali kilti dėl kelių priežasčių: (1) tyrimuose naudojamų nevienodų GenDI poveikio rodiklių, (2) specifinių metodologinių pasirinkimų, įskaitant kintamųjų apibrėžimą, bei (3) konkrečios tiriamos šalies makroekonominių sąlygų ir darbo rinkos struktūros, kas daro įtaką aptartai samdymo logikai.

³⁷ Acemoglu et al., „Artificial Intelligence and Jobs“.

³⁸ Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

³⁹ Nepaisant to, analizėje bus atsižvelgiama ir į pradedančiųjų darbuotojų darbo užmokesčio dinamiką.

1.2. Augmentacija

Kaip minėta anksčiau, kita kryptis, kuria gali veikti technologinis pokytis – užduočių sukūrimas arba žmogaus darbo papildymas (augmentacija). Šiuo atveju GenDI ne tiesiogiai sumažina žmogaus darbo poreikį, o padeda greičiau, pigiau arba kokybiškiau atlikti dalį užduočių ir leidžia darbuotojui daugiau dėmesio skirti veikloms, kuriose žmogus išlaiko santykinę pranašumą (pvz., problemos formulavimas, sprendimų priėmimas, koordinavimas, kritinis mąstymas).

Vienas iš svarbiausių šios literatūros autorių yra D. Autor, kuris parodo, kad technologijos paprastai papildo nerutinines kognityvines užduotis ir kartu automatizuoja rutinines (taip padidindamos darbo produktyvumą).⁴⁰ Plėtodami šią idėją, Acemoglu ir Restrepo pateikia užduočių atkūrimo (angl. *task reinstatement*) efekto konceptą.⁴¹ Teigiama, kad net kai dalis užduočių yra automatizuojama, technologijos taip pat gali sukurti naujų užduočių arba padidinti paklausą toms, kurioms technologija yra komplementari, kas veikia kaip atsvara darbuotojų pakeitimo efektui. Tokiu būdu pakeičiama darbo užduočių struktūra, o darbuotojas persiorientuoja į aukštesnės pridėtinės vertės veiklas, kurioms reikia daugiau kūrybiškumo, sprendimų priėmimo ir kitų žmogiškųjų savybių. Pavyzdžiui, dirbtinis intelektas medicinoje gali automatizuoti ligų diagnozavimo aspektus, paremtus duomenų interpretacija, tačiau tam taip pat reikalingi kvalifikuoti gydytojai, kurie susitelktų į sudėtingus atvejus, priimtų galutinius sprendimus ir daugiau laiko skirtų kontaktui su pacientais. Šis papildomumas (angl. *complementarity*) įmanomas, nes kiekviena profesija apima daug skirtingų užduočių, įskaitant ir tas, kurių GenDI (vis dar) negali atlikti.

Šis struktūrinis pokytis kelia atitinkamų įgūdžių paklausą darbo rinkoje ir skatina darbuotojų kvalifikacijos kėlimą. Taigi, augmentacijos logika taip pat dera su GenDI interpretacija kaip BPT. Literatūroje pabrėžiama, kad produktyvumo didėjimas dažniausiai atsiranda ne vien dėl pačios technologijos, o dėl komplementarių inovacijų, pavyzdžiui, darbo procesų pertvarkymo, naujų darbo įrankių, duomenų infrastruktūros ar mokymų. Organizacijos, investuojančios į darbuotojų mokymus, yra geriau pasirengusios pasinaudoti GenDI darbo augmentacijos potencialu.⁴² Taigi, be šių investicijų produktyvumo potencialas gali likti neišnaudotas.⁴³ Todėl augmentacija reiškiasi kaip

⁴⁰ David H. Autor, „Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation“, *Journal of Economic Perspectives* 29, Nr. 3 (2015): 3-30.

⁴¹ Acemoglu ir Restrepo, „The Race between Man and Machine“.

Acemoglu ir Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“.

⁴² Daron Acemoglu, „Distorted Innovation: Does the Market Get the Direction of Technology Right?“, *AEA Papers and Proceedings* 113 (2023): 1-28.

Pauli Pakarinen ir Ruthanne Huising, „Relational Expertise: What Machines Can't Know“, *Journal of Management Studies* (2023).

⁴³ P. Brown ir T. Leopold, „Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity: Scenarios, Case Studies, and a Framework for Action“, *World Economic Forum* (2024),

sisteminis pokytis: svarbu ne vien pats GenDI įrankis, bet ir nauja darbo sistema, kurioje žmogaus darbas tampa vertingesnis tada, kai jis geba panaudoti GenDI. Galiausiai, augmentacijos potencialo išpildymui reikšminga ir valstybės politika, skatinanti darbo jėgos gebėjimą prisitaikyti prie pokyčių (pvz., mokymosi visą gyvenimą, kvalifikacijos kėlimo bei persikvalifikavimą remiančios priemonės)⁴⁴, bei reguliacinė aplinka, kuri formuoja papildomumo ribas (pvz., prieš tai jau minėtas ES DI aktas). EBPO ir Pasaulio Bankas pabrėžia, kad tikslingos skaitmeninių kompetencijų programos ir procesų pertvarkymas yra esminės sąlygos, kad GenDI papildytų, o ne pakeistų darbą.⁴⁵

Vis dėlto, GenDI kelia ir konceptualių iššūkių augmentacijos teoriniam mechanizmui: kitaip nei ankstesnės technologijos, GenDI geba savarankiškai atlikti dalį sudėtingų kūrybinių ir kognityvinių užduočių. Be to, skirtingai nuo ankstesnių technologijų, kurioms reikėjo didelės žmogaus priežiūros, GenDI gali mokytis ir prisitaikyti su minimaliu žmogaus įsikišimu. Taigi, ribos tarp užduočių pakeitimo ir papildymo tampa sunkiau atskiriamos.⁴⁶ Visgi empiriškai kol kas dominuoja atvejai, kuriuose GenDI veikia kaip darbuotojo įrankis, o ne pakaitalas, ypač sudėtingesnėms užduotims, kur reikalingas kontekstinis žmogaus sprendimo priėmimas. Profesijose, kur labai svarbus kūrybiškas problemų sprendimas ir empatiškas bendravimas (pvz., pardavimai), GenDI, atlaisvindamas darbuotojus nuo dalies užduočių, leidžia efektyviau panaudoti unikalius žmogiškuosius įgūdžius bei atitinkamai padidinti produktyvumą.⁴⁷ Pavyzdžiui, anot vieno tyrimo, klientų aptarnavimo specialistams suteikus prieigą prie GenDI pagalbininko, vidutinis išspręstų užklausų skaičius per valandą augo apie 15 %, o mažiau patyrusių naujų darbuotojų grupėje – net apie 30-35 %.⁴⁸ Literatūroje itin didelis dėmesys skiriamas programuotojų darbui: skirtingi tyrimai rodo, jog prieiga prie GenDI asistentų pagreitina programuotojų užduočių atlikimą 20-55 %, ypač kalbant apie pasikartojančias užduotis.⁴⁹ Taigi, trumpuoju laikotarpiu GenDI poveikis labiau siejamas su užduočių kokybės ir spartos augimu, o ne su darbo vietų nykimu. Tai matoma ir darbuotojų

<https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/wef-leveraging-generative-ai-for-job-augmentation-and-workforce-productivity-2024.pdf>.

⁴⁴ GPAI (Global Partnership on Artificial Intelligence) ir OECD, Generative AI and the Future of Work: A Joint GPAI-OECD Report (Paris: OECD, 2025), https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/07/oecd-employment-outlook-2023_904bcef3/08785bba-en.pdf.

⁴⁵ OECD, Generative AI and the Future of Work Global Dialogue: Perceptions and Prospects. Roundtables in Asia, Europe, and Latin America (Paris: OECD, 2025), https://wp.oecd.ai/app/uploads/2025/01/20250128_GPAI_GenAI_FoW_report_final_VOECD.pdf.

⁴⁶ Acemoglu ir Restrepo, „Artificial Intelligence, Automation, and Work“.

⁴⁷ Mohammad Hossein Jarrahi, Christoph Lutz ir Gemma Newlands, „Artificial Intelligence, Human Intelligence and Hybrid Intelligence Based on Mutual Augmentation“, Big Data & Society 9, Nr. 2 (2022): 20539517221142824.

⁴⁸ Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

⁴⁹ Sida Peng, Eirini Kalliamvakou, Peter Cihon ir Mert Demirer, „The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot“, arXiv preprint arXiv:2302.06590 (2023).

Cui et al., „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work“.

apklausose – darbuotojai, naudojantys GenDI, vidutiniškai sutaupo apie 5 % darbo valandų per savaitę, nors poveikio mastas tarp profesijų labai skiriasi.⁵⁰

Šiame kontekste taip pat svarbu pabrėžti, jog augmentacija nebūtinai reiškia didesnę užimtumą paveiktose profesijose. Kaip aptarta automatizacijos poskyryje, čia galioja ta pati paklausos logika: jei GenDI padidina produktyvumą, organizacija gali (a) išlaikyti darbuotojų skaičių ir išplėsti paslaugų / produkcijos apimtį (kai paklausa elastinga), arba (b) pasiekti tą patį rezultatą su mažesniu darbuotojų skaičiumi (kai paklausa santykinai neelastinga). Todėl pagrindinis augmentacijos pamatuojamas trumpojo laikotarpio rodiklis yra darbo produktyvumo ir kokybės pokytis, o užimtumo pokytis gali būti lėtesnis ir labiau priklausomas nuo organizacinio prisitaikymo bei rinkos paklausos.⁵¹ Dėl to šiame poskyryje hipotezės formuluojamos orientuojantis į realųjį darbo užmokesčių kaip vieną iš empiriškai stebimų produktyvumo indikatorių alternatyvų, turint omenyje, kad darbo užmokesčio dinamika priklauso ne tik nuo produktyvumo, bet ir nuo institucinių veiksnių, derybų dėl užmokesčio ar darbo rinkos situacijos.

Papildomai svarbu paminėti, kad net ir tuo atveju, jei augmentacijos mechanizmas veikia kaip tikimasi teorijoje, produktyvumo padidėjimas ne visada gali pavirsti darbo užmokesčio augimu trumpuoju laikotarpiu. Viena to priežasčių – organizaciniai apribojimai ir koordinavimo kaštai. Net kai darbuotojai technologijos dėka greičiau atlieka darbo užduotis, sutaupytas laikas gali būti panaudojamas papildomam užduočių koordinavimui ar darbo kokybės patikrinimui, tad matuojami produktyvumo rodikliai (ir atitinkamai – derybinė pozicija dėl užmokesčio) keičiasi lėčiau nei realus produktyvumo prieaugis.⁵² Taip pat svarbu atsižvelgti ir į tai, jog darbo užmokesčio pokytis nėra toks lankstus (angl. *sticky wages*) ir jis gali priklausyti nuo kolektyvinių derybų, ypač paplitusių Šiaurės šalyse.⁵³ Dėl to darbo užmokesčio statistikoje produktyvumo prieaugis gali atsispindėti su kelerių metų vėlavimu. Be to, dalis augmentacijos naudos gali tekti ne darbuotojams, o pačiai įmonei (padidėjęs pelnas) ar vartotojams (žemesnės kainos), priklausomai nuo rinkos struktūros ir derybinės galios pasiskirstymo.⁵⁴ Galiausiai, jei labiau GenDI paveiktose profesijose dėl automatizacijos santykinai mažėja jaunesnių, mažiau patyrusių ir įprastai mažiau uždirbančių darbuotojų dalis, vidutinio profesijos darbo užmokesčio rodiklis gali pakilti vien dėl darbo jėgos sudėties pokyčio, o ne dėl realaus likusių darbuotojų produktyvumo padidėjimo. Tai gali užmaskuoti augmentacijos arba

⁵⁰ Alexander Bick, Adam Blandin ir David Deming, *The Impact of Generative AI on Work Productivity*, Working Paper No. 99631 (St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025).

⁵¹ Daron Acemoglu ir Pascual Restrepo, „Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor“, *Journal of Economic Perspectives* 33, Nr. 2 (2019): 3-30.
Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

⁵² Bick, Blandin ir Deming, *The Impact of Generative AI on Work Productivity*.

⁵³ OECD, *Negotiating Our Way Up: Collective Bargaining in a Changing World of Work* (Paris: OECD Publishing, 2019), https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/11/negotiating-our-way-up_16bd8a10/1fd2da34-en.pdf.

⁵⁴ Acemoglu, „The Simple Macroeconomics of AI“.

automatizacijos efektą priešingomis kryptimis, tad darbo užmokesčio rezultatai labiau paveiktose profesijose privalo būti vertinami kartu su užimtumo struktūros pokyčiais toje pačioje profesijoje. Dėl visų šių priežasčių darbo užmokesčio pokytis nebūtinai gali atsispindėti iš karto po produktyvumo padidėjimo.

Vis dėlto, atsižvelgiant į aptartą augmentacijos mechanizmą, galima formuluoti alternatyviąją antrosios hipotezės versiją, kuria tikimasi, kad GenDI paveiktose profesijose, kuriose technologija dažniau veikia kaip pagalbininkas ir padidina darbuotojo produktyvumą ir sukuriama vertę, realiojo darbo užmokesčio augimas turėtų būti didesnis. Kaip ir automatizacijos poskyryje, čia taip pat verta atskirai paminėti pradedančiąsias pozicijas. Ankstyvieji tyrimai rodo, kad GenDI dažnai labiausiai padeda mažiau patyrusiems darbuotojams, nes sumažina žinių barjerą (igūdžių stoką) ir leidžia greičiau pasiekti priimtina darbo kokybės lygį.⁵⁵ Tai leidžia daryti teorinę prielaidą, kad pradedančiųjų darbuotojų produktyvumas (ir potencialiai užmokesčio derybinė pozicija) gali pagerėti, jei organizacijos GenDI naudoja kaip produktyvumą didinančią priemonę, o ne kaip pakaitalą samdymui. Tačiau, kaip minėta praeitame poskyryje, kitaip nei užimtumo atveju, šis priežastinis mechanizmas nėra iki galo teoriškai ir empiriškai pagrįstas, tad atskiro hipotezės varianto vėlgi nebūtų tikslinga formuoti.⁵⁶

H2B: Jei dominuoja augmentacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai spartėja realiojo darbo užmokesčio augimas

Galiausiai, augmentacijos ir automatizacijos sąveika galima grįsti ir papildomą efektą: struktūrinį užimtumo persiskirstymą tarp profesijų. Jei labiau paveiktose profesijose mažėja darbo paklausa (per automatizaciją), o tuo pačiu metu kitose profesijose atsiranda naujų užduočių (per augmentaciją), bendras rezultatas darbo rinkoje gali būti santykinis užimtumo augimas mažiau paveiktose profesijose lyginant su labiau paveiktomis.⁵⁷ Šis persiskirstymas teoriškai gali kilti dėl kelių pagrindinių priežasčių. Visų pirma, remiantis prieš tai aptartu užduočių atkūrimo (angl. *task reinstatement*) konceptu, jei GenDI sumažina darbo paklausą labiau pakeičiamose profesijose, dalis paklausos gali persiorientuoti į veiklas, kurių GenDI negali pakeisti, ypač profesijose, kur reikalingas fizinis darbas, tiesioginė priežiūra, gyvas bendravimas, atsakomybė už sprendimus ar kitos sunkiau automatizuojamos užduotys.⁵⁸ Kita vertus, GenDI (kaip istoriškai vyko ir su kitomis BPT,

⁵⁵ Shakked Noy ir Whitney Zhang, „Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence“, *Science* 381, Nr. 6654 (2023): 187-192.

Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

⁵⁶ Nepaisant to, analizėje bus atsižvelgiama ir į pradedančiųjų darbuotojų darbo užmokesčio dinamiką.

⁵⁷ Daron Acemoglu ir Pascual Restrepo, „Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor“, *Journal of Economic Perspectives* 33, Nr. 2 (2019): 3-30.

⁵⁸ Acemoglu ir Restrepo, „The Race between Man and Machine“; Autor et al., „New Frontiers“.

pavyzdžiui, internetu) pats kuria naujų darbo užduočių poreikį tose profesijose, kurios tampa komplementarios GenDI diegimui, pavyzdžiui, duomenų valdymo, kibernetinio saugumo ar organizacinių pokyčių valdymo srityse.⁵⁹ Anot Autor et al. (2024), nors automatizavimas suintensyvėjo vidutinės kvalifikacijos (angl. *middle-skill*) profesijose, techninėse ir vadybinėse profesijose bei asmeninių paslaugų profesijose pastebima daugiau augmentacijos potencialo.⁶⁰ Tyrimai atranda, kad nors nuo ChatGPT iškilimo sumažėjo su teksto kūrimu susijusių sandorių ir laisvai samdomų darbuotojų, tačiau pastebėta daugiau galimybių tiems, kurie gali pritaikyti ir papildyti DI technologijas.⁶¹ Galiausiai, GenDI gali lemti ir visiškai naujų profesijų iškilimą (pvz., DI mokymai įmonėse, DI programuotojai ir sistemų prižiūrėtojai), kadangi GenDI veikimui vis tiek reikalinga žmogaus priežiūra.⁶² Pavyzdžiui, Damioli et al. (2023), išanalizavę įmonių su DI technologijų patentais duomenis, parodė, jog su DI susijusios inovacijos reikšmingai didina užimtumą.⁶³ Dėl to vertinant ankstyvąjį GenDI poveikį struktūriniam užimtumo persiskirstymui aktualūs visi šie aptarti mechanizmai.⁶⁴

H3.1: Mažiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai didėja užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu

Be to, kaip aptarta anksčiau, pradedančiųjų pozicijos gali turėti greičiau pamatuojamų užimtumo efektų trumpuoju laikotarpiu. Jei GenDI paveiktose profesijose mažėja pradedančiųjų pozicijų, dalis jaunų darbuotojų gali persiorientuoti į mažiau paveiktas ar komplementarias profesijas, kuriose užimtumo paklausa didėja. Tai sudaro pagrindą papildomai hipotezės versijai.

H3.2: Mažiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai didėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu

Apibendrinant visą aptartą teoriją, šiame darbe GenDI poveikis darbo rinkai aiškinamas pasitelkiant užduotimis grįstą prieigą, kurioje profesijos suprantamos kaip skirtingų užduočių rinkiniai, o technologijos poveikis priklauso nuo to, kaip konkrečios užduotys yra pakeičiamos ar

⁵⁹ Acemoglu ir Restrepo, „The Race between Man and Machine“.
Autor et al., „New Frontiers“.

⁶⁰ Autor et al., „New Frontiers“.

⁶¹ Jin Liu et al., „Generate the Future of Work through AI: Empirical Evidence from Online Labor Markets“, arXiv preprint arXiv:2308.05201 (2023), <https://arxiv.org/pdf/2308.05201>.

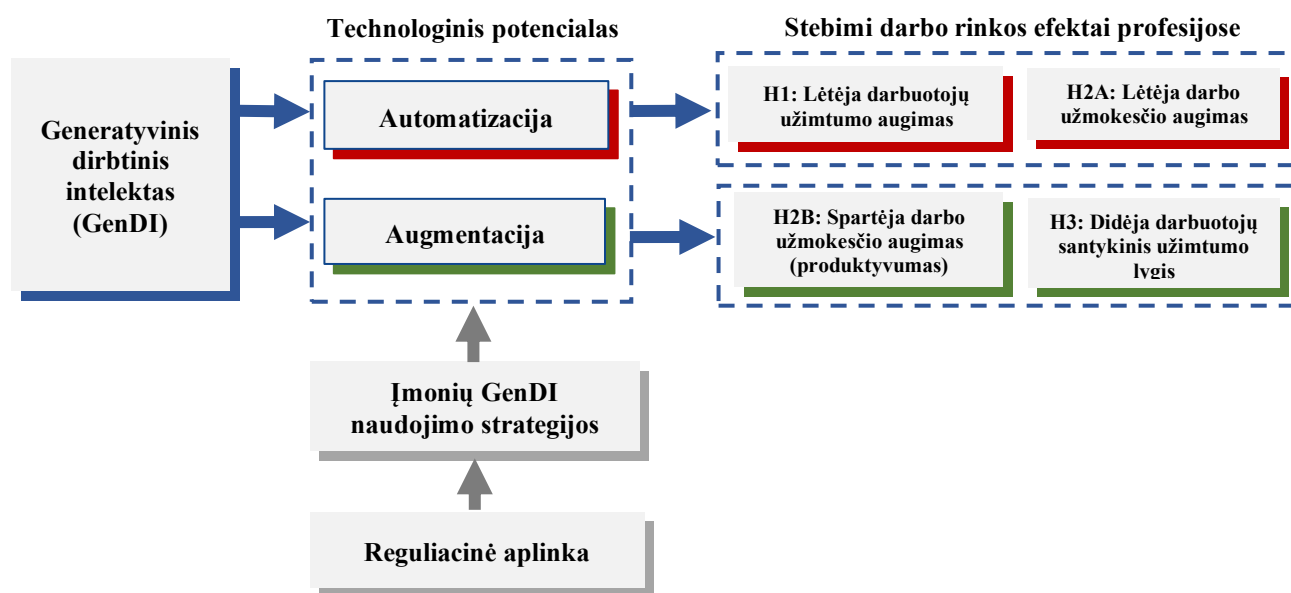
⁶² Autor et al., „New Frontiers“.

⁶³ Giacomo Damioli, Vincent Van Roy, Daniel Vertesy ir Marco Vivarelli, „AI Technologies and Employment: Micro Evidence from the Supply Side“, *Applied Economics Letters* 30, Nr. 6 (2023): 816-821.

⁶⁴ Čia taip pat svarbu pabrėžti, jog kadangi profesijų klasifikacijos sistemos (kaip ISCO-08) atnaujinamos retai, su DI susijusios naujos profesijos trumpuoju laikotarpiu būtų priskiriamos jau egzistuojantiems susijusiems profesijų kodams.

papildomos. Automatizacijos mechanizmas leidžia tikėtis santykinai lėtesnio užimtumo ir darbo užmokesčio augimo labiau GenDI paveiktose profesijose, o augmentacijos mechanizmas – didesnio produktyvumo ir potencialiai spartesnio realiojo darbo užmokesčio augimo. Automatizacijos ir augmentacijos sąveika taip pat gali lemti ir užimtumo persiskirstymą tarp labiau ir mažiau GenDI paveiktų profesijų. Be to, GenDI poveikis gali būti stipresnis pradedančiųjų pozicijose, nes GenDI gali perimti arba supaprastinti dalį užduočių, kurias įprastai atlieka pradedantieji. Galiausiai, svarbu pabrėžti, jog aptarti mechanizmai nepasireiškia vakuume – jų stiprumas ir kryptis priklauso nuo aplinkos, kurioje GenDI yra diegiamas. Dėl to net ir esant panašiam profesijų teoriniam pakeičiamumui, pamatuojamas poveikis darbo rinkoje gali skirtis tarp šalių dėl aptartų įsiterpiančių veiksnių, tokių kaip specifinė darbo rinkos institucinė struktūra ir reguliacinė aplinka ar įmonių GenDI diegimo strategijos ir tam reikalingų komplementarių inovacijų vystymas. Taigi, žemiau pateikta schema pavaizduoja šiuos teorinėje dalyje aptartus priežastinius mechanizmus, kurių pagrindu tolesniame skyriuje operacionalizuojami tyrimo kintamieji ir pasirenkamas tyrimo dizainas.

Paveikslas 2. Schematiškas darbo teorinio pagrindo atvaizdavimas



Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus remiantis teoriniu tyrimo pagrindu

2. Metodologija

Šis tyrimas apima keturias⁶⁵ Šiaurės šalis – **Daniją, Norvegiją, Suomiją ir Švediją**. Šios keturios šalys pasirinktos neatsitiktinai – kaip parodyta įvade (žr. Paveikslas 1), trys iš jų – Danija, Suomija ir Švedija – yra atitinkamai pirmose trijose vietose tarp Europos valstybių pagal DI

⁶⁵ Įtraukti ir penktąją Šiaurės šalį – Islandiją – techniškai taip pat būtų logiška, atsižvelgiant į institucinį panašumą Šiaurės šalių grupėje. Vis dėlto, šioje šalyje yra itin maža darbo rinka (apie 200 tūkst. užimtų asmenų visoje šalyje) bei Statistics Iceland nepateikia reikiamo profesijų detalumo duomenų, kas neleidžia atlikti šiame darbe taikomos profesijų lygmens analizės. Be to, prieš tai minėti Eurostat duomenys apie DI naudojimą įmonėse nepateikia duomenų apie Islandiją, kas taip pat neleidžia palyginti DI diegimo masto Islandijoje su kitomis Šiaurės šalimis.

naudojimą įmonėse 2025 m., o Norvegija, nors ir šiek tiek (apie 10 proc. punktų) atsilikdama, taip pat yra aukščiau nei, pavyzdžiui, ES vidurkis. Taigi, galima tikėtis, jog šiose šalyse ankstyvas DI poveikis turėtų būti aiškiau matomas nei kitose ES šalyse, kuriose DI remiantis šiais duomenimis yra mažiau įsitvirtinęs. Kitas svarbus argumentas šiam pasirinkimui – šios šalys turi viešai prieinamus statistinius darbo rinkos duomenis reikiamu detalumo lygiu, kitaip nei dauguma kitų valstybių.

Tiriamas laikotarpis šiame darbe priklauso nuo kiekvienos iš keturių šalių priklausomų kintamųjų duomenų pasiekiamumo, kuris aprašytas tolesniame 2.2. poskyryje. Bendrai, didžioji dalis duomenų prieinama **nuo 2014 m. iki 2024 m.** Tokia laiko aprėptis leidžia įtraukti santykinai ilgą laikotarpį iki GenDI išplitimo ir kelis pirmuosius metus po 2022 m. pabaigoje prasidėjusio GenDI proveržio. Tai leidžia tyrime užfiksuoti tendencijas iki GenDI iškilimo, į kurias svarbu atsižvelgti analizėje, bei ištirti galimą ankstyvą GenDI poveikį. Vis dėlto, svarbu pabrėžti, jog po 2023 m. stebimas laikotarpis išlieka trumpas, tad šio tyrimo rezultatai interpretuojami kaip ankstyvi profesijų lygmens pokyčiai pagal teorinį GenDI poveikį, o ne kaip galutiniai ilgalaikio poveikio įverčiai.

2.1. Nepriklausomas kintamasis: teorinis GenDI profesijų pakeičiamumas

Tyrimo nepriklausomas kintamasis – teorinis GenDI profesijų pakeičiamumas. Tai rodiklis, parodantis, kokia dalis konkrečios profesijos užduočių, remiantis užduočių automatizavimo potencialo įverčiais, teoriškai gali būti pakeičiama GenDI. Dėl to šis rodiklis matuoja ne faktinį GenDI naudojimą konkrečiose įmonėse ir ne tiesioginį darbo vietų pakeitimą (kam pamatuoti reikėtų viešai neprieinamų mikro lygmens duomenų), o technologinį profesijos užduočių pakeičiamumo potencialą.

Konkrečiai, tyrime naudojamas Tarptautinės darbo organizacijos (angl. *International Labour Organisation*, ILO) 2025 m. GenDI profesijų pakeičiamumo indeksas (angl. *Global Index of Occupational Exposure*),⁶⁶ kuris patikslina ILO 2023 m. klasifikaciją. Šiai klasifikacijai sudaryti remiamasi apie 30 tūkst. užduočių analize Lenkijos profesijų klasifikacijos sistemoje. Iš šių užduočių reprezentatyviai atrinktomis beveik 3 tūkst. užduotims įvertinti apklausta virš 1,6 tūkst. respondentų, dirbančių skirtingose vieno skaitmens ISCO-08⁶⁷ profesijų grupėse. Šie darbuotojų vertinimai papildomai tikrinti naudojant ekspertų apklausą ir diskusijas, o visa gauta informacija panaudota kuriant DI asistentą, kuris prognozuoja užduočių automatizavimo įverčius ISCO-08 profesijų klasifikacijoje. Tokiu būdu kiekvienai keturių skaitmenų ISCO-08 profesijai apskaičiuojamas užduočių automatizavimo įverčių vidurkis (μ) ir standartinis nuokrypis (σ). Vidurkis parodo bendrą profesijos užduočių teorinio poveikio lygį, o standartinis nuokrypis – kiek skiriasi atskirų tos

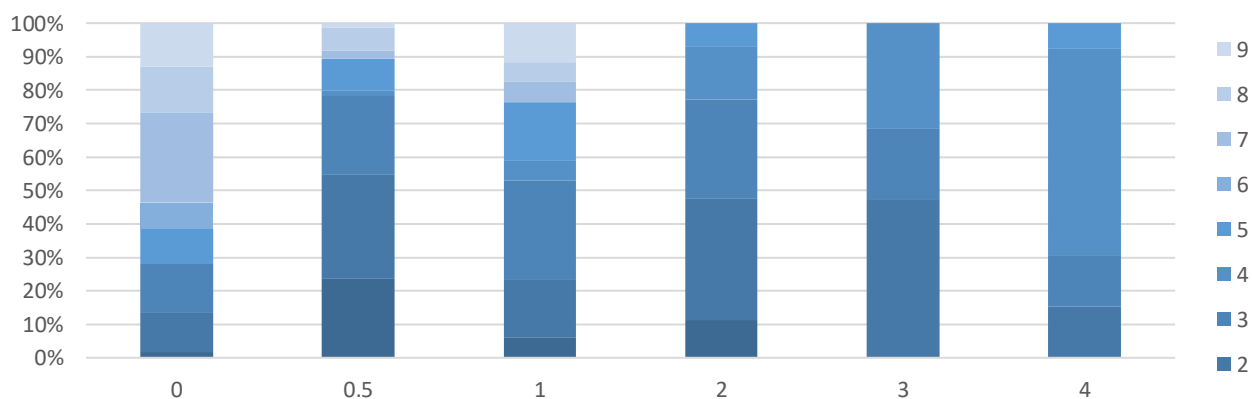
⁶⁶ Paweł Gmyrek et al., *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, ILO Working Paper No. 140 (Geneva: ILO, 2025), <https://doi.org/10.54394/HETP0387>.

⁶⁷ Angl. International Standard Classification of Occupations

profesijos užduočių pakeičiamumas GenDI. Remiantis šiais dviem rodikliais, ILO profesijas suskirsto į šešias rizikos kategorijas: keturias didėjančio poveikio kategorijas (šiam darbe žymimos skaičiais nuo 1 iki 4), minimalaus poveikio grupę (žymima 0,5) ir nepaveiktų profesijų grupę (žymima 0). Detalios šių kategorijų sudarymo taisyklės bei visų ISCO-08 keturių skaitmenų profesijų klasifikacija ir poveikio vidurkiai pateikiami Priede 1 esančiose lentelėse.

Taigi, šiame tyrime GenDI rizikos rodiklis naudojamas kaip (1) tęstinis kintamasis (normalizuotas skalėje nuo 0 iki 1) bei kaip (2) kategorinis kintamasis (šešios didėjančios rizikos kategorijos, apibrėžtos ILO, bet paverstos į paprastesnes skaitines reikšmes: 0, 0,5, 1, 2, 3, 4), siekiant patikrinti rezultatus pasirinktose profesijų grupėse pagal teorinį GenDI profesijų pakeičiamumą. Žemiau pateikta pirminė šio kategorinio kintamojo apžvalga parodo, jog aukštesnės rizikos kategorijose (2-4) daugiausia koncentruojasi atitinkamai įprastai aukštesnių įgūdžių reikalaujančios pagrindinės ISCO-08 profesijų grupės, turinčios 1-3 kodą.

Paveikslas 3. Rizikos kategorijų pasiskirstymas pagrindinėse ISCO-08 profesijų grupėse



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis ILO (2025).

Svarbu pabrėžti du esminius šio rodiklio apribojimus. Pirma, ILO indeksas vienodai sveria visas profesijos užduotis, nes ISCO-08 ir naudota Lenkijos profesijų klasifikacija nepateikia informacijos apie užduočių dažnumą ar svarbą konkrečioje profesijoje. Antra, net ir aukštas teorinis GenDI poveikis nebūtinai reiškia automatinį profesijos išnykimą. Kaip aptarta teorijos skyriuje, realus poveikis priklauso nuo technologijos diegimo organizacijose, darbuotojų prisitaikymo, reguliacinės aplinkos ir kitų kontekstinių veiksnių. Todėl šiame darbe rodiklis interpretuojamas kaip teorinis GenDI poveikio intensyvumas, leidžiantis palyginti profesijas tarpusavyje, bet ne kaip tiesioginis faktinio automatizavimo rodiklis.

Taip pat svarbu paminėti, jog toliau aprašyti Švedijos priklausomų kintamųjų duomenys pateikiami pagal SSYK2012 klasifikaciją, kurios keturių skaitmenų lygmens kodai nėra visiškai identiški ISCO-08 klasifikacijai. Kadangi nepriklausomas kintamasis remiasi tarptautine ISCO-08

klasifikacija, Švedijos profesijoms taikomas SSYK–ISCO atitikmenų susiejimas naudojant oficialią konvertavimo lentelę⁶⁸. Tai atliekama remiantis šiomis taisyklėmis:

1. Jei SSYK profesija turi vieną tiesioginį ISCO atitikmenį, jai priskiriamas atitinkamas ISCO GenDI poveikio rodiklis.
2. Jei SSYK profesija siejama su keliais ISCO kodais, tęstinis poveikio rodiklis apskaičiuojamas kaip susietų ISCO reikšmių vidurkis. Tačiau tokiu atveju kategorinis poveikio lygis priskiriamas:
 - a. pagal tikslaus kodo atitikimą, jei jis egzistuoja, arba
 - b. pagal modalinę kategoriją, jei nėra modalinės reikšmės konflikto.
 - c. Jei kelių ISCO kategorijų pasiskirstymas yra nevienareikšmis, kategorija paliekama nepriskirta ir nenaudojama analizėje.

2.2. Priklausomi kintamieji

Šiame darbe nepriklausomo kintamojo įtaka vertinama dviem priklausomiems kintamiesiems – (1) užimtumui bei (2) realiajam darbo užmokesčiui. Šie rodikliai atitinka teorinėje dalyje aptartas stebimas automatizacijos ir augmentacijos mechanizmų implikacijas. Užimtumo pokyčiai leidžia vertinti darbo paklausos poslinkius, o realiojo darbo užmokesčio pokyčiai – galimus produktyvumo ir derybinės galios pokyčius.

Be bendrų rodiklių, kai duomenys tai leidžia, papildomai išskiriama pradedančiųjų darbuotojų grupė. Kadangi statistinėse duomenų bazėse pradedančiųjų (angl. *entry-level*) pozicijos nėra tiesiogiai identifikuojamos, jos operacionalizuojamos pagal amžių – kaip darbuotojai iki 25 metų. Šis sprendimas remiasi panašių tyrimų praktika, kur šiam tikslui naudojama jauniausių darbuotojų amžiaus filtras.⁶⁹

Šio tyrimo pagrindiniuose analizės modeliuose priklausomi kintamieji yra **metiniai logaritminiai pokyčiai** (angl. *year-on-year log changes*) – užimtumo augimas ir vidutinio realaus darbo užmokesčio augimas. Toks pasirinkimas metodologiškai svarbus dėl kelių priežasčių. (1) Pirma, logaritminiai pokyčiai leidžia lyginti profesijas, kurios labai skiriasi pradiniu darbuotojų skaičiumi ar darbo užmokesčio lygiu. (2) Antra, šie rodikliai geriau atitinka ankstyvojo GenDI poveikio analizės tikslą, nes per trumpą laikotarpį po 2023 m. tikėtini ne staigūs lygių skirtumai, o santykiniai augimo trajektorijų pokyčiai. (3) Trečia, augimo analizės perspektyva mažina riziką, kad rezultatai bus nulemti vien tik didelių pradinių profesijų mastų skirtumų. Kadangi metinis pokytis skaičiuojamas naudojant dvejų iš eilės einančių metų duomenis, svarbu išvengti situacijų, kai dvejų

⁶⁸ Statistics Sweden, „SSYK 2012 - ISCO-08 Version 2016-09-05 (xlsx)“, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikation-och-standarder/standard-for-svensk-yrkesklassificering-ssyk/>.

⁶⁹ Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“.

ar daugiau metų tarpas duomenyse klaidingai interpretuojamas kaip vienerių metų augimas. Dėl šios priežasties užimtumo augimo rodiklis skaičiuojamas tik tada, kai ankstesnis stebėjimas yra ankstesnių kalendorinių metų. Vis dėlto, be metinių logaritminių pokyčių papildomai analizėje naudojami ir **logaritminis užimtumo lygis**. Tai aktualu tikrinant H3 hipotezę, kur siekiama įvertinti, ar mažiau teoriškai GenDI paveiktos profesijos po 2023 m. įgyja didesnę santykinę užimtumo dalį lyginant su labiau paveiktomis profesijomis.

2.2.1. Užimtumas

Šiame darbe sąvoka užimtumas, remiantis prieinamais duomenimis operacionalizuojama kaip samdomų darbuotojų skaičius profesijoje. Toks operacionalizavimas atitinka pagrindinių susijusių tyrimų⁷⁰ praktiką ir yra konceptualiai tinkamas tikrinant teorijoje aptartą priežastinį mechanizmą. Kadangi nepriklausomas kintamasis (teorinis GenDI profesijų pakeičiamumas) yra keturių skaitmenų ISCO-08 profesijų lygmeniu, tyrime naudojami atitinkamo detalumo užimtumo duomenys. Tačiau tokio detalumo duomenys nėra prieinami tarptautinėse statistinėse bazėse kaip Eurostat.⁷¹ Taigi, reikalingi duomenys šiame darbe tiriamoms keturioms valstybėms yra atskirai surenkami iš viešai prieinamų statistinių duomenų. Žemiau pateikta lentelė nurodo šių duomenų šaltinius ir skirtumus kiekvienai valstybei.

Lentelė 1. Darbuotojų skaičiaus duomenų imtis tiriamose šalyse

Valstybė	Duomenų šaltinis	Profesijų klasifikacija	Rodiklis	Amžiaus grupės	Laikotarpis
Danija	Statistics Denmark: LONS20 ⁷²	DISCO-08 (nacionalinis ISCO-08 atitikmuo)	Pilno etato darbuotojų skaičius	Bendra	2014-2024 m.
Norvegija	Statistics Norway: 11658 ⁷³	STYRK-08 (nacionalinis ISCO-08 atitikmuo)	Darbuotojų skaičius	Bendra	2016-2025 m.
Suomija	StatFin: 115r ⁷⁴	AML2010 (nacionalinis ISCO-08 atitikmuo)	Užimti gyventojai	Bendra, 18-24 m.	2014-2023 m.
Švedija	Statistics Sweden: TAB4447 ⁷⁵ ,	SSYK2012 (suderinta su ISCO-08 naudojant oficialią konvertavimo lentelę)	Darbuotojų skaičius	Bendra, 16-24 m.	2014-2024 m.

⁷⁰ Pavyzdžiui, Brynjolfsson, Chandar ir Chen, „Canaries in the Coal Mine?“; Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

⁷¹ Pavyzdžiui, šiuo atveju atitiktų Eurostat indikatorius „Employed persons by detailed occupation“ (kodas: lfsa_egai2d), tačiau viešai prieinami duomenys yra tik ISCO-08 dviejų skaitmenų lygiu, o ne keturių (gavus prieigą prie mikro duomenų – trijų skaitmenų lygiu).

⁷² Statistics Denmark, „LONS20: Earnings by Occupation, Sector, Salary, Salary Earners, Components and Sex“, StatBank Denmark, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., <https://www.statbank.dk/LONS20>.

⁷³ Statistics Norway, „11658: Employees, Jobs, and Earnings, by Occupation, Age, Quarter and Sex“, StatBank Norway, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., <https://www.ssb.no/en/statbank/table/11658>.

⁷⁴ Statistics Finland, „115r: Employed Persons by Occupation Group (Classification of Occupations 2010, Levels 1 to 5), Sex, Age and Year, 2010-2023“, StatFin, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin_tyokay/statfin_tyokay_pxt_115r.px/.

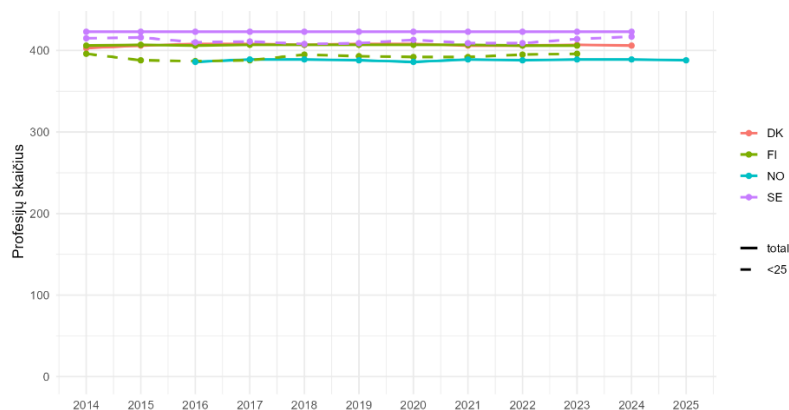
⁷⁵ Statistics Sweden, „TAB4447: Employees at National Level by Occupation (4-Digit SSYK 2012), Level of Education SUN 2020, Age and Sex. BAS. Year 2020-2024“, Statistics Sweden, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51BAS/.

Valstybė	Duomenų šaltinis	Profesijų klasifikacija	Rodiklis	Amžiaus grupės	Laikotarpis
	TAB3109 ⁷⁶ , TAB4464 ⁷⁷				

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis nurodytais valstybių statistikos departamentų duomenimis

Žvelgiant į surinktų duomenų kokybę (prieš konvertuojant duomenis į logaritminius pokyčius), kaip matoma žemiau pateiktame paveiksle (ir lentelėje Priede 2.1.), darbuotojų skaičiaus duomenys pagal profesiją ir amžiaus grupę yra stabilūs, tačiau imtis skiriasi kiekvienoje šalyje. Švedijoje ši imtis yra plačiausia – duomenys prieinami visoms 423 profesijoms visai amžiaus grupei bei šiek tiek mažiau iki 25 m. grupėje. Suomijoje vidutinis analizuojamų profesijų skaičius yra apie 400 abiem amžiaus grupėms. Galiausiai, Danija taip pat pasižymi didele ir stabilia imtimi (apie 407), tačiau šiuo atveju detalesni duomenys pagal amžiaus grupę nėra viešai pateikiami. Galiausiai, Norvegijoje prieinami bendro užimtumo duomenys su kiek mažesne imtimi (apie 388).

Paveikslas 4. Profesijų skaičius su pasiekiamais užimtumo ir nepriklausomo kintamojo duomenimis



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo duomenimis

2.2.2. Darbo užmokestis

Antrasis šio tyrimo priklausomas kintamasis – **vidutinis darbo užmokestis** (jų augimas) pagal profesijas. Kaip ir užimtumo atveju, Eurostat ar ILO⁷⁸ duomenys yra pateikti nepakankamu detalumo lygiu, tad reikalingi duomenys šio tyrimo kontekste renkami iš atitinkamų valstybių statistikos duomenų bazėse. Be to, šiuo atveju taip pat bus žvelgiama į papildomą pjūvį – pradedančiųjų darbo pozicijas, kurios operacionalizuojamos naudojant prieš tai aptartą amžiaus filtrą duomenyse (18-24 m.). Žemiau pateikta lentelė atitinkamai nurodo šių duomenų šaltinius ir skirtumus kiekvienai valstybei. Suomija į šią lentelę (ir atitinkamai darbo užmokesčio analizę) neįtraukiama, nes viešai prieinami profesijų lygmens darbo užmokesčio duomenys reikiamu detalumu nėra pateikiami. Be to,

⁷⁶ Statistics Sweden, „TAB3109: Employees 16-64 Years at National Level by Occupation (4-Digit SSK 2012), Level of Education SUN 2020, Age and Sex. Year 2019-2021“, Statistics Sweden, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51N/.

⁷⁷ Statistics Sweden, „TAB4464: Employees 16-64 Years at National Level by Occupation (4-Digit SSK 2012), Level of Education SUN 2000, Age and Sex. Year 2014-2018“, Statistics Sweden, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d., https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51/.

⁷⁸ Pasiekama: <https://ilostat.ilo.org/topics/wages/>.

kaip matoma, pradedančiųjų darbuotojų darbo užmokesčio pjūvis taikomas tik Švedijai, kur viešai prieinami atskiri 18-24 m. amžiaus grupės duomenys.

Lentelė 2. Vidutinio darbo užmokesčio duomenų imtis tiriamose šalyse

Valstybė	Duomenų šaltinis	Profesijų klasifikacija	Rodiklis	Amžiaus grupės	Laikotarpis
Danija	Statistics Denmark: LONS20 ⁷⁹	DISCO-08 (nacionalinis ISCO-08 atitikmuo)	Vidutinės mėnesinės pajamos	Bendra	2014-2024 m.
Norvegija	Statistics Norway: 11658 ⁸⁰	STYRK-08 (nacionalinis ISCO-08 atitikmuo)	Vidutinės mėnesinės pajamos	Bendra	2016-2025 m.
Švedija	Statistics Sweden: TAB5844 ⁸¹ , TAB4264 ⁸²	SSYK2012 (suderinta su ISCO-08 naudojant oficialią konvertavimo lentelę) ⁸³	Vidutinis mėnesinis darbo užmokestis	Bendra, 18-24 m.	2014-2024 m.

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis nurodytais valstybių statistikos departamentų duomenimis

Kadangi automatizacijos ir augmentacijos mechanizmai teoriškai siejasi su produktyvumu ir darbuotojų darbo užmokesčio derybine galia, pastarieji šiame tyrime bus analizuojami kaip realieji darbo užmokesčiai (pakoreguojant juos atsižvelgiant į vartotojų kainų indeksą) taip siekiant interpretuoti juos produktyvumo / pridėtinės vertės kontekste. Dėl šios priežasties, darbo užmokesčio rodikliai prieš analizę defliuojami naudojant Eurostat (kodas: prc_hicp_ainr) pateikiamą metinį vartotojų kainų indekso rodiklį (angl., *Harmonised index of consumer prices*, HICP), taip atskiriant nominalų darbo užmokesčio augimą nuo infliacijos. Taigi, darbo užmokesčio analizėje rodiklis interpretuojamas kaip realus mėnesinis darbo užmokestis.

Žemiau pateiktame paveiksle (ir lentelėje Priede 2.1.) matoma, jog vidutinio mėnesinio darbo užmokesčio duomenų pagal profesiją imtis skiriasi kiekvienoje šalyje. Švedija šiuo atveju turi didžiausią imtį (vidutiniškai 391 profesija su pasiekiamais duomenimis), o iki 25 m. amžiaus grupės duomenys turi du kartus mažesnę profesijų skaičių, kas reiškia mažesnę rezultatų patikimumą. Danijoje vidutinis analizuojamų profesijų skaičius yra šiek tiek mažesnis – apie 367, tačiau detalesni duomenys pagal amžiaus grupę šiuo atveju iš viso nėra viešai pateikiami.

⁷⁹ Statistics Denmark, „LONS20“.

⁸⁰ Statistics Norway, „11658“.

⁸¹ Statistics Sweden, „TAB5844: Average Basic Salary, Monthly Salary and Women's Salary as a Percentage of Men's Salary by Sector, Occupation (SSYK 2012), Sex and Age. Year 2023-2024“, Statistics Sweden, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d.,

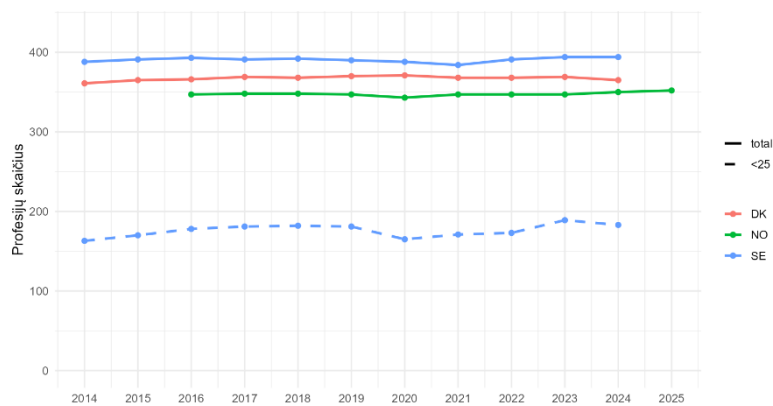
https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0110_AM0110A/LonYrkeAlder4AN/.

⁸² Statistics Sweden, „TAB4264: Average Basic Salary, Monthly Salary and Women's Salary as a Percentage of Men's Salary by Sector, Occupation (SSYK 2012), Sex and Age. Year 2014-2022“, Statistics Sweden, žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d.,

https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0110_AM0110A/LonYrkeAlder4A/.

⁸³ Statistics Sweden, „SSYK 2012 - ISCO-08 Version 2016-09-05“.

Paveikslas 5. Profesijų skaičius su pasiekiamais darbo užmokesčio ir nepriklausomo kintamojo duomenimis



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo duomenimis

2.3. Kontrafaktinis poveikio vertinimas: dvigubo skirtumo analizė

Šiame darbe GenDI poveikiui profesijoms vertinti taikoma **dvigubo skirtumo analizė** (angl. *Difference-in-Differences*, DiD). Šis metodas pasirinktas, nes jis leidžia įvertinti, ar nuo 2023 m. labiau teoriškai GenDI paveiktų profesijų užimtumo ir darbo užmokesčio rodikliai kito kitaip nei mažiau paveiktų profesijų rodikliai, kartu kontroliuojant laike nekintančius profesijų skirtumus ir bendras visoms profesijoms metų tendencijas / šokus. Apskritai, DiD metodas šiuolaikinėje ekonometrijos literatūroje laikomas vienu pagrindinių kvaziekperimentinių metodų kontrafaktinei poveikio analizei, tačiau pabrėžiama, kad jo interpretacijai priklauso nuo lygiagrečių tendencijų prielaidos, tinkamo palyginamųjų grupių apibrėžimo ir rezultatų patikimumo patikrinimų.⁸⁴

Vis dėlto, kitaip nei tradicinėje DiD sampratoje, šio tyrimo atveju GenDI nėra vertinama kaip intervencija, kuri skirtingais tiriamais atvejais (skirtingose profesijose) įvyko skirtingu metu. Šiame tyrime poveikio pradžia visoms profesijoms apibrėžiama vienodai – nuo 2023 m., kai plačiai prieinami GenDI įrankiai tapo reikšmingu darbo rinkos ir organizacijų veiklos veiksnium. Todėl poveikio identifikacija kyla ne iš skirtingo „įdiegimo laiko“ (angl. *staggered adoption*), bet iš nevienodo profesijų teorinio GenDI poveikio. Kitaip tariant, tyrime lyginama, ar profesijos, kurių užduotys teoriškai labiau paveikiamos GenDI, po 2023 m. kito kitaip nei profesijos, kurių užduotys teoriškai paveikiamos mažiau. Tokia tyrimo logika artima DiD **modeliui su tęstiniu poveikio intensyvumu** (angl. *DiD with a continuous treatment*), kuriame pagrindinis kintamasis nėra vien tik dvejetainis indikatorius, bet profesijos pakeičiamumo intensyvumas. Pagrindinis šalies lygmens modelis vertinamas atskirai kiekvienai šaliai ir kiekvienai analizuojamai amžiaus grupei. Jo bendrą formą galima užrašyti taip:

$$Y_{pm} = \alpha_p + \lambda_m + \beta(\text{Post}_m \times \text{Rizika}_p) + \varepsilon_{pm}$$

⁸⁴ Andrew Baker, Brantly Callaway, Scott Cunningham, Andrew Goodman-Bacon ir Pedro H. C. Sant'Anna, „Difference-in-Differences Designs: A Practitioner's Guide“, arXiv preprint arXiv:2503.13323 (2025). Jonathan Roth, Pedro H. C. Sant'Anna, Alyssa Bilinski ir John Poe, „What's Trending in Difference-in-Differences? A Synthesis of the Recent Econometrics Literature“, *Journal of Econometrics* 235, Nr. 2 (2023): 2218-2244.

Čia Y_{pm} žymi profesijos p rezultatą metais m (t. y. metinį užimtumo arba realaus darbo užmokesčio logaritminį pokytį), α_p – profesijos fiksuotieji efektai (angl. *fixed effects*), kontroliuojantys laike nekintančius profesijų skirtumus. λ_m – tai metų fiksuotieji efektai, kontroliuojantys bendras visoms profesijoms stebėtas tendencijas ir šokus. Post_m yra indikatorius laikotarpiui nuo 2023 m., Rizika_p – profesijos teorinio GenDI poveikio rizika, o ε_{pm} – paklaida. Koeficientas β rodo, ar nuo 2023 m. teoriškai labiau GenDI paveiktų profesijų rezultatai sistemingai kito kitaip nei mažiau paveiktų profesijų rezultatai. Kitaip tariant, jis parodo, ar po GenDI iškilimo profesijos, turinčios 0,1 įverčiu aukštesnę pakeičiamumo riziką, patyrė santykinai didesnę arba mažesnę tiriamo rodiklio pokytį. Visa ši analizė atliekama naudojant R programavimo kalbos paketą *fixest*.⁸⁵

Kadangi H3 hipotezė susijusi ne su užimtumo augimo, bet užimtumo persiskirstymo tarp labiau ir mažiau paveiktų profesijų, jai atskirai taikomas papildomas modelis, kuriame lyginamos aukštos ir žemos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijos. Atsižvelgiant į prieš tai aptartą ILO profesijų klasifikaciją pagal profesijų pakeičiamumo riziką, žemos rizikos grupę sudaro 0 ir 0,5 kategorijos, o aukštos rizikos grupę – 3 ir 4 kategorijos. Šis palyginimas leidžia tiesiogiai interpretuoti skirtumą tarp mažiausiai ir labiausiai teoriškai GenDI paveiktų profesijų.

Analizė atliekama atskirai kiekvienai šaliai (o ne sujungiant visas šalis į vieną bendrą modelį) dėl kelių priežasčių. (1) Naudojami šalių duomenų šaltiniai ir rezultatų apibūdinimai nėra visiškai vienodi: Danijos užimtumo rodiklis remiasi visos darbo dienos ekvivalentais (FTE) darbo užmokesčio statistikoje, Suomijos bei Švedijos duomenys apima užimtus asmenis (angl. *employees*), o darbo užmokesčio duomenys Suomijai apskritai nėra prieinami. (2) Skiriasi šalių laiko aprėptis: Norvegijoje naujausi duomenys siekia 2025 m., Danijoje ir Švedijoje – 2024 m., o Suomijoje – 2023 m. (3) Švedijoje naudojama SSYK2012 klasifikacija, kurios atitikmuo ISCO-08 nurodytas oficialioje konvertavimo lentelėje⁸⁶, todėl jos profesijų pakeičiamumo priskyrimas turi papildomą neapibrėžtumo sluoksnį. Bendras sujungtas modelis tokiomis sąlygomis reikštų prielaidą, kad visose šalyse tas pats GenDI poveikio koeficientas turi tą pačią reikšmę ir kad rezultatų matavimo skirtumai nėra esminiai.

Vienas svarbiausių DiD metodo patikimumo reikalavimų yra **lygiagrečių tendencijų prielaida** (angl. *parallel trends assumption*). Ši prielaida šio tyrimo kontekste specifiškai reiškia, kad jei GenDI proveržio nebūtų buvę, labiau ir mažiau paveiktų profesijų rezultatų trajektorijos būtų kitusios panašiai. Šiame darbe ši prielaida tikrinama keliais būdais. (1) Pirma, taikoma **įvykių analizė** (angl. *event study*), kurioje vertinamos atskirų metų ir GenDI poveikio sąveikos, o 2022 m. naudojami kaip

⁸⁵ Atliekant analizę naudotas R programavimo kalba parašytas kodas pateikiamas atskirai elektroninėje laikmenoje (Priedas 2.5.).

⁸⁶ Statistics Sweden, „SSYK 2012 - ISCO-08 Version 2016-09-05“.

atskaitos metai. Tai leidžia patikrinti, ar iki 2023 m. nėra sistemingų išankstinių skirtumų⁸⁷ ir ar po 2023 m. koeficientai keičiasi laike (pavyzdžiui, ar 2024 m. efektas stipresnis).⁸⁸ **Išankstinių tendencijų testas** (angl. *pre-trend Wald Test*) atliekamas tikrinant, ar iki 2023 m. koeficientai bendrai nesiskiria nuo nulio. (2) Antra, atliekami **placebo testai**, dirbtinai perkeliant tariamą poveikio pradžią į ankstesnius metus (šiam darbe specifiškai iš 2023 m. į 2021 m. ir 2019 m.⁸⁹ bei apribojant analizę iki 2022 m., kai iškilo GenDI). Jei tokie placebo testai rodytų statistiškai reikšmingus rezultatus, tai silpnintų priežastinę pagrindinio modelio interpretaciją.⁹⁰ Įvykių analizė ir placebo testai yra įprasti DiD diagnostikos elementai, tačiau pabrėžtina, kad jie negali iki galo įrodyti lygiagrečių tendencijų, o tik padeda aptikti akivaizdžius jų pažeidimus.⁹¹

Rezultatų patikimumui įvertinti taip pat atliekami du papildomi **patikimumo patikrinimai** (angl. *robustness checks*). (1) Pirma, tikrinama, ar rezultatai išlieka panašūs į analizės modelyje kontroliuojant **profesijų specifines tiesines tendencijas**. Šis modelis atsižvelgia į profesijų augimo tendenciją prieš poveikį, ir poveikio koeficientas tokiu atveju matuoja nukrypimą nuo šios profesijos savo ankstesnės tendencijos.⁹² (2) Antra, šiame darbe papildomai tikrinama, ar rezultatai išlieka reikšmingi įtraukiant pagrindinės vieno skaitmens (1-9) ISCO-08 **profesijų grupės ir metų fiksuotuosius efektus**, kurie papildomai kontroliuoja bendrus konkrečios plačios profesijų grupės pokyčius kiekvienais metais. Kitaip tariant, modelis lygina, ar tos pačios pagrindinės grupės profesijos, kurios pagal ILO indeksą skiriasi GenDI pakeičiamumo lygiu, kinta skirtingai po GenDI iškilimo.⁹³

⁸⁷ Jei iki 2023 m. koeficientai yra statistiškai artimi nuliui, tai laikoma argumentu, kad iki lūžio sisteminio išsiskyrimo nebuvo.

⁸⁸ Liyang Sun ir Sarah Abraham, „Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects“, *Journal of Econometrics* 225, Nr. 2 (2021): 175-199.

⁸⁹ Dviejų placebo testų atlikimas pasirinktas siekiant įtraukti ir metus iki COVID-19 pandemijos, sukėlusios darbo rinkos pokyčius, ir metus po pandemijos, siekiant patikrinti, ar analizė nefiksuoja efektų, labiau priskirtinų pandemijai, o ne GenDI iškilimui, įvykusiam vėliau (nuo 2023 m.).

⁹⁰ Jonathan Roth, „Interpreting Event-Studies from Recent Difference-in-Differences Methods“, arXiv preprint arXiv:2401.12309 (2024).

⁹¹ Roth et al., „What's Trending in Difference-in-Differences?“.

⁹² Šis papildomas modelis klausia nebe tik „Ar labiau GenDI paveiktos profesijos nuo 2023 m. kito kitaip?“ (pagrindinis modelis), bet „Ar jos nuo 2023 m. nukrypo nuo savo pačių ankstesnės laiko trajektorijos?“. Jei rezultatai išlieka panašūs įtraukus profesijai specifines tiesines tendencijas, tai sustiprina rezultatų interpretacijos patikimumą. Tačiau jeigu efektai sumažėja arba dingsta, tai parodo, jog dalis pagrindinio modelio koeficiento atspindėjo tęstinius anksčiau egzistavusius profesijas formuojančius veiksnus (pvz., skaitmenizacija), o ne specifiškai GenDI poveikį. Vis dėlto toks patikrinimas savaime neįrodo priežastingumo, nes jis tik sumažina riziką, kad įvertis atspindi anksčiau egzistavusias profesijų trajektorijas. Be to, šis modelis nėra naudojamas kaip pagrindinis, nes jis gali pašalinti ne tik nepageidaujamą ankstesnės profesijų tendencijas, bet ir dalį tikro GenDI poveikio, jei jis atrodo kaip nuoseklus pokytis.

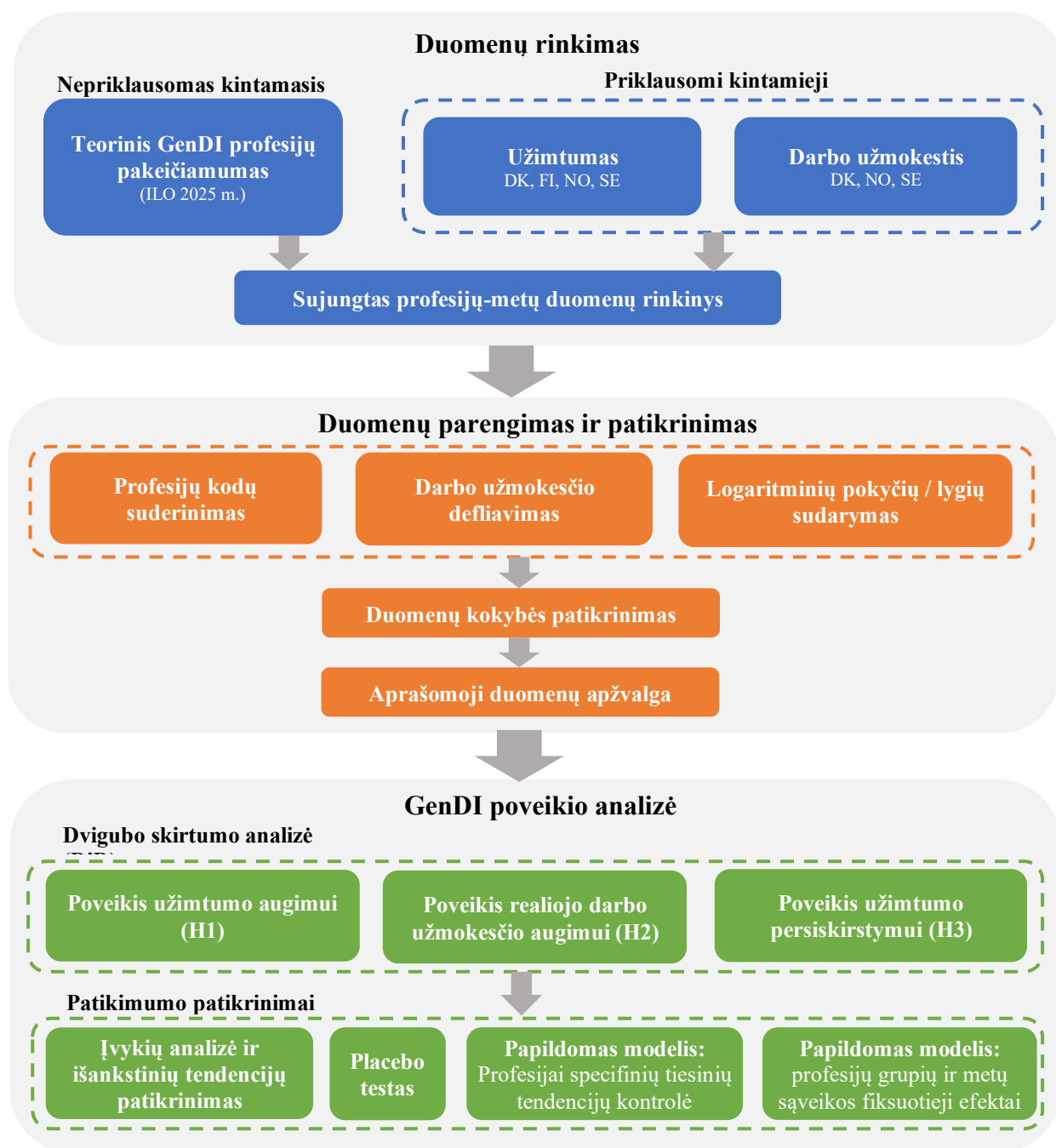
⁹³ Šis papildomas modelis svarbus todėl, kad kai kurių profesijų augimą gali lemti platesni sektoriaus ar profesinės grupės šokai, nesusiję su GenDI, pavyzdžiui, bendrą IT sektoriaus augimą, sveikatos apsaugos sektoriaus plėtrą ir kitas tendencijas. Grupės, kuriose visos profesijos turi panašų GenDI poveikio rodiklį (pvz., grupė 9 „Elementary Occupations“, kur dauguma yra žemos GenDI poveikio, kaip parodyta nepriklausomo kintamojo poskyryje pateiktame grafike), prie poveikio identifikacijos beveik nieko neprideda. Tuo tarpu grupės su didele variacija (pvz., grupė 2 „Professionals“, kur yra ir labai paveiktų programuotojų, ir mažiau paveiktų gydytojų) prisideda labiausiai. Tačiau šis modelis taip pat nėra naudojamas kaip pagrindinis, nes jis stipriai susiaurina rezultatus ir parodo ne bendrą skirtumą tarp visų profesijų, bet skirtumą plačių profesijų grupių viduje.

Be pagrindinės tęstinio GenDI poveikio (nuo 0 iki 1) analizės, darbe taikoma ir alternatyvi **kategorinė GenDI poveikio forma**, kai profesijos skirstomos į ILO apibrėžtas rizikos kategorijas: 0, 0,5, 1, 2, 3 ir 4. Tokia analizė leidžia panaikinti prielaidą, jog tęstinis GenDI poveikio rodiklis yra tiesinis (ILO tęstinis rodiklis nebūtinai veikia visiškai linijškai). Todėl ši analizė leidžia patikrinti, ar efektai koncentruojasi tik aukščiausiose rizikos kategorijose, ar pasireiškia laipsniškai. Visgi, šiame papildomame modelyje apjungiant profesijas į šias kategorijas prarandama dalis svarbios informacijos – profesijų variacija.

Galiausiai, svarbu aptarti ir svarbius šio tyrimo metodologinius apribojimus. Pirma, nors 2023 m. kaip GenDI poveikio pradžios taškas yra pagrįstas, tačiau faktinis GenDI diegimas įmonėse galėjo vykti nevienodu tempu. Be to, kadangi nuo 2023 m. praėjo tik pora metų, kyla rizika, jog GenDI efektai dar nėra iki galo atsiskleidę. Antra, profesijų GenDI poveikis matuojamas teoriniu rodikliu, kuris nusako technologinį potencialą, bet ne faktinį naudojimą darbo vietose. Trečia, negalima visiškai atmesti kitų tuo pačiu metu su GenDI iškilimu vykusių pokyčių įtakos. Pavyzdžiui, įtaką gali daryti COVID-19 pandemijos nulemti darbo rinkos pokyčiai. Šie ribotumai būdingi daugeliui kvaziekperimentinių tyrimų ir turi būti aiškiai pripažįstami interpretuojant rezultatus.⁹⁴ Nepaisant šių apribojimų, pasirinkta metodika išlieka tinkamiausia šio darbo tikslui, nes ji geriausiai suderina priežastinio vertinimo logiką ir turimų duomenų struktūrą. Apibendrinant darbo metodologiją, žemiau pateikta schema parodo empirinio tyrimo loginę seką nuo duomenų rinkimo iki GenDI poveikio analizės.

⁹⁴ Baker et al., „Difference-in-Differences Designs“.

Paveikslas 6. Schematiškas tyrimo metodologijos atvaizdavimas



Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus remiantis metodologiniu tyrimo pagrindu

3. Empirinio tyrimo rezultatai

Šiame skyriuje pristatomi atlikto empirinio tyrimo rezultatai. Rezultatai pateikiami pagal teorinėje dalyje suformuluotas hipotezių grupes: pirmiausia vertinamas GenDI poveikis užimtumo augimui (H1), vėliau – realiojo darbo užmokesčio augimui (H2A / H2B), o galiausiai – galimam užimtumo persiskirstymui tarp mažiau ir labiau GenDI paveiktų profesijų (H3). Kiekvienoje dalyje pirmiausia aptariami pagrindinio dvigubo skirtumo analizės modelio rezultatai, kurie patvirtinami arba paneigiami remiantis atliktais patikimumo patikrinimais ir papildomomis analizėmis. Detalūs koeficientai ir papildomos lentelės pateikiami Priede 2.

3.1. GenDI poveikis užimtumui

Šiame skyriuje pristatoma analizė, kuria tikrinama pirmosios tyrimo hipotezės grupė, siejama su teorijoje aprašytu automatizacijos poveikiu užimtumui. Pirmajame šio skyriaus poskyryje pristatomas poveikis bendram užimtumui (H1.1), o antrajame – pradedančiųjų darbuotojų užimtumui (H1.2). Priede 2.1. pateikti aprašomieji vidutinio užimtumo augimo grafikai pagal GenDI rizikos kategorijas nerodo aiškaus ir stabilaus skirtumo tarp mažos ir aukštos rizikos profesijų: linijos dažnai susikerta, o metiniai svyravimai skiriasi tarp šalių. Todėl vien ši stebima dinamika nėra pakankama GenDI poveikiui vertinti. Taigi, toliau abiejuose poskyriuose taikomas dvigubo skirtumo analizės modelis, kontroliuojantis profesijų ir metų fiksuotuosius efektus.

3.1.1. Poveikis bendram užimtumui

Šiame poskyryje tikrinama H1.1 hipotezė, pagal kurią labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose po GenDI išplitimo turėtų santykinai mažėti užimtumas. Kaip apibrėžta metodologijos skyriuje, analizė atliekama atskirai kiekvienai šaliai, taikant profesijų ir metų fiksuotųjų efektų (angl. *fixed effects*) modelį. Priklausomas kintamasis yra metinis užimtumo logaritminis pokytis, todėl koeficientai (β) gali būti apytiksliai interpretuojami kaip užimtumo augimo skirtumas procentiniais punktais padauginus iš 100. Kadangi GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklis (nepriklausomas kintamasis) yra skalėje nuo 0 iki 1, lentelėje pateiktas vidutinis efektas (β) nuo 2023 m. rodo skirtumą, susijusį su 0,1 punkto didesniu profesijos teoriniu GenDI pakeičiamumu. Kitaip tariant, tai nėra absoliutus darbuotojų skaičiaus sumažėjimas, o santykinis metinio užimtumo augimo skirtumas tarp labiau ir mažiau GenDI paveiktų profesijų.

Lentelė 3. Metinis užimtumo logaritminis pokytis GenDI pakeičiamose profesijose

Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.			2025 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	0,0100+	0,0054	0,0663	0,0013	0,0075	0,8630	0,0040	0,0095	0,6713	-	-	-
Norvegija	-0,0019	0,0032	0,5537	-0,0041	0,0070	0,5542	-0,0048	0,0044	0,2719	-0,0080	0,0051	0,1222
Suomija	0,0107	0,0079	0,1744	0,0113	0,0119	0,3454	-	-	-	-	-	-
Švedija	-0,0097**	0,0031	0,0017	-0,0095*	0,0037	0,0119	-0,0120*	0,0055	0,0317	-	-	-

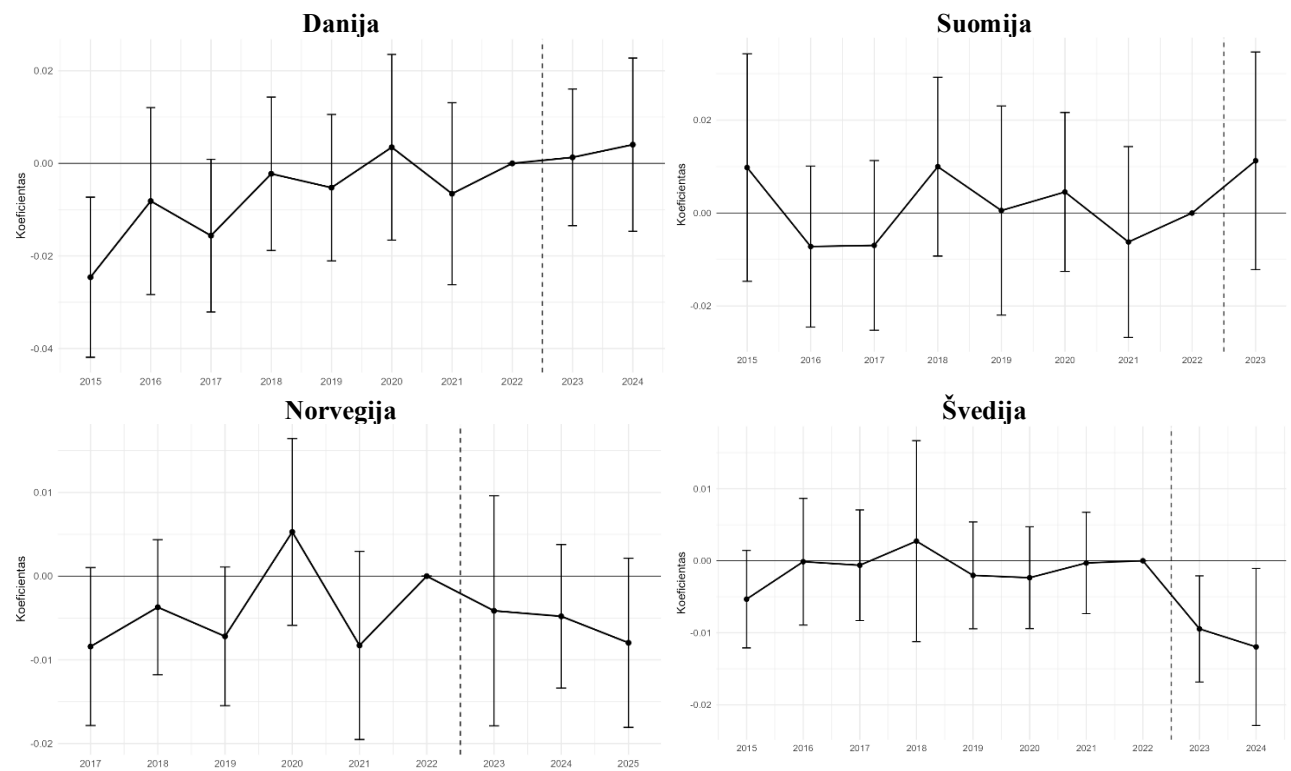
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Pagrindinio modelio rezultatai rodo nevienodą vaizdą tarp šalių. Aiškiausias H1.1 hipotezę patvirtinantis rezultatas stebimas Švedijoje, kur nuo 2023 m. labiau GenDI paveiktose profesijose užimtumo augimas buvo statistiškai reikšmingai mažesnis nei mažiau paveiktose profesijose. Specifiškai, tai reiškia, kad 0,1 punkto didesnis GenDI profesijų pakeičiamumo vidurkis siejamas su maždaug 0,97 procentinio punkto mažesniu metiniu užimtumo augimu. Be to, šis rezultatas matomas ir atskirais metais (2023 m. ir 2024 m.). Taigi Švedijoje neigiamas ryšys nėra tik vienerių metų svyravimas, o išlieka abiejuose po GenDI išplitimo stebimuose metuose. Norvegijoje koeficientai taip pat yra neigiami ir nuo 2023 m. šis neigiamas efektas stiprėja, tačiau nė vienas jų nėra statistiškai

reikšmingas. Tad nors Norvegijos rezultatai dera su H1.1 hipotezės kryptimi, jie nėra pakankami jai patvirtinti. Danijoje ir Suomijoje vidutiniai koeficientai yra teigiami (nors statistškai nereikšmingi), todėl šiose šalyse pagrindinis tęstinio GenDI rodiklio modelis nepatvirtina H1.1 hipotezės. Ypač atsargiai vertintinas Suomijos rezultatas, nes šioje šalyje bendro užimtumo duomenys po GenDI proveržio apima tik 2023 m., todėl negalima įvertinti, ar poveikis stiprėja ar silpnėja vėlesniais metais.

Šie rezultatai toliau tikrinami pasitelkiant įvykių analizę, išankstinių tendencijų ir placebo testus. Žemiau pavaizduota įvykių analizė visose šalyse leidžia įvertinti ne tik vidutinį po 2023 m. efektą, bet ir tai, ar iki 2023 m. labiau ir mažiau paveiktos profesijos judėjo panašiomis trajektorijomis. Šiuo požiūriu Švedijos rezultatai yra patikimiausi: iki 2023 m. koeficientai nėra sistemingai nutolę nuo nulio, o nuo 2023 m. jie tampa neigiami ir statistškai reikšmingi. Tai patvirtina ir išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai, kurie sustiprina interpretaciją, kad Švedijoje po GenDI išplitimo labiau paveiktose profesijose užimtumo augimas santykinai sulėtėjo.

Paveikslas 7. Įvykių analizės koeficientai pagal GenDI poveikį bendro užimtumo augimui



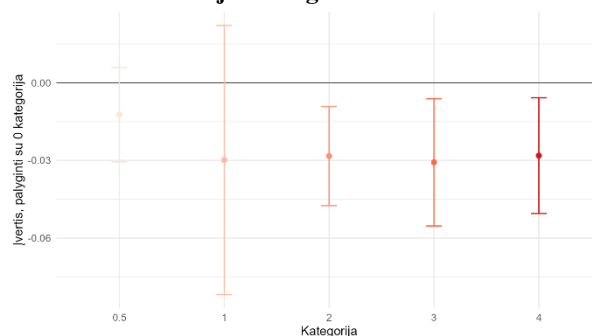
Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Danijos atvejis, priešingai, yra silpniausias priežastinei interpretacijai: išankstinių tendencijų testas ir 2019 m. placebo testas rodo galimą išankstinių tendencijų prielaidos pažeidimą. Kitaip tariant, Danijoje stebimas ryšys greičiausiai atspindi ne GenDI poveikį, o jau anksčiau egzistavusius profesijų augimo skirtumus arba kitus su profesijų struktūra susijusius veiksnius. Suomijoje ir Norvegijoje patikimumo testai neparodo tokio aiškaus išankstinių tendencijų pažeidimo, tačiau pagrindiniai koeficientai yra statistškai nereikšmingi. Detalūs įvykių analizės, išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Papildomi patikimumo patikrinimai sustiprina išvadą, kad tvirčiausias H1.1 hipotezę patvirtinantis rezultatas matomas Švedijoje. Kontroluojant kiekvienos profesijos iki tol stebėtą tiesinę užimtumo augimo trajektoriją, Švedijos efektas išlieka neigiamas ir statistiškai reikšmingas. Tai rodo, kad pagrindinis Švedijos rezultatas nėra vien ankstesnės profesijų trajektorijos tęsinys (kitose trijose šalyse šis patikrinimas neparodo stabilaus neigiamo efekto). Be to, papildomai atlikta ir analizė, įtraukianti vieno skaitmens ISCO-08 profesijų grupės ir metų fiksuotuosius efektus, kuri lygina profesijų užimtumo pokyčius tik tos pačios plačios profesijų grupės viduje. Šiame modelyje Švedijos koeficientas susilpnėja, bet vis tiek išlieka neigiamos krypties. Detalūs patikimumo patikrinimų rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Atsižvelgiant į tai, kad nepriklausomas kintamasis yra tęstinis užduočių pakeičiamumo GenDI vidurkis, papildomai atlikta kategorinė analizė, kurioje vietoje 0-1 skalės naudojamos ILO nustatytos GenDI rizikos kategorijos.⁹⁵ Kaip matoma žemiau pateiktame grafike, Švedijoje 2, 3 ir 4 kategorijų profesijų užimtumo augimas nuo 2023 m. buvo statistiškai reikšmingai mažesnis nei 0 kategorijos profesijų. Tai rodo, kad Švedijoje silpnesnis užimtumo augimas būdingas platesnei vidutinės ir aukštos rizikos profesijų grupei. Tuo tarpu kitose šalyse kategorinė analizė tokio nuoseklaus neigiamo modelio neparodo. Detalūs kategorinės analizės rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Paveikslas 8. Švedijos kategorinės analizės rezultatai



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Apibendrinant, ankstyvas GenDI poveikis bendram užimtumui nėra nuosekliai matomas visose Šiaurės šalyse, tačiau Švedija šiuo atveju išsiskiria, kur H1.1 hipotezę gali būti patvirtinama. Platesnė šių rezultatų interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje.

3.1.2. Poveikis pradedančiųjų darbuotojų užimtumui

Šiame poskyryje tikrinama antroji hipotezės versija (H1.2), pagal kurią labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose po GenDI išplitimo turėtų santykinai mažėti pradedančiųjų darbuotojų užimtumas. Analizė atliekama tik Suomijai ir Švedijai, nes tik šiose šalyse prieinami profesijų

⁹⁵ Šis modelis naudingas tuo, jog neturi prielaidos, kad kiekvienas papildomas nepriklausomo kintamojo vienetas turi tokį patį ryšį su užimtumo augimu.

lygmens užimtumo duomenys pagal jaunesnių (iki 25 m.) darbuotojų amžiaus grupę. Visi detalūs šios analizės rezultatai taip pat pateikiami Priede 2.2.

Lentelė 4. Vidutinis darbuotojų skaičiaus pokytis pradedančiųjų pozicijose GenDI paveiktose profesijose 2023-2024 m. Suomijoje ir Švedijoje

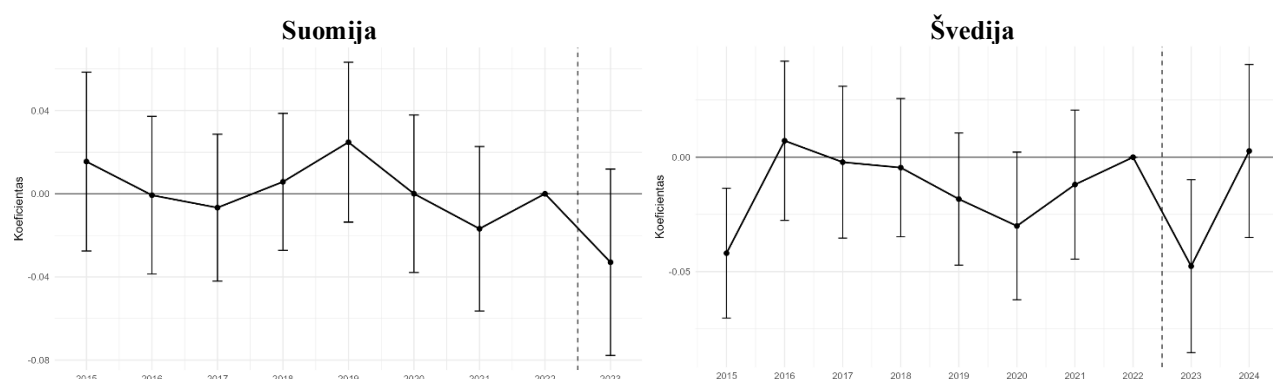
Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Suomija	-0,0357*	0,0154	0,0208	-0,0329	0,0228	0,1491	-	-	-
Švedija	-0,0097	0,0105	0,3563	-0,0476*	0,0192	0,0136	0,0027	0,0192	0,8869

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Pagrindinio modelio rezultatai rodo, kad neigiamas ryšys tarp GenDI poveikio rodiklio ir pradedančiųjų darbuotojų užimtumo augimo aiškiausiai matomas Suomijoje. Vidutinis efektas nuo 2023 m. yra neigiamas ir statistškai reikšmingas – tai reiškia, kad 0,1 punkto didesnis GenDI profesijų pakeičiamumo vidurkis siejamas su maždaug 3,6 procentinio punkto mažesniu pradedančiųjų darbuotojų metiniu užimtumo augimu po 2023 m. Žvelgiant į atskirus metus, 2023 m. įvertis taip pat yra neigiamos krypties, tačiau dėl didesnės standartinės paklaidos nepasiekia statistinio reikšmingumo.⁹⁶ Tuo tarpu Švedijoje vidutinis efektas nuo 2023 m. taip pat yra neigiamos krypties, tačiau statistškai nereikšmingas. Vis dėlto atskirų metų įverčiai rodo svarbų skirtumą: 2023 m. koeficientas yra aiškiai neigiamas ir statistškai reikšmingas, tačiau 2024 m. efektas išnyksta.

Įvykių analizė (žr. Paveikslas 9) ir atlikti testai šiuos skirtumus patikslina. Suomijoje išankstinių tendencijų ir placebo testai nerodo reikšmingų rezultatų, kas sustiprina pagrindinio Suomijos rezultato interpretaciją. Švedijoje situacija keblesnė: nors 2023 m. įvykių analizės koeficientas yra aiškiai neigiamas, išankstinių tendencijų testas rodo galimą lygiagrečių tendencijų prielaidos pažeidimą, dėl ko šis rezultatas turėtų būti interpretuojamas atsargiau. Detalūs šie rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Paveikslas 9. Įvykių analizės koeficientai pagal GenDI poveikį pradedančiųjų darbuotojų užimtumo augimui



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

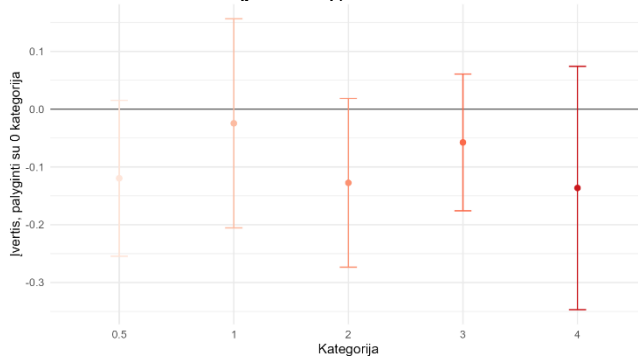
Papildomi patikimumo patikrinimai iš esmės patvirtina neigiamą efekto kryptį, tačiau kartu rodo, kad pradedančiųjų darbuotojų analizėje įverčiai yra mažiau stabilūs nei bendro užimtumo

⁹⁶ Kadangi, Suomijos atveju po GenDI išplitimo stebimas tik 2023 m. laikotarpis, šis rezultatas rodo ne ilgalaikę dinamiką, o pirmąjį po 2023 m. užfiksuotą skirtumą.

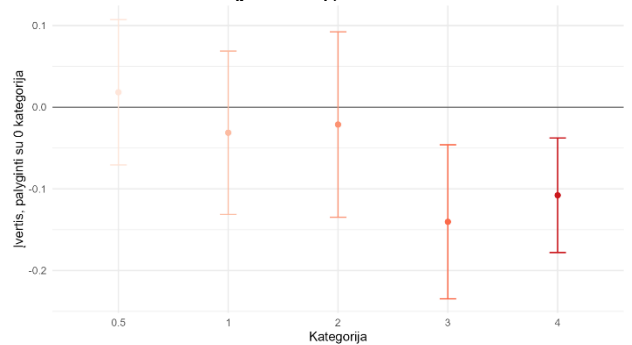
analizėje. Suomijoje, įtraukus profesijų specifines tiesines tendencijas arba vieno skaitmens profesijų grupes, koeficientas išlieka neigiamas, bet tampa statistiškai nereikšmingas, kas parodo, kad Suomijos rezultatas nėra visiškai paneigiamas papildomomis kontrolėmis, bet jo statistinis tikslumas sumažėja. Švedijoje profesijų specifinių tiesinių tendencijų modelis taip pat rodo neigiamą, bet statistiškai nereikšmingą koeficientą, tačiau modelyje su profesijų grupėmis koeficientas tampa didesnis neigiama kryptimi ir netgi pasiekia ribinį reikšmingumo lygį. Vis dėlto, dėl anksčiau minėtų išankstinių tendencijų problemų šis patikrinimas laikytinas papildomu, o ne lemiamu H1.2 patvirtinimu. Detalūs patikrinimo patikrinimų rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Atlikta papildoma kategorinė analizė suteikia daugiau informacijos apie tai, kuriose GenDI rizikos kategorijose labiausiai matomas neigiamas pradedančiųjų darbuotojų užimtumo augimo skirtumas. Kaip pavaizduota žemiau, Suomijoje visų GenDI rizikos kategorijų koeficientai yra neigiami, tačiau statistiškai reikšmingi tik ribiniu lygmeniu 0,5 ir 2 kategorijose. Tai rodo bendrą neigiamą kryptį, tačiau neleidžia teigti, kad efektas koncentruojasi būtent aukščiausios rizikos profesijose. Švedijoje kategorinė analizė aiškesnė: kaip ir bendro užimtumo atveju, 3 ir 4 rizikos kategorijų profesijose nuo 2023 m. pradedančiųjų darbuotojų užimtumo augimas buvo statistiškai reikšmingai mažesnis nei 0 kategorijos profesijose. Tai leidžia teigti, kad Švedijoje neigiamas efektas labiausiai matomas aukštesnės GenDI rizikos profesijų grupėse. Detalūs šios kategorinės analizės rezultatai pateikiami Priede 2.2.

Paveikslas 10. Suomija: kategorinės analizės rezultatai



Paveikslas 11. Švedija: kategorinės analizės rezultatai



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Apibendrinant, rezultatai rodo, kad pradedančiųjų darbuotojų užimtumas yra jautresnis GenDI poveikiui nei bendras užimtumas, tačiau šie ankstyvi įrodymai nėra stabilūs abiejose šalyse (H1.2 hipotezė patvirtinama iš dalies). Platesnė šių rezultatų interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje.

3.2. GenDI poveikis darbo užmokesčiui

Šiame skyriuje vertinama, ar GenDI poveikis siejasi su realiojo darbo užmokesčio augimo pokyčiais. Skirtingai nei H1 atveju, teorinė kryptis čia nėra vienareikšmė: jei dominuoja automatizacijos mechanizmas, labiau GenDI paveiktose profesijose turėtų lėtėti realiojo darbo užmokesčio augimas (H2A), o jei dominuoja augmentacijos mechanizmas – jis galėtų spartėti (H2B). Analizė atliekama Danijai, Norvegijai ir Švedijai, nes Suomijai profesijų lygmens darbo užmokesčio

duomenys nėra prieinami. Aprašomieji realiojo darbo užmokesčio augimo grafikai pagal GenDI rizikos kategorijas pateikiami Priede 2.1. Kaip ir užimtumo atveju, jie nerodo aiškaus vienodo skirtumo tarp rizikos kategorijų, todėl toliau taikoma dvigubo skirtumo analizė, kuri gali atskleisti galimus skirtumus tarp profesijų po GenDI iškilimo.

Šiuo atveju priklausomas kintamasis yra metinis realiojo darbo užmokesčio logaritminis pokytis, todėl koeficientai (β) gali būti apytiksliai interpretuojami kaip realiojo darbo užmokesčio augimo skirtumai procentiniais punktais. Žemiau pateiktoje lentelėje matomi šios analizės rezultatai.

Lentelė 5. Metinis realiojo darbo užmokesčio logaritminis pokytis GenDI pakeičiamose profesijose

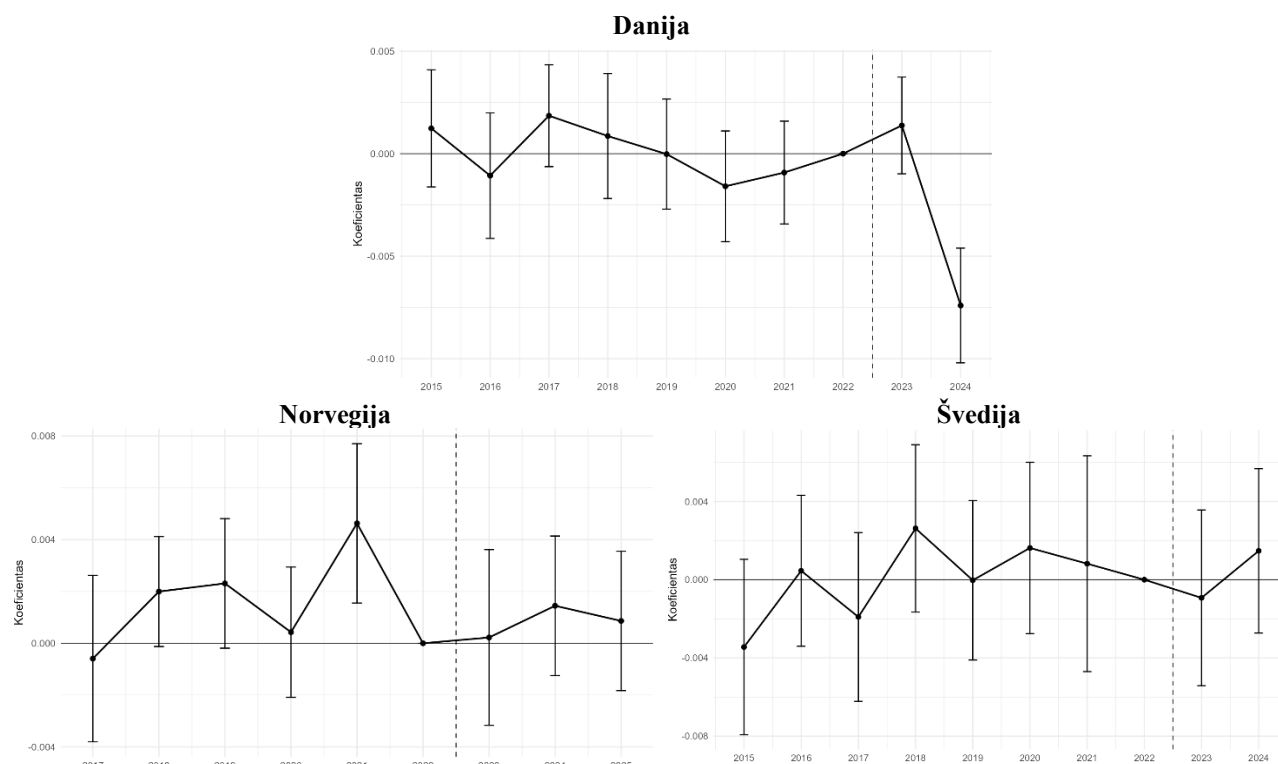
Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.			2025 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	-0,0030***	0,0008	0,0001	0,0014	0,0012	0,2516	-0,0074***	0,0014	<0,0001	-	-	-
Norvegija	-0,0006	0,0005	0,2143	0,0002	0,0017	0,8969	0,0014	0,0014	0,2911	0,0009	0,0014	0,5285
Švedija	0,0002	0,0009	0,7796	-0,0009	0,0023	0,6849	0,0015	0,0021	0,4909	-	-	-

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Šie rezultatai nepateikia nuoseklaus H2A arba H2B hipotezių patvirtinimo nė vienoje iš trijų šalių. Vienintelis statistiškai reikšmingas neigiamas rezultatas matomas Danijoje, tačiau jo dydis labai mažas. Konkrečiai, tai reiškia, kad 0,1 punkto didesnis GenDI poveikio vidurkis siejamas su maždaug 0,3 procentinio punkto mažesniu metiniu realiojo darbo užmokesčio augimu po 2023 m. Šis rezultatas labiausiai nulemtas 2024 m. koeficiento, kuris yra neigiamas ir statistiškai reikšmingas, nors 2023 m. koeficientas, priešingai, yra teigiamas, bet statistiškai nereikšmingas. Bendrai Danijos rezultatas labiau dera su H2A automatizacijos logika, tačiau jo negalima interpretuoti kaip stabilaus poveikio abiejuose po GenDI iškilimo stebimuose metuose. Tuo tarpu Norvegijoje ir Švedijoje vidutiniai koeficientai yra dar arčiau nulio ir statistiškai nereikšmingi, tad rezultatai nepatvirtina nei H2A, nei H2B hipotezės.

Įvykių analizė ir atlikti testai rodo, kad darbo užmokesčio rezultatai yra mažiau patikimi daryti priežastinę interpretaciją nei prieš tai aptarti užimtumo analizės rezultatai. Kaip matoma žemiau, Danijoje neigiamas efektas atsiranda tik 2024 m., o išankstinių tendencijų testas ir 2019 m. placebo testas rodo galimą išankstinių tendencijų prielaidos pažeidimą. Norvegijoje taip pat matomas aiškus išankstinių tendencijų buvimas, todėl net ir atskiri neigiamos krypties patikimumo patikrinimai negali būti interpretuojami kaip GenDI poveikio įrodymas. Galiausiai, Švedijoje bendro darbo užmokesčio modelyje taip pat fiksuojamas išankstinių tendencijų signalas, o po 2023 m. koeficientai nėra statistiškai reikšmingi. Detalūs įvykių analizės, išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai pateikiami Priede 2.3.

Paveikslas 12. Įvykių analizės koeficientai pagal GenDI poveikį realiojo darbo užmokesčio augimui



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Atlikti papildomi patikimumo patikrinimai dar labiau riboja darbo užmokesčio rezultatų interpretaciją. Danijoje, įtraukus profesijų specifines tiesines tendencijas, koeficientas išlieka neigiamas, bet tampa tik ribinio reikšmingumo, o modelyje su vieno skaitmens profesijų grupės ir metų fiksuotaisiais efektais neigiamas rezultatas išnyksta. Norvegijoje neigiamas ir statistiškai reikšmingas rezultatas atsiranda tik profesijų grupės ir metų fiksuotųjų efektų modelyje. Švedijoje, priešingai, profesijų grupės ir metų fiksuotųjų efektų modelis rodo teigiamą ir statistiškai reikšmingą koeficientą, tačiau įtraukus profesijų specifines tiesines tendencijas šis rezultatas neišlieka. Taigi, dėl šių neatitikimų patikimumo patikrinimai nesuteikia pagrindo patvirtinti nei H2A hipotezės, nei H2B hipotezės varianto.

Papildomai atlikta kategorinė analizė taip pat nerodo aiškaus ir nuoseklaus GenDI poveikio darbo užmokesčiui. Danijoje neigiamas skirtumas nuo 0 kategorijos matomas 2 ir 3 rizikos kategorijose, tačiau ne aukščiausioje 4 kategorijoje. Norvegijoje reikšmingas neigiamas rezultatas matomas tik 2 kategorijoje, o Švedijoje nėra reikšmingo neigiamo efekto nė vienoje rizikos kategorijoje. Todėl kategorinė analizė nepakeičia pagrindinės išvados, jog darbo užmokesčio rezultatai yra fragmentuoti ir nesuteikia aiškaus automatizacijos ar augmentacijos mechanizmo įrodymo. Detalūs kategorinės analizės rezultatai pateikiami Priede 2.3.

Kadangi Švedijos darbo užmokesčio duomenys pateikiami ir su amžiaus grupių filtru, Priede 2.3 papildomai pateikiama šios šalies pradedančiųjų darbuotojų realiojo darbo užmokesčio analizė. Nors teorinėje dalyje šiai grupei nėra formuluojama atskira H2 hipotezės versija, rezultatai yra verti

trumpo aptarimo. Pagrindiniame modelyje pradedančiųjų darbuotojų grupėje vidutinis koeficientas nuo 2023 m. yra neigiamas ir ribinio statistinio reikšmingumo, taip pat kaip ir atskiras 2023 m. koeficientas. Tai leidžia kelti prielaidą, kad Švedijoje labiau GenDI paveiktose profesijose galėjo silpnėti ne tik pradedančiųjų darbuotojų užimtumo, bet ir jų realiojo darbo užmokesčio augimo dinamika. Vis dėlto šis rezultatas nėra pakankamai tvirtas, nes 2024 m. efektas neišlieka toks aiškus, o papildomi patikimumo ir kategorinės analizės rezultatai nėra pakankamai nuoseklūs. Todėl ši analizė laikytina papildomu kontekstiniu rezultatu, kuris papildo H1.2 išvadas apie pradedančiųjų darbuotojų jautrumą GenDI poveikiui, tačiau nėra pagrindinis H2A ar H2B hipotezių vertinimo pagrindas.

Apibendrinant, H2A hipotezė patvirtinama tik iš dalies Danijos atveju, o kitose šalyse analizės rezultatai nerodo reikšmingo neigiamo efekto (išskyrus papildomą Švedijos pradedančiųjų darbuotojų analizę). Tuo tarpu H2B hipotezė, pagal kurią labiau GenDI paveiktose profesijose turėtų spartėti realiojo darbo užmokesčio augimas, nėra patvirtinama nė vienoje iš trijų šalių. Platesnė šių rezultatų interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje.

3.3. GenDI poveikis užimtumo persiskirstymui tarp profesijų

Galiausiai, šiame skyriuje tikrinama H3 hipotezių grupė, susijusi su galimu užimtumo persiskirstymu tarp profesijų. Skirtingai nei H1 hipotezių grupės analizėje, čia vertinama ne tai, ar labiau GenDI paveiktose profesijose lėtėja užimtumo augimas, bet ar mažiau paveiktos profesijos santykinai įgyja didesnį užimtumo lygį labiau paveiktų profesijų atžvilgiu. Priede 2.1 pateikiami aprašomieji užimtumo struktūros grafikai pagal GenDI rizikos kategorijas, kurie parodo, kad profesijų užimtumo sudėtis pagal GenDI rizikos kategorijas kinta lėtai ir be aiškaus vienodo lūžio po 2023 m. Taigi, H3 hipotezės toliau tikrinamos taikant logaritminių užimtumo lygių modelius su profesijų ir metų fiksuotaisiais efektais.

3.3.1. Poveikis bendro užimtumo persiskirstymui

Šiame poskyryje tikrinama H3.1 hipotezė, pagal kurią mažiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose po GenDI išplitimo turėtų santykinai didėti užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu. Skirtingai nei H1.1 poskyryje, čia priklausomas kintamasis yra ne metinis užimtumo logaritminis pokytis, o logaritminis užimtumo lygis. Taip pasirinkta remiantis H3.1 hipotezės logika, nes tikrinamas ne trumpalaikis užimtumo augimo tempo pokytis, bet teoriškai tikėtinas užimtumo struktūrinis persiskirstymas tarp profesijų.

Pirmiausia, siekiant išlaikyti nuoseklumą su ankstesniais poskyriais, įvertintas tęstinio GenDI poveikio modelis su logaritminiais užimtumo lygiais, kurio detalūs rezultatai pateikiami Priede 2.4. Visgi, šio modelio rezultatai H3.1 hipotezės nepatvirtina: Danijoje, Norvegijoje ir Švedijoje vidutiniai koeficientai nuo 2023 m. nėra statistiškai reikšmingi, o Suomijoje rezultatas yra statistiškai

reikšmingas, tačiau priešinga H3.1 hipotezei kryptimi. Kadangi šis modelis remiasi prielaida, kad tęstinis GenDI poveikio rodiklis tiesiškai atspindi persiskirstymo intensyvumą, pagrindinei H3.1 interpretacijai, kitaip nei ankstesniais atvejais, taikomas žemos ir aukštos GenDI rizikos grupių kontrastas. Šis modelis geriau atitinka H3.1 hipotezės turinį, nes tiesiogiai lygina mažiausiai ir labiausiai teoriškai GenDI paveiktas profesijas. Žemos rizikos grupę sudaro 0 ir 0,5 kategorijų profesijos, o aukštos rizikos grupę – 3 ir 4 kategorijų profesijos. Teigiamas koeficientas šiame modelyje reiškia, kad po 2023 m. žemos rizikos profesijų užimtumo lygis santykinai didėjo aukštos rizikos profesijų grupės atžvilgiu.

Lentelė 6. Bendro užimtumo logaritminis lygis žemos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijose, palyginti su aukštos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijomis

Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.			2025 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	0,0002	0,0427	0,9956	0,0138	0,0177	0,4349	-0,0038	0,0302	0,9001	-	-	-
Norvegija	-0,0183	0,0434	0,6736	0,0063	0,0245	0,7976	0,0177	0,0237	0,4550	0,0468	0,0428	0,2751
Suomija	-0,1052*	0,0446	0,0189	-0,0340+	0,0178	0,0564	-	-	-	-	-	-
Švedija	-0,0026	0,0307	0,9320	0,0102	0,0117	0,3853	0,0388*	0,0164	0,0184	-	-	-

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

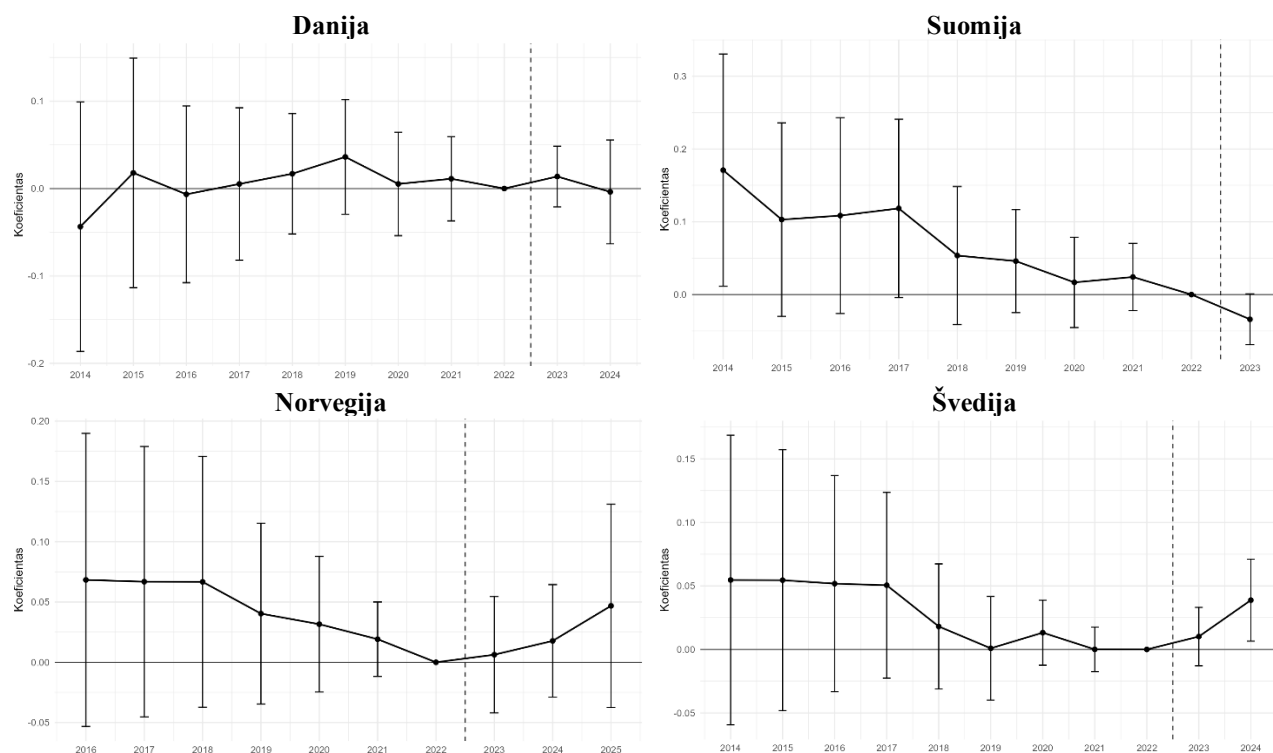
Pagrindinio žemos ir aukštos pakeičiamumo rizikos modelio rezultatai nerodo nuoseklaus H3.1 hipotezės patvirtinimo. Danijoje vidutinis efektas nuo 2023 m. yra praktiškai lygus nuliui ir statistiškai nereikšmingas. Be to, žemiau pateikti įvykių analizės rezultatai ir atlikti testai Danijoje rodo išankstinių tendencijų problemą. Suomijoje vidutinis efektas yra statistiškai reikšmingas, tačiau priešinga H3.1 hipotezei kryptimi: nuo 2023 m. žemos GenDI rizikos profesijų užimtumo lygis santykinai sumažėjo aukštos rizikos profesijų atžvilgiu.⁹⁷ Norvegijoje ir Švedijoje vidutiniai efektai nuo 2023 m. nėra statistiškai reikšmingi, nors Švedijoje 2024 m. matomas teigiamas ir statistiškai reikšmingas koeficientas. Visgi, šis rezultatas negali būti laikomas pakankamu pagrindu H3.1 hipotezei patvirtinti.⁹⁸ Kitaip nei Danijoje, Suomijoje, Norvegijoje ir Švedijoje išankstinių tendencijų pažeidimai nėra tokie aiškūs, tačiau pagrindiniai analizės koeficientai vis tiek nepateikia nuoseklaus H3.1 hipotezę patvirtinančio rezultato. Papildomai atlikti placebo testai ir profesijų specifinių tiesinių tendencijų modeliai⁹⁹ (pateikiami Priede 2.4) taip pat nekeičia pagrindinės išvados.

⁹⁷ Visgi, šis rezultatas vertintinas ypač atsargiai dėl to, kad Suomijos bendro užimtumo duomenys po GenDI proveržio apima tik 2023 m., todėl nėra galimybės įvertinti, ar šis skirtumas išliktų vėlesniais metais.

⁹⁸ Nors Švedijoje H1.1 analizėje buvo matomas labiau GenDI paveiktų profesijų užimtumo augimo lėtėjimas, H3.1 analizė nerodo, kad šis lėtėjimas jau būtų virtęs nuosekliu užimtumo persiskirstymu mažiau paveiktų profesijų naudai.

⁹⁹ Skirtingai nei H1 ir H2 analizėse, H3.1 atveju netaikomas vieno skaitmens profesijų grupės ir metų fiksuotųjų efektų modelis, nes ši hipotezė apima galimą užimtumo persiskirstymą ne tik tos pačios plačios profesijų grupės viduje, bet ir tarp plačių profesijų grupių. Todėl toks analizės modelis kontroliuotų dalį teoriškai svarbios tarpgrupinės variacijos ir atsakytų į siauresnį klausimą nei pati hipotezė.

Paveikslas 13. Žemos ir aukštos GenDI rizikos profesijų bendro užimtumo lygio skirtumų įvykių analizė



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Apibendrinant, H3.1 hipotezė bendro užimtumo lygmeniu nėra patvirtinama. Visgi, Švedijoje ir Norvegijoje nuo 2023 m. stebima H3.1 palanki kryptis, o Švedijos 2024 m. efektas netgi yra statistiškai reikšmingas: jei tos pačios tendencijos ir toliau tęsis, ateityje galima tikėtis šios hipotezės patvirtinimo minėtais atvejais. Platesnė šių rezultatų interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje.

3.3.2. Poveikis pradedančiųjų darbuotojų užimtumo persiskirstymui

Šiame poskyryje analogiškai tikrinama H3.2 hipotezė pradedančiųjų darbuotojų grupėje. Analizė atliekama Suomijai ir Švedijai, nes tik šiose šalyse prieinami profesijų lygmens užimtumo duomenys pagal jaunesnių darbuotojų amžiaus grupę. Detalūs testinio modelio¹⁰⁰, įvykių analizės ir patikimumo patikrinimų rezultatai pateikiami Priede 2.4.

Pagrindinei H3.2 interpretacijai, kaip ir H3.1 atveju, taikomas žemos ir aukštos GenDI rizikos profesijų kontrastas. Šios analizės rezultatai taip pat neleidžia patvirtinti H3.2 hipotezės. Kaip matoma žemiau, abiejose šalyse vidutinis koeficientas yra neigiamas ir statistiškai nereikšmingas, todėl nėra pagrindo teigti, kad pradedančiųjų darbuotojų užimtumas mažos GenDI rizikos profesijose santykinai didėjo aukštos rizikos profesijų atžvilgiu. Vis dėlto, Švedijoje 2024 m. vėlgi matomas teigiamas ir statistiškai reikšmingas koeficientas, kuris yra apie 4,5 karto didesnis nei bendro užimtumo atveju. Tai rodo galimą pradedančiųjų darbuotojų užimtumo persiskirstymo signalą žemos

¹⁰⁰ Šis testinis modelis, kaip ir H3.1 atveju, H3.2 hipotezės nepatvirtina: nei Suomijoje, nei Švedijoje vidutinis efektas nuo 2023 m. nėra statistiškai reikšmingas, o abiejose šalyse matomi išankstinių tendencijų ir placebo testų signalai papildomai riboja priežastinę interpretaciją.

GenDI rizikos profesijų naudai, tačiau šis vieno metų rezultatas nėra pakankamas H3.2 hipotezei patvirtinti.

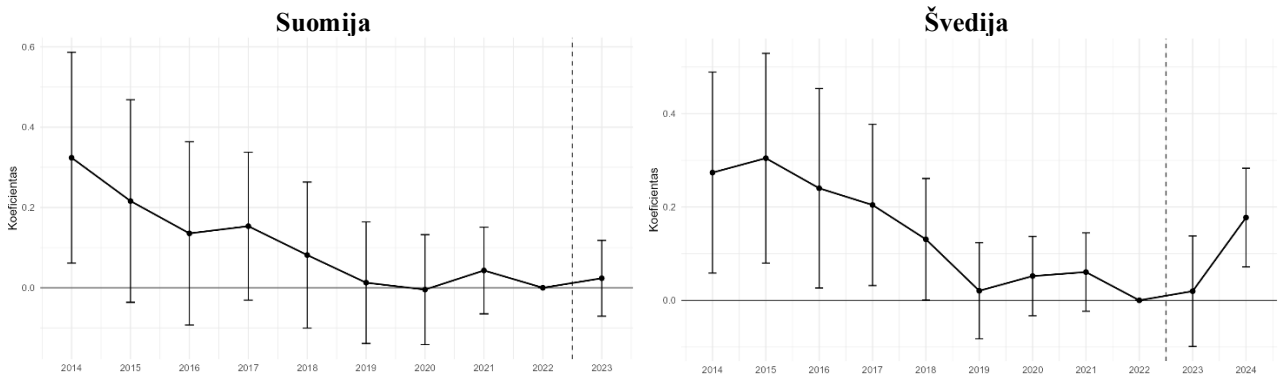
Lentelė 7. Pradedančiųjų darbuotojų užimtumo logaritminis lygis žemos GenDI rizikos profesijose, palyginti su aukštos GenDI rizikos profesijomis

Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Suomija	-0,0834	0,0688	0,2259	0,0236	0,0480	0,6241	-	-	-
Švedija	-0,0452	0,0554	0,4151	0,0197	0,0602	0,7442	0,1774**	0,0538	0,0011

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Žemiau pavaizduota įvykių analizė patvirtina, kad stipriausias H3.2 krypties signalas matomas Švedijoje 2024 m., tačiau platesni patikimumo patikrinimai neleidžia jo interpretuoti kaip tvirto rezultato. Suomijoje 2019 m. placebo testas yra statistiškai reikšmingas, o Švedijoje reikšmingi abu placebo testai, todėl dalis po 2023 m. stebimų skirtumų gali atspindėti anksčiau egzistavusias profesijų trajektorijas. Vis dėlto modelis su profesijų specifinėmis tiesinėmis tendencijomis Švedijoje išlieka teigiamas ir statistiškai reikšmingas, todėl šis rezultatas gali būti laikomas įdomiu papildomu analizės atradimu. Detalūs įvykių analizės, placebo ir patikimumo patikrinimų rezultatai pateikiami Priede 2.4.

Paveikslas 14. Žemos ir aukštos GenDI rizikos profesijų pradedančiųjų darbuotojų užimtumo lygio skirtumų įvykių analizė



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

Apibendrinant, H3.2 hipotezė nėra patvirtinama. Visgi, Švedijoje, kaip ir bendro užimtumo atveju, matomos šio poveikio pirminės išraiškos – jei ši tendencija ir toliau tęsis, ateityje galima tikėtis hipotezės patvirtinimo. Platesnė šių rezultatų interpretacija pateikiama ketvirtame skyriuje.

4. Rezultatų apžvalga ir interpretacija

Šiame skyriuje apibendrinami empirinio tyrimo rezultatai (žr. Lentelė 8), kurie toliau atskiruose poskyriuose išsamiau interpretuojami remiantis teoriniu pagrindu ir naujausia empirine literatūra.

Lentelė 8. Tyrimo hipotezių vertinimo apibendrinimas

Hipotezė	Tikėtina kryptis	Šalis	Pagrindinis rezultatas	Vertinimas ¹⁰¹
H1.1	Labiau paveiktose profesijose santykinai lėtėja bendro užimtumo augimas	Švedija	Vidutinis efektas reikšmingas ($\beta = -0,0097^{**}$). Efektas išlieka 2023 ir 2024 m. ir patikimumo patikrinimuose.	Patvirtinama
		Norvegija	Vidutinis efektas neigiamos krypties, bet statistiškai nereikšmingas	Nepatvirtinama
		Danija	Vidutinis efektas teigiamas ($\beta = 0,0100^{+}$), tačiau aiškus išankstinių tendencijų pažeidimas	Nepatvirtinama
		Suomija	Vidutinis efektas teigiamas, bet nereikšmingas	Nepatvirtinama
H1.2	Labiau paveiktose profesijose santykinai lėtėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumo augimas	Suomija	Vidutinis efektas reikšmingas ($\beta = -0,0357^{*}$)	Iš dalies patvirtinama
		Švedija	Nors vidutinis efektas nereikšmingas, 2023 m. efektas yra reikšmingas ($\beta = -0,0476^{*}$), tačiau 2024 m. jis išnyksta.	Iš dalies patvirtinama
H2A	Labiau paveiktose profesijose santykinai lėtėja realiojo darbo užmokesčio augimas (automatizacija)	Danija	Vidutinis efektas reikšmingas ($\beta = -0,0030^{***}$), tačiau efektas nestabilus patikimumo patikrinimuose	Iš dalies patvirtinama
		Norvegija	Vidutinis efektas neigiamas, bet nereikšmingas	Nepatvirtinama
		Švedija	Vidutinis efektas teigiamas, bet nereikšmingas	Nepatvirtinama
H2B	Labiau paveiktose profesijose santykinai spartėja realiojo darbo užmokesčio augimas (augmentacija)	Danija, Norvegija, Švedija	Nė vienoje šalyje stabilaus teigiamo rezultato neaptikta	Nepatvirtinama
H3.1	Mažiau paveiktose profesijose santykinai didėja bendras užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu	Suomija	Vidutinis efektas reikšmingas, bet priešinga H3.1 hipotezei kryptimi ($\beta = -0,1052^{*}$)	Nepatvirtinama
		Danija, Norvegija, Švedija	Vidutiniai efektai nereikšmingi	Nepatvirtinama
H3.2	Mažiau paveiktose profesijose santykinai didėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumo lygis labiau paveiktų profesijų atžvilgiu	Suomija	Vidutinis efektas nereikšmingas	Nepatvirtinama
		Švedija	Vidutinis efektas nereikšmingas, tačiau 2024 m. reikšmingas teigiamas efektas ($\beta = 0,1774^{**}$)	Nepatvirtinama

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus remiantis empirinio tyrimo rezultatais (trečias skyrius bei Priedas 2). + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Lentelėje pateikti rezultatai leidžia padaryti tris bendras išvadas. Pirma, Šiaurės šalių darbo rinkose ankstyvajame GenDI poveikio etape matomas dalinis automatizacijos mechanizmo efektas užimtumui (H1.1), kuris tampa dar ryškesnis pradedančiųjų darbuotojų grupėje (H1.2), kas dera su teorijos skyriuje aptarta patirtimi grįsto technologinio pokyčio logika. Antra, nuoseklaus augmentacijos mechanizmo efekto darbo užmokesčiui (H2B) nepatvirtina nė vienas tirtas atvejis. Trečia, užimtumo persiskirstymo (H3) hipotezės taip pat (kol kas) nepatvirtinamos, kas leidžia teigti, jog H1 analizėje stebimas užimtumo augimo lėtėjimas labiau paveiktose profesijose dar nėra pavirtęs į pamatuojamą užimtumo didėjimą mažiau paveiktose profesijose. Bendrai toks rezultatų pasiskirstymas dera su teorijos skyriuje aptarta BPT logika, pagal kurią pirmiausia matoma rutines

¹⁰¹ Hipotezė šiame darbe laikoma patvirtinta tik tada, kai pagrindinio modelio koeficientas atitinka teorijoje numatytą kryptį, yra statistiškai reikšmingas ir nėra paneigiamas išankstinių tendencijų, placebo bei kitų patikimumo patikrinimų. Kai rezultatas atitinka tik dalį šių kriterijų, jis interpretuojamas kaip dalinis hipotezės patvirtinimas.

užduotis perimanti technologijos pusė, o produktyvumo augimas bei naujų komplementarių užduočių atsiradimas reikalauja papildomų įmonių bei institucinės aplinkos sąlygų, kurios trumpuoju laikotarpiu nebūtinai realizuojamos.¹⁰² Be to, gauti tyrimo rezultatai iš dalies atspindi nesutarimus naujausioje GenDI literatūroje. Bendri GenDI stebimi efektai išlieka silpni, o ryškesnis poveikis matomas smulkesnio lygmens analizėse – pradedančiųjų darbuotojų grupėje arba atskirose šalyse, kurių institucinė aplinka bei makroekonominės tendencijos sustiprina teorijoje aptartą darbuotojų samdymo įpročių pasikeitimą.¹⁰³

Apibendrinant, nors keturios šiame darbe tiriamos Šiaurės šalys (Danija, Norvegija, Suomija ir Švedija) turi panašią institucinę darbo rinkos struktūrą ir bendrai išsiskiria aukštu DI naudojimu įmonėse (žr. Paveikslas 1), tyrimo rezultatai rodo, kad ankstyvasis GenDI poveikis šiose šalyse pasireiškia nevienodai. Šis skirtumas tarp šalių parodo, jog net sąlyginai panašiose šalyse ta pati teorinė GenDI profesijų pakeičiamumo rizika realizuojasi nevienodai. Viena iš to priežasčių yra metodologinių tyrimo apribojimų pasiskirstymas tarp šalių, pavyzdžiui, skirtinga tiriamo laikotarpio trukmė, skirtingi rodiklių apibrėžimai ir Švedijos SSYK-ISCO profesijų klasifikacijos suderinimas.

Kita vertus, aiškinant šalių skirtumus svarbi tampa ir teorijos skyriuje aptarta įsiterpiančių veiksnių įtaka. Visų pirma, institucinė aplinka, ypač teorijoje minėta atsargaus naujų darbuotojų samdymo logika dėl griežtesnės darbo apsaugos ir aukštos kolektyvinių derybų aprėpties,¹⁰⁴ gali paaiškinti, kodėl visose keturiose šalyse efektai aiškiau matomi konkrečiai pradedančiųjų darbuotojų grupėje arba per santykinius augimo tempo skirtumus, o ne per absoliutų užimtumo lygio smukimą. Tai dera su Hosseini ir Lichtinger (2025) JAV užfiksuotu mechanizmu, kuris Šiaurės šalyse turėtų būti dar ryškesnis dėl mažesnio darbdavių lankstumo atleisti darbuotojus.¹⁰⁵ Antra, rezultatai sufleruoja, jog įmonių strategijos ir komplementarių inovacijų diegimas skiriasi tarp šalių, o tai padeda paaiškinti, kodėl panašaus DI naudojimo lygio šalyse (Danijoje, Suomijoje ir Švedijoje, kurios pirmauja ES pagal šį rodiklį) gauti rezultatai skiriasi. Didelis DI įrankių prieinamumas nebūtinai reiškia, jog trumpuoju laikotarpiu įmonės pakeis savo strategijas (pvz., samdymo strategijas). Kitaip tariant, realūs darbo rinkos efektai materializuojasi tik tada, kai įmonės kartu pertvarko darbo procesus ir strategijas.¹⁰⁶ Trečia, skirtinga makroekonominė aplinka kuria konkrečius visos šalies masto efektus, kurie gali sąveikauti su GenDI poveikiu nepriklausomai nuo paties technologinio mechanizmo (automatizacijos ar augmentacijos). Makroekonominės tendencijos gali

¹⁰² Calvino, Haerle ir Liu, „Is Generative AI a General Purpose Technology?“.

¹⁰³ del Rio-Chanona et al., „AI and Jobs“.

¹⁰⁴ Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

OECD, OECD Employment Outlook 2024 (Paris: OECD Publishing, 2024),

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/07/oecd-employment-outlook-2024_abc8ad82/ac8b3538-en.pdf.

¹⁰⁵ Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

¹⁰⁶ Brown ir Leopold, „Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity“.

Calvino, Haerle ir Liu, „Is Generative AI a General Purpose Technology?“.

sustiprinti arba susilpninti stebimą efektą, todėl šiame darbe taikyta atskira analizė kiekvienai šaliai yra ne tik metodologinis pasirinkimas (dėl duomenų skirtumų), bet ir teorinis. Tai pateisina pasirinkimą nejungti šalių į vieną bendrą modelį, kuris darytų prielaidą apie vienodą GenDI ir darbo rinkos ryšį visose nagrinėjamose valstybėse. Taigi, toliau detaliau interpretuojami kiekvienos šalies rezultatai atsižvelgiant į įsiterpiančių kintamųjų įtaką bei remiantis naujausia šalies lygmens literatūra.

4.1. GenDI poveikis užimtumui

Iš visų tirtų Šiaurės šalių, Švedijoje atrandamas stipriausias ir patikimiausias bendro užimtumo augimo lėtėjimo efektas labiau GenDI paveiktose profesijose (žr. Lentelė 3), o pradedančiųjų darbuotojų atveju (žr. Lentelė 4) efektas dar didesnis, nors jis jautresnis patikimumo patikrinimams. Šie rezultatai konceptualiai dera su teorijoje aptarta Acemoglu, Autor ir Johnson (2026) įgūdžių suvienodinimo (angl. *expertise-leveling*) hipoteze ir su empiriniu Hosseini ir Lichtinger (2025) argumentu, kad ankstyvas GenDI poveikis pirmiausia matomas per lėtesnį pradedančiųjų darbuotojų samdymą, o ne per padidėjusius atleidimus.¹⁰⁷ Apskritai, šie rezultatai yra panašaus masto kaip ir Lodefalk et al. (2026) Švedijoje atrastas 22-25 m. darbuotojų užimtumo nuosmukis labiau paveiktose profesijose toje pačioje įmonėje, tad tai sustiprina interpretaciją, jog stebimas efektas atspindi realų GenDI ankstyvąjį poveikį.¹⁰⁸ Verta papildomai pažymėti, kad nors Eurostat duomenys rodo Daniją, Suomiją ir Švediją kaip pirmaujančias ES pagal DI naudojimo įmonėse mastą (žr. Paveikslas 1), agreguotas naudojimo lygis savaime nepasako, kuriose profesijų grupėse ir koku intensyvumu DI yra diegiamas. Lodefalk et al. rezultatai šiuo atveju sufleruoja, jog Švedijoje GenDI diegimas yra labiau koncentruotas būtent profesijose su aukštesniu teoriniu pakeičiamumu (komunikacijos, programavimo, administracinių paslaugų), kas paaiškina, kodėl detalaus profesijų lygmens analizėje šioje šalyje aptinkami reikšmingi efektai. Tai išryškina svarbų metodologinį niuansą: agreguoti šalies lygmens DI naudojimo rodikliai (kaip Eurostat) gali užmaskuoti faktinį GenDI poveikį konkrečioms profesijoms, o priežastinio ryšio identifikavimas šiame tyrime priklauso būtent nuo profesijų vidinės variacijos.

Apskritai, Švedijos rezultatai iliustruoja, jog pradedančiųjų pozicijos yra teoriškai jautriausia GenDI poveikiui grupė, tačiau tuo pačiu jautresnė ir kitiems nesusijusiems šokams, kurie šiame profesijų lygmens pjūvyje sunkiai izoliuojami. Vienas iš tokių galimų šokų – su COVID-19 pandemija susijusi darbo rinkos korekcija 2023 m., kai technologijų sektoriuje tarptautiniu mastu

¹⁰⁷ Acemoglu, Autor ir Johnson, Building Pro-Worker Artificial Intelligence.

Hosseini Maasoum ir Lichtinger, „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change“.

¹⁰⁸ Lodefalk et al., Same Storm, Different Boats.

fiksuotas padidėjęs atleidimų skaičius, o ši tendencija neaplenkė ir Švedijoje įsikūrusių įmonių.¹⁰⁹ Be to, svarbu atsižvelgti ir į tai, jog čia įtakos gali turėti ir kitas papildomas veiksnys. 2022 m. pavasarį prasidėjęs Švedijos centrinio banko (*Sveriges Riksbank*) pinigų (monetarinės) politikos griežtinimas ir kartu vykęs Švedijos kronos vertės kritimas reikšmingai paveikė šalies darbo rinką ir bendrą darbo skelbimų lygį.¹¹⁰ Todėl Švedijos rezultatus tikslinga interpretuoti ne kaip paprastą bendros darbo paklausos sumažėjimą labiau GenDI paveiktose profesijose, o kaip profesijų ir darbuotojų amžiaus sudėties pokytį, kuris vyksta platesnių makroekonominių pokyčių kontekste. Ši interpretacija dera su Lodefalk et al. (2026) rezultatais, kurie parodo, kad bendras darbo skelbimų kritimas Švedijoje labiau sutampa su pinigų politikos griežtinimo laiku, tačiau jauniausių darbuotojų užimtumas aukšto GenDI poveikio profesijose po ChatGPT išplitimo mažėjo santykinai labiau nei mažesnio poveikio profesijose.¹¹¹ Šio magistro darbo metodologija, taikanti profesijos ir metų fiksuotuosius efektus, kontroliuoja visos šalies mastu bendras makroekonominės tendencijas. Vis dėlto, tai negali iki galo atskirti galimos skirtingos minėtos pinigų politikos įtakos atskiroms profesijoms, jei tai sąveikauja su GenDI poveikiu (pvz., jei labiau GenDI paveiktos profesijos patenka į labiau palūkanų pokyčiams jautrius sektorius). Visgi, tyrime taikyti papildomi analizės modeliai (kontroliuojant profesijų specifines tiesines tendencijas ir kategorinis GenDI poveikio modelis) sufleruoja, jog rezultatas nėra vien pinigų politikos atspindys.

Skirtingai nuo Švedijos atvejo, kitose Šiaurės šalyse pastebimas vaizdas yra labiau fragmentiškas. Žvelgiant Suomijos užimtumo analizės rezultatus, pastarieji yra metodologiškai labiausiai apriboti dėl trumpiausio pasiekiamų duomenų laikotarpio po GenDI iškilimo (tik 2023 m.). Bendro užimtumo lygmenyje statistškai reikšmingo neigiamo poveikio nenustatyta, tačiau pradedančiųjų darbuotojų analizėje gautas reikšmingas neigiamas efektas, kuris reiškia apie 3,5 procentinio punkto mažesnę metinę užimtumo augimo tempą, kai GenDI poveikio rodiklis yra 0,1 punkto didesnis. Šis rezultatas ypač įdomus tuo, nes prieštarauja Kauhanen ir Rouvinen (2025, 2026) Suomijos analizių rezultatams, kurie, replikuodami Brynjolfsson, Chandar ir Chen (2025) tyrimą Suomijos kontekste, nepatvirtino GenDI poveikio jaunimo užimtumui.¹¹² Nors minėti tyrimai

¹⁰⁹ Pavyzdžiui, Ericsson 2023 m. paskelbė apie 8500 darbuotojų atleidimą pasauliniu mastu. Daugiau informacijos: Associated Press, „Telecom maker Ericsson to cut 8% of its global workforce“, AP News, 2023 m. vasario 24 d., <https://apnews.com/article/07bda439ac93836817a00d0d54892d0a>

¹¹⁰ Sveriges Riksbank, Monetary Policy Report (Stockholm: Sveriges Riksbank, 2024), <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ppr/penningpolitiska-rapporter-och-uppdateringar/engelska/2024/monetary-policy-report-december-2024.pdf>.
OECD, OECD Economic Surveys: Sweden 2025 (Paris: OECD Publishing, 2025), https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/oecd-economic-surveys-sweden-2025_70cad22e/75e94b2f-en.pdf.

¹¹¹ Lodefalk et al., Same Storm, Different Boats.

¹¹² Kauhanen ir Rouvinen, „Assessing Early Labour Market Effects of Generative AI“. Antti Kauhanen ir Petri Rouvinen, Artificial Intelligence Has Not Impacted Youth Labor Market Outcomes in Finland, ETLA Economic Research Report No. 173 (2026).

užfiksavo jaunimo užimtumo smukimą, tačiau jis autorių priskiriamas platesniam demografiniam senėjimui, o ne GenDI poveikiui. Vis dėlto, šio darbo skirtingus rezultatus galima paaiškinti taikytais skirtingais tyrimų metodologiniais pasirinkimais. Pirma, šiame darbe naudojamas ILO 2025 m. GenDI poveikio rodiklis skiriasi nuo Kauhanen ir Rouvinen pasirinktų rodiklių tiek darbo užduočių padengimu, tiek poveikio vertinimo metodu, tad tos pačios profesijos GenDI pakeičiamumo įvertis šiuose tyrimuose gali būti skirtingas. Antra, tęstinio poveikio DiD analizės struktūra šiame darbe vertina rezultatų skirtumą pagal 0,1 punkto GenDI poveikio rodiklio skirtumą, o Kauhanen ir Rouvinen (2026) taiko sintetinę DiD struktūrą su agreguotomis profesijų grupėmis pagal GenDI automatizavimo riziką, kas matuoja iš dalies skirtingas užduočių pakeičiamumo dimensijas. Trečia, šiame darbe analizė atliekama keturių skaitmenų ISCO-08 lygmeniu, todėl analizė geba geriau išryškinti heterogeniškumą profesijų grupių viduje. Visgi, Kauhanen ir Rouvinen (2026) iškelta demografinio senėjimo prielaida išlieka pagrįstas alternatyvus paaiškinimas, kurio šiame darbe visiškai atmesti negalima dėl matuojamų tik vienerių (2023 m.) metų po GenDI iškilimo. Be to, Suomijos rezultatą būtina papildomai įvertinti ir bendros ekonomikos kontekste: 2023 m. Suomijos BVP susitraukė 0,5 %, o tai įtraukia šalį į gilesnę recesiją nei kitas tirtas Šiaurės šalys.¹¹³ Recesijos sąlygomis pradedančiųjų darbuotojų samdymas paprastai sumažėja stipriausiai, ypač paslaugų ir ofisinio darbo sektoriuose, kurie gali sutapti su aukštesnės GenDI rizikos profesijomis. Todėl Suomijos pradedančiųjų darbuotojų analizės rezultatas turėtų būti interpretuojamas kaip preliminarus, reikalaujantis papildomos analizės po bent kelerių metų.

Kalbant apie Danijos užimtumo analizės rezultatus, jie negali būti patikimai interpretuojami kaip priežastinio ryšio patvirtinimas dėl atliktų patikimumo patikrinimų. Nors pagrindinė analizė rodo nedidelį teigiamą ir ribinio reikšmingumo efektą, tačiau gautas rezultatas iš dalies atspindi anksčiau egzistavusias profesijų augimo trajektorijas, o ne specifiškai GenDI poveikį. Danijos atvejis ypač gerai iliustruoja skirtį tarp technologijos naudojimo ir pamatuojamo darbo rinkos efekto. Šie rezultatai dera su panašiu Humlum ir Vestergaard (2025) Danijos tyrimu, kuriame, naudojant darbuotojų ir įmonių apklausų (mikro lygmens) duomenis reikšmingas poveikis neaptinkamas nei užimtumui, nei darbo užmokesčiui, nepaisant plataus GenDI įrankių naudojimo darbuotojų tarpe.¹¹⁴

Galiausiai, Norvegijos atvejis pateikia silpniausius rezultatus užimtumo analizėje. Nors užimtumo koeficientai juda hipotezę patvirtinančia kryptimi, jie nepasiekia statistinio reikšmingumo. Šiuos silpnesnius rezultatus galima sieti su keliais kontekstiniais veiksniais. Pirma, Eurostat 2023-2025 m. duomenys (žr. Paveikslas 1) rodo, kad lyginant su kitomis trimis šalimis Norvegija turi mažesnę DI naudojimo įmonėse mastą, kas leidžia tikėtis mažesnio GenDI poveikio darbo rinkoje.

¹¹³ Bank of Finland. „From Significant Recession Towards Growth“. Bank of Finland Bulletin, 2024. <https://www.bofbulletin.fi/en/2024/articles/from-significant-recession-towards-growth/>.

¹¹⁴ Humlum ir Vestergaard, Large Language Models, Small Labor Market Effects.

Be to, Norvegijos darbo rinkos struktūroje didelę įtaką turi naftos, dujų ir su jais susijusių sektorių užimtumas,¹¹⁵ kur profesijų užduotys mažiau paveikiamos GenDI ir kurios tuo pačiu sukuria didelę dalį darbo paklausos, taip galimai užmaskuojant efektus labiau paveiktose profesijose. Šie veiksniai kartu paaiškina, kodėl Norvegijos atveju efekto signalas išlieka kryptingas, bet mažesnis ir mažiau stabilus.

4.2. GenDI poveikis darbo užmokesčiui

Šiame darbe Danijos darbo užmokesčio analizė pateikia statistiškai reikšmingą, tačiau itin silpną neigiamą efektą, kuris dera su H2A hipotezės kryptimi (žr. Lentelė 5). Vis dėlto, šis rezultatas nėra atsparus visiems analizėje taikytiems patikimumo patikrinimams, kas neleidžia daryti užtikrintų išvadų apie neigiamą GenDI poveikį darbo užmokesčiui Danijoje. Dėl to, norint pateikti tvirtesnes išvadas apie šį poveikį, analizę vertėtų pakartoti praėjus bent keleriems metams. Tai svarbu atsižvelgiant ir į teorijoje aptartus įsiterpiančius veiksnus, kurie lemia GenDI poveikio atidėtą pasireiškimą pamatuojamuose rodikliuose: net jei produktyvumas labiau paveiktose profesijose ir didėja, tai trumpuoju laikotarpiu sunkiai pasiekia pamatuojamus rodiklius.¹¹⁶ Šio mechanizmo galutinis testavimas reikalautų darbuotojų lygmens duomenų, todėl tai išlieka teorinė interpretacija. Taip pat svarbu atskirai pažymėti, kad Danija turi itin aktyvias profesines sąjungas bei plačiai taikomas kolektyvines derybas (kurios vyksta kas kelis metus), kas papildomai stiprina prielaidą, jog darbo užmokesčio prisitaikymas vyks lėčiau.¹¹⁷

Tuo tarpu Švedijoje vidutinis efektas yra artimas nuliui ir statistiškai nereikšmingas, tad nei H2A, nei H2B hipotezė bendro darbo užmokesčio lygmeniu nepatvirtinama. Visgi, šiuos rezultatus papildė Švedijos pradedančiųjų darbuotojų realiojo darbo užmokesčio analizė (žr. Priedas 2.3), kurioje vidutinis efektas nuo 2023 m. yra ribinio reikšmingumo neigiamas. Tai leidžia kelti prielaidą, kad pradedančiųjų darbuotojų grupėje labiau GenDI paveiktose profesijose galimai silpnėja ne tik užimtumo, bet ir darbo užmokesčio dinamika.

Galiausiai, Norvegijos darbo užmokesčio analizė atkartoja užimtumo rezultatų vaizdą – efektai išlieka silpni ir statistiškai nereikšmingi. Be 4.1. poskyryje jau aptartų bendrų veiksnių (mažesnis DI naudojimo įmonėse mastas ir didelė naftos bei dujų sektorių įtaka darbo paklausai), darbo užmokesčio analizei papildomai aktualus Norvegijos koordinuoto darbo užmokesčio derybų modelis („Frontfagsmodellen“), kuriame tarptautinei konkurencijai atviras eksporto sektorius nustato darbo

¹¹⁵ OECD, OECD Economic Surveys: Norway 2024 (Paris: OECD Publishing, 2024), https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/06/oecd-economic-surveys-norway-2024_2ee46983/cb13475f-en.pdf.

¹¹⁶ Bick, Blandin ir Deming, The Impact of Generative AI on Work Productivity. Brynjolfsson, Li ir Raymond, „Generative AI at Work“.

¹¹⁷ Eurofound, „Collective Bargaining in Denmark“, Eurofound Country Profile, 2024, <https://www.eurofound.europa.eu/en/countries/denmark/collective-bargaining>.

užmokesčio kėlimo lubas, kurios tampa orientyru visiems kitiems sektoriams.¹¹⁸ Tai institucionalizuoja darbo užmokesčio nuoseklumą tarp sektorių ir papildomai mažina tikimybę aptikti GenDI sukeltus realiojo darbo užmokesčio augimo skirtumus trumpuoju laikotarpiu, net jei produktyvumas profesijų lygmeniu jau būtų pakitęs.

4.3. GenDI poveikis užimtumo persiskirstymui tarp profesijų

Užimtumo persiskirstymo analizėje (žr. Lentelė 6) Danijos vidutinis efektas yra praktiškai lygus nuliui ir statistiškai nereikšmingas, o panašiai kaip ir užimtumo augimo analizėje, įvykių analizė čia taip pat rodo išankstinių tendencijų prielaidos pažeidimą. Tai sutampa su platesne Humlum ir Vestergaard (2025) išvada, jog Danijoje, nepaisant plačiai paplitusio GenDI naudojimo, darbo rinkos rodikliai šiuo metu dar nerodo aiškių pokyčių, tikėtina, dėl riboto faktinio prisitaikymo ar dėl to, kad poveikis dar nespėjo pasireikšti per šį trumpą laikotarpį.¹¹⁹

Žvelgiant į Norvegiją ir Švediją, čia nuo 2023 m. pastebimas kryptingas teigiamas efektas, tačiau kol kas riboto statistinio reikšmingumo (nors Švedijoje šie rezultatai labiau patikimi). Tuo tarpu fokusuojantis į pradedančiuosius darbuotojus, Švedijoje 2024 m. matomas nežymus teigiamas ir statistiškai reikšmingas signalas, kuris išlieka ir po patikimumo patikrinimų. Visgi, šio vienerių metų signalo nepakanka daryti išvadą apie sisteminį pradedančiųjų darbuotojų persiskirstymą į mažesnės GenDI rizikos profesijas, tačiau tai parodo ankstyvą požymį, kurį verta tikrinti vėlesniuose tyrimuose.

Atskirai paminėtinas Suomijos rezultatas užimtumo persiskirstymo analizėje, kurioje mažiau GenDI paveiktose profesijose vidutinis efektas yra statistiškai reikšmingas ir neigiamas (t. y. priešinga H3.1 hipotezei kryptimi). Kitaip tariant, Suomijoje nuo 2023 m. mažiau paveiktose profesijose užimtumo lygis santykinai sumažėjo aukštos rizikos profesijų atžvilgiu. Tai gali būti susiję su minėta Kauhanen ir Rouvinen (2026) iškelta demografinio senėjimo prielaida.¹²⁰ Suomijos darbo rinkos amžiaus struktūra šiuo aspektu yra svarbi: mažas GenDI pakeičiamumas literatūroje paprastai siejamas su profesijomis, kuriose dominuoja fizinis darbas, gyvas bendravimas ar tiesioginė priežiūra (pvz., aptarnavimo, mažmeninės prekybos, transporto profesijos), o šios profesijos Suomijoje tradiciškai prieinamiausios jauniems darbuotojams kaip pirmoji darbo vieta. Jaunimo skaičiaus mažėjimas dėl ilgalaikių demografinių tendencijų gali šių profesijų užimtumą paveikti pirmiau ir stipriau nei aukštesnio GenDI pakeičiamumo profesijas, kuriose vidutinis darbuotojo amžius didesnis. Tai sukurtų stebimą priešingą H3.1 hipotezei kryptį – ne dėl GenDI poveikio, o dėl

¹¹⁸ Lars Calmfors, „Pattern bargaining as a means to coordinate wages in the Nordic countries“ IFN Working Paper, Nr. 1517 (2025).

¹¹⁹ Humlum ir Vestergaard, Large Language Models, Small Labor Market Effects.

¹²⁰ Kauhanen ir Rouvinen, „Assessing Early Labour Market Effects of Generative AI“.

Antti Kauhanen ir Petri Rouvinen, Artificial Intelligence Has Not Impacted Youth Labor Market Outcomes in Finland, ETLA Economic Research Report No. 173 (2026).

pasiūlos pusės demografinio efekto, kuris nėra darbo paklausos pokytis, bet kuris šiame tyrime taikomame profesijos lygmens užimtumo rodiklyje atrodo identiškas. Šis paaiškinimas paremtas tik vienerių 2023 m. rezultatu, todėl jo interpretacija išlieka preliminarinė, ką vertėtų pakartotinai ištirti ateityje.

Išvados

Šio darbo tikslas buvo ištirti 2022 m. pabaigoje plačiai išplitusio generatyvinio dirbtinio intelekto (GenDI) ankstyvąjį poveikį užimtumui ir darbo užmokesčiui, analizuojant profesijų lygmens duomenis keturiose Šiaurės šalyse – Danijoje, Norvegijoje, Suomijoje ir Švedijoje.

Atsižvelgiant į tai, remiantis užduotimis grįsta (angl. *task-based*) prieiga šis darbas išskiria du priežastinius mechanizmus (automatizaciją ir augmentaciją), papildomai išskiriant pradedančiųjų darbuotojų grupės jautrumą GenDI poveikiui. Toks teorinis pagrindas leido suformuoti aiškiai struktūruotas hipotezes apie tikėtiną ankstyvąjį GenDI poveikį, kurios toliau galėjo būti operacionalizuotos atsižvelgiant į pasiekiamus valstybių statistinius duomenis. Be to, darbe taip pat atsižvelgiama į įsiterpiančius veiksnius (pavyzdžiui, institucinė ir makroekonominė aplinka), kas leidžia bent iš dalies paaiškinti atliktos analizės skirtumus tarp iš pirmo žvilgsnio santykinai homogeniškų Šiaurės šalių.

Siekiant atrasti galimą GenDI poveikį šiame tyrime taikoma kontrafaktinė dvigubo skirtumo analizė (angl. *Difference-in-Differences*, DiD). Šis metodas atsako į klausimą, ar nuo 2023 m. labiau teoriškai GenDI paveiktų profesijų užimtumo ir darbo užmokesčio rodikliai kito kitaip nei mažiau paveiktų profesijų rodikliai, kartu kontroliuojant laike nekintančius profesijų skirtumus ir bendrus visoms profesijoms makroekonominius šokus. Taigi, šio tyrimo nepriklausomas kintamasis – ILO 2025 m. profesijų pakeičiamumo rodiklis, kurio poveikis tiriamas dviem priklausomiems kintamiesiems – užimtumui ir darbo užmokesčiui detaliau (keturių skaitmenų) ISCO-08 profesijų lygmeniu Danijoje, Norvegijoje, Suomijoje ir Švedijoje. Siekiant įvertinti rezultatų patikimumą taikomos įprastos DiD praktikos – įvykių analizė, išankstinių tendencijų patikrinimas ir placebo testai. Taip pat tyrime taikomi papildomi analizės modeliai, siekiant patikrinti GenDI poveikį skirtingose profesijų pakeičiamumo rizikos grupėse bei kontroliuoti kiekvienos profesijos specifines tendencijas ir plačiai ISCO-08 profesijų grupei bendras tendencijas tiriamu laikotarpiu.

Atlikta analizė atskleidžia, kad ankstyvajame GenDI poveikio etape dalyje Šiaurės šalių darbo rinkų labiau pastebimi automatizacijos mechanizmo efektai, pasireiškiantys užimtumo augimo lėtėjimu labiau teoriškai GenDI paveiktose profesijose, ypač pradedančiųjų darbuotojų grupėje. Kita vertus, augmentacijos mechanizmo pamatuojamų efektų darbo užmokesčio rodikliuose dar nematyti. Šis bendras vaizdas dera su naujausia literatūra ir teorijoje aptarta bendros paskirties technologijų (BPT) vėluojančio poveikio logika, tačiau kartu išryškina reikšmingą šalių heterogeniškumą, kuris

paaškinamas ne skirtingu GenDI technologiniu poveikiu, bet konkrečių šalies makroekonominių, demografinių ir institucinių sąlygų sąveika su GenDI poveikiu. Atsižvelgiant į empirinius tyrimo rezultatus, darbe iškeltos hipotezės negali būti patvirtintos visais atvejais:

- Hipotezė H1.1 (labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai mažėja užimtumas) patvirtinama iš dalies. Stipriausią ir patikimiausią patvirtinimą ši hipotezė turi Švedijos atveju, o kryptingą, bet statistiškai nereikšmingą – Norvegijos. Danijos atveju hipotezė nepatvirtinama (vidutinis koeficientas yra teigiamas, tačiau pažeidžiama išankstinių tendencijų prielaida), o Suomijos atvejis išlieka mažiausiai informatyvus dėl trumpo, tik vienerių metų po GenDI iškilimo stebėto laikotarpio.
- Hipotezė H1.2 (labiau paveiktose profesijose santykinai mažėja pradedančiųjų darbuotojų užimtumas) taip pat patvirtinama iš dalies. Suomijos atvejis pateikia stipriausią rezultatą, o Švedija – trumpalaikį matomą 2023 m. efektą, kuris 2024 m. neišlieka.
- Hipotezė H2A (jei dominuoja automatizacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai lėtėja realiojo darbo užmokesčio augimas) nėra patvirtinama. Nors Danijoje matomas silpnas neigiamas vidutinis efektas, kuris iš dalies patvirtina hipotezę, jis nėra atsparus atliktiems patikimumo patikrinimams, o Norvegijos ir Švedijos rezultatai yra artimi nuliui. Hipotezė H2B (jei dominuoja augmentacijos mechanizmas, labiau teoriškai GenDI paveikiamose profesijose santykinai spartėja realiojo darbo užmokesčio augimas) taip pat nėra patvirtinama nė vienoje iš tirtų šalių.
- Galiausiai, užimtumo persiskirstymo hipotezės H3.1 ir H3.2 nėra patvirtinamos. Sisteminių užimtumo pokyčių mažiau teoriškai GenDI paveiktų profesijų naudai dar negalime matyti, kas dera su BPT logika, jog šiam poveikiui atsirasti reikia ilgesnio prisitaikymo laikotarpio. Vis dėlto, vertinant rezultatų trajektoriją, Švedijoje 2024 m. jau matomi pirminiai teigiami ir statistiškai reikšmingi signalai H3 hipotezių kryptimi (tiek bendro užimtumo, tiek pradedančiųjų darbuotojų atveju). Tai sufleruoja, jog užimtumo persiskirstymas tarp profesijų, kuris yra ilgesnio prisitaikymo laikotarpio reikalaujantis mechanizmas, gali pradėti ryškėti vėliau, tad reikalinga pakartotinė šių hipotezių analizė praėjus bent keleriems metams.

Šio tyrimo rezultatai leidžia suformuluoti kelias politikos rekomendacijas, ypač aktualias šio darbo nagrinėjamos Šiaurės šalių grupės bei platesnio ES konteksto sprendimų priėmėjams. Pirma, atsižvelgiant į tai, kad pradedančiųjų darbuotojų grupė pasirodė esanti jautriausia ankstyvam GenDI poveikiui, būtų tikslinga stiprinti priemones, mažinančias patekimo į darbo rinką apribojimus labiau GenDI paveiktuose sektoriuose (pvz., tikslinės pradedančiųjų samdymo subsidijos ar su GenDI naudojimo įgūdžiais susietos stažuočių programos). Antra, GenDI paveiktiems sektoriams reikalingos perkvalifikavimo schemos, kurios galėtų būti integruojamos į mokymosi visą gyvenimą

sistemas. Toks politinių priemonių rinkinys dera su Acemoglu, Autor ir Johnson (2026) suformuluotu „į darbuotoją orientuoto“ DI (angl. *pro-worker AI*) rėmu, pagal kurį valstybės politika gali pakreipti DI diegimą į žmogaus papildymo (augmentacijos), o ne pakeitimo (automatizacijos), kelią.¹²¹ Tai itin svarbu, nes šiame tyrime augmentacijos mechanizmo ankstyvųjų tikėtinų efektų aptikti nepavyko, kas sufleruoja, jog GenDI nauda darbuotojams kol kas yra ribota. Tai pagrindžia poreikį stiprinti darbuotojų GenDI naudojimo įgūdžius, o įmonėse plėsti vidinius pajėgumus integruoti GenDI į darbo procesus. Tokios priemonės atitiktų komplementarių inovacijų logiką, pagal kurią BPT poveikis materializuojasi tik tuomet, kai technologiją lydi atitinkami organizaciniai ir techniniai pokyčiai.¹²²

Šis darbas papildo dabartinę GenDI ir darbo rinkos literatūrą keliais aspektais. Tai pirmasis tyrimas, kuris GenDI ankstyvąjį poveikį vertina ir lygina keturiose Šiaurės šalyse detaliu profesijų lygmeniu. Tokia perspektyva papildo dabartinę literatūrą, kuri daugiausia susitelkusi į pavienių šalių analizes. Darbas parodo, kad net sąlyginai homogeniškoje šalių grupėje GenDI ankstyvasis poveikis pasireiškia nevienodai ir kad dalis šio nevienalytiškumo gali būti paaiškinama GenDI poveikio sąveika su konkrečios šalies makroekonominiu, instituciniu ir demografiniu kontekstu. Lyginant gautus rezultatus su naujausia šalies lygmens literatūra, šio darbo Švedijos atvejis dera su Lodefalk et al. (2026) atrastu reikšmingu efektu, Danijos atvejis – su Humlum ir Vestergaard (2025) nerastais reikšmingais efektais, o Suomijos atvejis – iš dalies prieštarauja Kauhanen ir Rouvinen (2025, 2026) demografinio senėjimo paaiškinimui, ypač pradedančiųjų pjūvyje. Šis netolygus vaizdas parodo, kad GenDI poveikis tebėra ankstyvajame etape.

Atsižvelgiant į šiame darbe aptartus tyrimo apribojimus, ateityje tikslinga būtų pakartoti šią analizę praėjus ilgesniam laikotarpiui po GenDI iškilimo. Tai leistų dar tiksliau užfiksuoti ankstyvąjį GenDI poveikį bei patikrinti, kaip jis keičiasi su laiku. Ateityje taip pat vertinga būtų atlikti detalesnę Šiaurės šalių analizę tiriant įmonių ar darbuotojų lygmens duomenis, kas leistų tiksliau atskirti GenDI poveikį samdymo įpročių ar produktyvumo pasikeitimams bei leistų išsamiau paaiškinti skirtingus šalių rezultatus šiame darbe. Be to, kadangi šiame tyrime naudotas teorinis GenDI poveikio rodiklis, būtų reikšminga papildyti analizę rodikliu apie faktinį GenDI naudojimą įmonėse skirtingų profesijų lygmeniu, kuris galėtų būti sudarytas integruojant detalius įmonių apklausų duomenis. Galiausiai, siekiant pamatuoti GenDI poveikio mastą visai šalies ekonomikai, o ne tik fokusuojantis į paveiktas profesijas, siūloma išplėsti analizę įtraukiant duomenis apie ekonomikos sektorius ir jų svarbą. Šios tyrimų kryptys kartu leistų sistemingiau įvertinti GenDI poveikį darbo rinkai bei pateikti tikslesnes politines rekomendacijas atsižvelgiant į konkretesnius, o ne preliminarinius rezultatus.

¹²¹ Acemoglu, Autor ir Johnson, Building Pro-Worker Artificial Intelligence.

¹²² Brynjolfsson, Rock ir Syverson, „The Productivity J-Curve“.

Brown ir Leopold, „Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity“.

Literatūros ir šaltinių sąrašas

Literatūra:

1. Acemoglu, Daron ir Pascual Restrepo. „Artificial Intelligence, Automation, and Work“. Kn. The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda, sud. Ajay Agrawal, Joshua Gans ir Avi Goldfarb, 197-236. Chicago: University of Chicago Press, 2019.
2. Acemoglu, Daron ir Pascual Restrepo. „Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor“. Journal of Economic Perspectives 33, Nr. 2 (2019): 3-30.
3. Acemoglu, Daron ir Pascual Restrepo. „The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment“. American Economic Review 108, Nr. 6 (2018): 1488-1542.
4. Acemoglu, Daron, David Autor ir Simon Johnson. Building Pro-Worker Artificial Intelligence. NBER Working Paper No. 34854. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2026.
5. Acemoglu, Daron, David Autor, Jonathon Hazell ir Pascual Restrepo. „Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies“. Journal of Labor Economics 40, Nr. S1 (2022): S293-S340.
6. Acemoglu, Daron. „Distorted Innovation: Does the Market Get the Direction of Technology Right?“ AEA Papers and Proceedings 113 (2023): 1-28.
7. Acemoglu, Daron. „The Simple Macroeconomics of AI“. Economic Policy 40, Nr. 121 (2025): 13-58.
8. Acemoglu, Daron. The Simple Macroeconomics of AI. NBER Working Paper No. 32487. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2024.
https://www.nber.org/system/files/working_papers/w32487/w32487.pdf.
9. Autor, David H. „Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation“. Journal of Economic Perspectives 29, Nr. 3 (2015): 3-30.
10. Autor, David, Caroline Chin, Anna Salomons ir Bryan Seegmiller. „New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940-2018“. The Quarterly Journal of Economics 139, Nr. 3 (2024): 1399-1465.
11. Baker, Andrew, Brantly Callaway, Scott Cunningham, Andrew Goodman-Bacon ir Pedro H. C. Sant'Anna. „Difference-in-Differences Designs: A Practitioner's Guide“. arXiv preprint arXiv:2503.13323 (2025).
12. Bank of Finland. „From Significant Recession Towards Growth“. Bank of Finland Bulletin, 2024.
<https://www.bofbulletin.fi/en/2024/articles/from-significant-recession-towards-growth/>.

13. Bick, Alexander, Adam Blandin ir David Deming. The Impact of Generative AI on Work Productivity. Working Paper No. 99631. St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis, 2025.
14. Brynjolfsson, Erik, Bharat Chandar ir Ruyu Chen. „Canaries in the Coal Mine? Six Facts about the Recent Employment Effects of Artificial Intelligence“. Digital Economy (2025).
15. Brynjolfsson, Erik, Daniel Rock ir Chad Syverson. „The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies“. American Economic Journal: Macroeconomics 13, Nr. 1 (2021): 333-372.
16. Brynjolfsson, Erik, Danielle Li ir Lindsey Raymond. „Generative AI at Work“. The Quarterly Journal of Economics 140, Nr. 2 (2025): 889-942.
17. Brown, P. ir T. Leopold. „Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity: Scenarios, Case Studies, and a Framework for Action“. World Economic Forum, 2024. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/wef-leveraging-generative-ai-for-job-augmentation-and-workforce-productivity-2024.pdf>.
18. Calvino, Flavio, Daniel Haerle ir Sarah Liu. „Is Generative AI a General Purpose Technology?“ OECD Artificial Intelligence Papers (2025).
19. Calmfors, Lars. „Pattern bargaining as a means to coordinate wages in the Nordic countries“ IFN Working Paper, Nr. 1517 (2025).
20. Cui, Zheyuan Kevin, Mert Demirer, Sonia Jaffe, Leon Musolff, Sida Peng ir Tobias Salz. „The Effects of Generative AI on High-Skilled Work: Evidence from Three Field Experiments with Software Developers“. Available at SSRN 4945566 (2025).
21. Damioli, Giacomo, Vincent Van Roy, Daniel Vertesy ir Marco Vivarelli. „AI Technologies and Employment: Micro Evidence from the Supply Side“. Applied Economics Letters 30, Nr. 6 (2023): 816-821.
22. del Rio-Chanona, R. Maria, Ekkehard Ernst, Rossana Merola, Daniel Samaan ir Ole Teutloff. „AI and Jobs. A Review of Theory, Estimates, and Evidence“. arXiv preprint arXiv:2509.15265 (2025).
23. Demirci, Ozge, Jonas Hannane ir Xinrong Zhu. „Who Is AI Replacing? The Impact of Generative AI on Online Freelancing Platforms“. Management Science (2025).
24. Eloundou, Tyna, Sam Manning, Pamela Mishkin ir Daniel Rock. „GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models“. arXiv preprint arXiv:2303.10130 (2023).
25. Eurofound. „Collective Bargaining in Denmark“. Eurofound Country Profile, 2024. <https://www.eurofound.europa.eu/en/countries/denmark/collective-bargaining>.

26. Europos Parlamentas. „AI Act Implementation Timeline“. 2025.
https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2025/772906/EPRS_ATA%282025%29772906_EN.pdf.
27. Felten, Edward W., Manav Raj ir Robert Seamans. „Occupational Heterogeneity in Exposure to Generative AI“. SSRN (2023). <https://ssrn.com/abstract=4414065>.
28. Frey, Carl Benedikt ir Michael A. Osborne. „The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?“ Technological Forecasting and Social Change 114 (2017): 254-280. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516302244>.
29. Frey, Carl Benedikt ir Michael Osborne. „Generative AI and the Future of Work: A Reappraisal“. Brown Journal of World Affairs (2023).
30. Gimbel, Martha, Molly Kinder, Joshua Kendall ir Maddie Lee. „Evaluating the Impact of AI on the Labor Market: Current State of Affairs“. The Budget Lab at Yale University, 2025. <https://budgetlab.yale.edu/research/evaluating-impact-ai-labor-market-current-state-affairs>.
31. Gmyrek, Paweł, Janine Berg, Kamil Kamiński, Filip Konopczyński, Anna Ładna, Balázs Nafradi, Karol Rosłaniec ir Michał Troszyński. Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure. ILO Working Paper No. 140. Geneva: ILO, 2025. <https://doi.org/10.54394/HETP0387>.
32. GPAI (Global Partnership on Artificial Intelligence) ir OECD. Generative AI and the Future of Work: A Joint GPAI-OECD Report. Paris: OECD, 2025. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/07/oecd-employment-outlook-2023_904bcef3/08785bba-en.pdf.
33. Hosseini Maasoum, Seyed Mahdi ir Guy Lichtinger. „Generative AI as Seniority-Biased Technological Change: Evidence from US Résumé and Job Posting Data“. Available at SSRN 5425555 (2025).
34. Hui, Xiang, Oren Reshef ir Luofeng Zhou. „The Short-Term Effects of Generative Artificial Intelligence on Employment: Evidence from an Online Labor Market“. Organization Science 35, Nr. 6 (2024): 1977-1989.
35. Humlum, Anders ir Emilie Vestergaard. Large Language Models, Small Labor Market Effects. NBER Working Paper No. 33777. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2025. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w33777/w33777.pdf.
36. Ide, Enrique. „Automation, AI, and the Intergenerational Transmission of Knowledge“. arXiv preprint arXiv:2507.16078 (2025).
37. Jarrahi, Mohammad Hossein, Christoph Lutz ir Gemma Newlands. „Artificial Intelligence, Human Intelligence and Hybrid Intelligence Based on Mutual Augmentation“. Big Data & Society 9, Nr. 2 (2022): 20539517221142824.

38. Kauhanen, Antti ir Petri Rouvinen. „Assessing Early Labour Market Effects of Generative AI: Evidence from Population Data“. *Applied Economics Letters* (2025): 1-4.
39. Kauhanen, Antti ir Petri Rouvinen. *Artificial Intelligence Has Not Impacted Youth Labor Market Outcomes in Finland*. ETLA Economic Research Report No. 173. Helsinki: ETLA Economic Research, 2026.
40. Keynes, John Maynard. „Economic Possibilities for Our Grandchildren“. *Kn. Essays in Persuasion*, 321-332. London: Palgrave Macmillan UK, 1930.
41. Liu, Jin, Xingchen Xu, Xi Nan, Yongjun Li ir Yong Tan. „Generate the Future of Work through AI: Empirical Evidence from Online Labor Markets“. *arXiv preprint arXiv:2308.05201* (2023). <https://arxiv.org/pdf/2308.05201>.
42. Lodefalk, Magnus, Lydia Löthman, Michael Koch ir Erik Engberg. *Same Storm, Different Boats: Generative AI and the Age Gradient in Hiring*. Working Paper No. 2/2026, 2026.
43. Marguerit, D. „Augmenting or Automating Labor? The Effect of AI Development on New Work, Employment, and Wages“. *arXiv preprint arXiv:2503.19159* (2025).
44. Noy, Shakked ir Whitney Zhang. „Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence“. *Science* 381, Nr. 6654 (2023): 187-192.
45. OECD. *Generative AI and the Future of Work Global Dialogue: Perceptions and Prospects. Roundtables in Asia, Europe, and Latin America*. Paris: OECD, 2025. https://wp.oecd.ai/app/uploads/2025/01/20250128_GPAI_GenAI_FoW_report_final_VOEC_D.pdf.
46. OECD. *Negotiating Our Way Up: Collective Bargaining in a Changing World of Work*. Paris: OECD Publishing, 2019. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/11/negotiating-our-way-up_16bd8a10/1fd2da34-en.pdf.
47. OECD. *OECD Economic Surveys: Norway 2024*. Paris: OECD Publishing, 2024. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/06/oecd-economic-surveys-norway-2024_2ee46983/cb13475f-en.pdf.
48. OECD. *OECD Economic Surveys: Sweden 2025*. Paris: OECD Publishing, 2025. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/oecd-economic-surveys-sweden-2025_70cad22e/75e94b2f-en.pdf.
49. OECD. *OECD Employment Outlook 2024*. Paris: OECD Publishing, 2024. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/07/oecd-employment-outlook-2024_abc8ad82/ac8b3538-en.pdf.
50. Pakarinen, Pauli ir Ruthanne Huising. „Relational Expertise: What Machines Can't Know“. *Journal of Management Studies* (2023).

51. Peng, Sida, Eirini Kalliamvakou, Peter Cihon ir Mert Demirer. „The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot“. arXiv preprint arXiv:2302.06590 (2023).
52. Peters, M. A. „Technological Unemployment: Educating for the Fourth Industrial Revolution“. Kn. The Chinese Dream: Educating the Future, 99-107. London: Routledge, 2019.
53. Roth, Jonathan, Pedro H. C. Sant'Anna, Alyssa Bilinski ir John Poe. „What's Trending in Difference-in-Differences? A Synthesis of the Recent Econometrics Literature“. Journal of Econometrics 235, Nr. 2 (2023): 2218-2244.
54. Roth, Jonathan. „Interpreting Event-Studies from Recent Difference-in-Differences Methods“. arXiv preprint arXiv:2401.12309 (2024).
55. Sun, Liyang ir Sarah Abraham. „Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects“. Journal of Econometrics 225, Nr. 2 (2021): 175-199.
56. Vujović, Dušan. „Generative AI: Riding the New General Purpose Technology Storm“. Ekonomika preduzeća 72, Nr. 1-2 (2024): 125-136.

Šaltiniai:

1. Eurostat. „Employed Persons by Detailed Occupation“ (kodas: lfsa_egai2d). Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
2. Eurostat. „Harmonised Index of Consumer Prices“ (kodas: pre_hicp_ainr). Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
3. Eurostat. „Use of Artificial Intelligence in Enterprises“ (kodas: isoc_eb_ai). Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
4. Statistics Denmark. „LONS20: Earnings by Occupation, Sector, Salary, Salary Earners, Components and Sex“. StatBank Denmark. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://www.statbank.dk/LONS20>.
5. Statistics Finland. „115r: Employed Persons by Occupation Group (Classification of Occupations 2010, Levels 1 to 5), Sex, Age and Year, 2010-2023“. StatFin. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin_tyokay/statfin_tyokay_pxt_115r.px/.
6. Statistics Norway. „11658: Employees, Jobs, and Earnings, by Occupation, Age, Quarter and Sex“. StatBank Norway. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://www.ssb.no/en/statbank/table/11658>.

7. Statistics Sweden. „SSYK 2012 - ISCO-08 Version 2016-09-05 (xlsx)“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikationer-och-standarder/standard-for-svensk-yrkesklassificering-ssyk/>.
8. Statistics Sweden. „TAB3109: Employees 16-64 Years at National Level by Occupation (4-Digit SSYK 2012), Level of Education SUN 2020, Age and Sex. Year 2019-2021“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51N/.
9. Statistics Sweden. „TAB4264: Average Basic Salary, Monthly Salary and Women's Salary as a Percentage of Men's Salary by Sector, Occupation (SSYK 2012), Sex and Age. Year 2014-2022“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0110_AM0110A/LonYrkeAlder4A/.
10. Statistics Sweden. „TAB4447: Employees at National Level by Occupation (4-Digit SSYK 2012), Level of Education SUN 2020, Age and Sex. BAS. Year 2020-2024“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51BAS/.
11. Statistics Sweden. „TAB4464: Employees 16-64 Years at National Level by Occupation (4-Digit SSYK 2012), Level of Education SUN 2000, Age and Sex. Year 2014-2018“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0208_AM0208E/YREG51/.
12. Statistics Sweden. „TAB5844: Average Basic Salary, Monthly Salary and Women's Salary as a Percentage of Men's Salary by Sector, Occupation (SSYK 2012), Sex and Age. Year 2023-2024“. Žiūrėta 2026 m. gegužės 3 d. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_AM_AM0110_AM0110A/LonYrkeAlder4AN/.
13. Sveriges Riksbank. Monetary Policy Report. Stockholm: Sveriges Riksbank, 2024. <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ppr/penningpolitiska-rapporter-och-uppdateringar/engelska/2024/monetary-policy-report-december-2024.pdf>.

Dirbtinio intelekto naudojimo deklaracija

Vardas, pavardė: Ignas Bernotas

Studento pažymėjimo numeris: 2315143

Prašome pažymėti „x“ taikytiniems punktams:

- ☐ Aš **nenaudojau** dirbtinio intelekto įrankių pateikiamame darbe.
- ☒ Aš **naudojau** vieną ar kelis dirbtinio intelekto įrankius pateikiamame darbe.

Jei taip, kokius? ChatGPT, Claude

Dirbtinio intelekto įrankius naudoju kritiškai, kaip pagalbinę priemonę. Prisiimu visą atsakomybę už darbe pateiktą informaciją, argumentus ir galutinius darbo rezultatus.



Prašome pažymėti „x“ taikytiniems punktams bei paaiškinti, kaip naudojote dirbtinį intelektą:

Aš naudoju dirbtinio intelekto įrankius šiam/-iems tikslui/-ams:

1. ☐ **Idėjų generavimui** (pavyzdžiui: argumentų ar kontra-argumentų generavimui, struktūros plano sudarymui, galimų tyrimo klausimų generavimui)
2. ☒ **Informacijos paieškai** (pavyzdžiui: papildomos literatūros ar kontekstinės informacijos paieškai)

Paaškindite: Pagalba ieškant papildomos literatūros ir informacijos tyrimo tema.

3. ☒ **Kaip rašymo asistentą** (pavyzdžiui: gramatinių ar stiliaus klaidų taisymui, vertimui, pastraipų perstruktūravimui ir pan.)

Paaškindite: Pagalba siekiant sutrumpinti tekstą, patobulinti teksto pateikimą, pastraipų eiliškumą, kelių anglišų terminų išvertimas į lietuvių kalbą. Taip pat pagalba viso teksto rašybos patikrinimui.

4. ☐ **Vizualinės medžiagos kūrimui** (pavyzdžiui: naujo paveikslėlio, žemėlapių sukūrimui ar redagavimui)

5. ☒ **Kaip mokymosi pagalbininką** (pavyzdžiui: papildomam medžiagos paaiškinimui paprastesne kalba, sąvokų ar teorinių koncepcijų palyginimui, žinių pasitikrinimo užduočių generavimui ir pan.)

Paaškindite: DI naudotas kaip metodologinis pagalbininkas siekiant nustatyti galimas tyrimo ir duomenų spragas. Taip pat naudotas kaip papildoma mokymosi priemonė atliekant dvigubo skirtumo analizę ir programuojant R kalba.

6. ☒ **Duomenų analizei** (pavyzdžiui: skaičiavimui, kodavimui, kokybinių ar kiekybinių duomenų vizualizacijai, lentelės ar grafiko sukūrimui)
Paašškinkite: DI naudotas kaip pagalbininkas rašant duomenų apdorojimo ir analizės kodą R programavimo kalba.
7. ☒ **Efektyvumo didinimui** (pavyzdžiui: tekstų santraukų kūrimui, išnašų formatavimui ir pan.)
Paašškinkite: Pagalba tikrinant išnašų ir literatūros bei šaltinių sąrašo formatavimą ir jų koregavimas pagal bibliografinio aprašo taisykles.
8. ☐ Kitu būdu.

Kokių žingsnių ėmėtės siekdami sumažinti dirbtinio intelekto daromų klaidų ar neatsakingo naudojimo tikimybę?

Paašškinkite: Bet kokia pateikta konkreti informacija buvo tikrinama naudojant skirtingus DI modelius bei darbe naudojama tik tuo atveju, jei mano paties rastas išorinis šaltinis tai patvirtindavo.

Priedai

1. Profesijų klasifikacija pagal teorinį GenDI profesijų užduočių pakeičiamumą

Rizikos kategorija	Originalus kategorijos pavadinimas	ILO	Taisyklė pagal užduočių įverčių vidurkį (μ) ir standartinį nuokrypį (σ)	Interpretacija
4	Gradient 4		$\mu \geq 0,6$ ir $\mu - \sigma \geq 0,5$	Aukštas ir nuoseklus poveikis skirtingose profesijos užduotyse. Dauguma dabartinių užduočių turi aukštą automatizavimo potencialą.
3	Gradient 3		$0,5 \leq \mu < 0,6$ ir $\mu + \sigma \geq 0,5$	Didesnis nei vidutinis profesijos poveikis. Reikšminga užduočių dalis gali būti automatizuojama ar transformuojama GenDI.
2	Gradient 2		$0,4 \leq \mu < 0,5$ ir $\mu + \sigma \geq 0,5$	Vidutinis profesijos pakeičiamumas ir didelė užduočių variacija. Profesiją sudaro tiek paveikiamos, tiek mažai paveikiamos užduotys.
1	Gradient 1		$\mu < 0,4$ ir $\mu + \sigma \geq 0,5$	Bendras profesijos pakeičiamumas žemas, tačiau užduočių variacija didelė: dalis užduočių gali būti reikšmingai paveikiamos GenDI.
0,5	Minimal Exposure		$\mu < 0,5$ ir $\mu + \sigma > 0,4$	Bendras profesijos pakeičiamumas žemas, bet dalis užduočių turi vidutinį automatizavimo potencialą.
0	Not Exposed		Netenkina nė vienos toliau nurodytos sąlygos	Profesijos, kurių dauguma užduočių šiuo metu santykinai nepaveikiamos GenDI. Vidutinis pakeičiamumas stabiliai žemas, o užduočių variacija maža.

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus pagal ILO (2025). Pastaba: μ – profesijai priskirtų užduočių automatizavimo potencialo įverčių vidurkis; σ – šių įverčių standartinis nuokrypis. Užduočių įverčiai pateikiami skalėje nuo 0 iki 1. ILO kategorijos šiame darbe perkoduojamos į skaitines reikšmes 0, 0,5, 1, 2, 3 ir 4. ILO metodikoje visos užduotys sveriamos vienodai, nes klasifikacijose nepateikiama informacijos apie užduočių dažnumą ar svarbą profesijoje.

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
4	4132	Data Entry Clerks	0.7	0.03
4	4131	Typists and Word Processing Operators	0.65	0.05
4	4311	Accounting and Bookkeeping Clerks	0.64	0.07
4	4312	Statistical, Finance and Insurance Clerks	0.64	0.02
4	3311	Securities and Finance Dealers and Brokers	0.63	0.04
4	4419	Clerical Support Workers Not Elsewhere Classified	0.63	0.03
4	2413	Financial Analysts	0.62	0.06
4	4313	Payroll Clerks	0.61	0.08
4	5244	Contact Centre Salespersons	0.61	0.1
4	2513	Web and Multimedia Developers	0.6	0.08
4	3312	Credit and Loans Officers	0.6	0.04
4	4110	General Office Clerks	0.6	0.1
4	4416	Personnel Clerks	0.6	0.09
3	2643	Translators, Interpreters and Other Linguists	0.59	0.11
3	4120	Secretaries (general)	0.58	0.1
3	4211	Bank Tellers and Related Clerks	0.58	0.09
3	4222	Contact Centre Information Clerks	0.58	0.06
3	4414	Scribes and Related Workers	0.58	0.08
3	2412	Financial and Investment Advisers	0.57	0.11
3	2514	Applications Programmers	0.57	0.08
3	2521	Database Designers and Administrators	0.57	0.08
3	2522	Systems Administrators	0.57	0.05

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
3	3314	Statistical, Mathematical and Related Associate Professionals	0.57	0.1
3	3331	Clearing and Forwarding Agents	0.57	0.09
3	4225	Inquiry Clerks	0.57	0.09
3	4226	Receptionists (general)	0.57	0.17
3	2120	Mathematicians, Actuaries and Statisticians	0.56	0.09
3	4221	Travel Consultants and Clerks	0.56	0.07
3	2431	Advertising and Marketing Professionals	0.55	0.09
3	2519	Software and Applications Developers and Analysts Not Elsewhere Classified	0.55	0.16
3	2622	Librarians and Related Information Professionals	0.55	0.04
3	2631	Economists	0.55	0.08
3	2641	Authors and Related Writers	0.55	0.09
3	3342	Legal Secretaries	0.55	0.13
3	4227	Survey and Market Research Interviewers	0.55	0.16
3	2112	Meteorologists	0.54	0.13
3	2642	Journalists	0.54	0.1
3	3343	Administrative and Executive Secretaries	0.54	0.14
3	4223	Telephone Switchboard Operators	0.54	0.15
3	2512	Software Developers	0.53	0.07
3	3321	Insurance Representatives	0.53	0.12
3	3344	Medical Secretaries	0.53	0.11
3	3514	Web Technicians	0.53	0.12
3	2523	Computer Network Professionals	0.52	0.06
3	3252	Medical Records and Health Information Technicians	0.52	0.1
3	2411	Accountants	0.51	0.08
3	2434	Information and Communications Technology Sales Professionals	0.51	0.09
3	4224	Hotel Receptionists	0.51	0.07
3	4413	Coding, Proofreading and Related Clerks	0.51	0.2
3	2433	Technical and Medical Sales Professionals (excluding ICT)	0.5	0.1
3	4323	Transport Clerks	0.5	0.1
2	2166	Graphic and Multimedia Designers	0.49	0.09
2	2511	Systems Analysts	0.49	0.05
2	2529	Database and Network Professionals Not Elsewhere Classified	0.49	0.06
2	3313	Accounting Associate Professionals	0.49	0.13
2	3322	Commercial Sales Representatives	0.49	0.08
2	3352	Government Tax and Excise Officials	0.49	0.12
2	2153	Telecommunications Engineers	0.48	0.12
2	2632	Sociologists, Anthropologists and Related Professionals	0.48	0.12
2	3332	Conference and Event Planners	0.48	0.14
2	4213	Pawnbrokers and Money-lenders	0.48	0.06
2	1346	Financial and Insurance Services Branch managers	0.47	0.12
2	2356	Information Technology Trainers	0.47	0.1
2	2621	Archivists and Curators	0.47	0.11

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
2	2633	Philosophers, Historians and Political Scientists	0.47	0.06
2	2656	Announcers on Radio, Television and Other Media	0.47	0.12
2	3512	Information and Communications Technology User Support Technicians	0.47	0.19
2	2421	Management and Organization Analysts	0.46	0.1
2	4411	Library Clerks	0.46	0.18
2	5243	Door-to-door Salespersons	0.46	0.18
2	2423	Personnel and Careers Professionals	0.45	0.07
2	3315	Valuers and Loss Assessors	0.45	0.19
2	3353	Government Social Benefits Officials	0.45	0.07
2	4212	Bookmakers, Croupiers and Related Gaming Workers	0.45	0.19
2	1330	Information and Communications Technology Service Managers	0.44	0.07
2	1420	Retail and Wholesale Trade Managers	0.44	0.15
2	2165	Cartographers and Surveyors	0.44	0.12
2	3324	Trade Brokers	0.44	0.1
2	3339	Business Services Agents Not Elsewhere Classified	0.44	0.12
2	4322	Production Clerks	0.44	0.06
2	2432	Public Relations Professionals	0.43	0.09
2	3341	Office Supervisors	0.43	0.11
2	3354	Government Licensing Officials	0.43	0.07
2	3511	Information and Communications Technology Operations Technicians	0.43	0.13
2	3513	Computer Network and Systems Technicians	0.43	0.08
2	4214	Debt Collectors and Related Workers	0.43	0.07
2	5221	Shopkeepers	0.43	0.1
2	1219	Business Services and Administration Managers Not Elsewhere Classified	0.42	0.1
2	2152	Electronics Engineers	0.42	0.13
2	4229	Client Information Workers Not Elsewhere Classified	0.42	0.13
2	5242	Sales Demonstrators	0.42	0.11
2	1221	Sales and Marketing Managers	0.41	0.09
2	2424	Training and Staff Development Professionals	0.41	0.09
2	4412	Mail Carriers and Sorting Clerks	0.41	0.15
2	2131	Biologists, Botanists, Zoologists and Related Professionals	0.4	0.1
1	2351	Education Methods Specialists	0.39	0.11
1	2634	Psychologists	0.39	0.14
1	3411	Legal and Related Associate Professionals	0.39	0.14
1	3431	Photographers	0.39	0.12
1	5230	Cashiers and Ticket Clerks	0.39	0.14
1	2111	Physicists and Astronomers	0.38	0.14
1	3141	Life Science Technicians (excluding Medical)	0.38	0.18
1	5223	Shop Sales Assistants	0.38	0.16
1	7321	Pre-press Technicians	0.38	0.22
1	9623	Meter Readers and Vending-machine Collectors	0.38	0.21

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
1	1411	Hotel Managers	0.37	0.13
1	3433	Gallery, Museum and Library Technicians	0.37	0.2
1	4415	Filing and Copying Clerks	0.37	0.17
1	9621	Messengers, Package Deliverers and Luggage Porters	0.37	0.19
1	3256	Medical Assistants	0.35	0.23
1	5211	Stall and Market Salespersons	0.35	0.17
1	8322	Car, Taxi and Van Drivers	0.28	0.23
0,5	3522	Telecommunications Engineering Technicians	0.45	0.04
0,5	2422	Policy Administration Professionals	0.42	0.06
0,5	2164	Town and Traffic Planners	0.41	0.06
0,5	2265	Dieticians and Nutritionists	0.41	0.07
0,5	1223	Research and Development Managers	0.4	0.06
0,5	1222	Advertising and Public Relations Managers	0.39	0.05
0,5	2113	Chemists	0.39	0.1
0,5	3323	Buyers	0.39	0.08
0,5	3333	Employment agents and contractors	0.39	0.09
0,5	1112	Senior Government Officials	0.38	0.08
0,5	1120	Managing Directors and Chief Executives	0.38	0.06
0,5	1321	Manufacturing Managers	0.38	0.11
0,5	1324	Supply, Distribution and Related Managers	0.38	0.05
0,5	1349	Professional Services Managers Not Elsewhere Classified	0.38	0.07
0,5	2133	Environmental Protection Professionals	0.38	0.04
0,5	2143	Environmental Engineers	0.38	0.07
0,5	3114	Electronics Engineering Technicians	0.38	0.11
0,5	1114	Senior Officials of Special-interest Organizations	0.37	0.06
0,5	1211	Finance Managers	0.37	0.04
0,5	1344	Social Welfare Managers	0.37	0.07
0,5	2141	Industrial and Production Engineers	0.37	0.07
0,5	2161	Building Architects	0.37	0.08
0,5	2162	Landscape Architects	0.37	0.08
0,5	2310	University and Higher Education Teachers	0.37	0.12
0,5	2619	Legal Professionals Not Elsewhere Classified	0.37	0.09
0,5	2654	Film, Stage and Related Directors and Producers	0.37	0.07
0,5	3422	Sports Coaches, Instructors and Officials	0.37	0.12
0,5	3432	Interior Designers and Decorators	0.37	0.08
0,5	4321	Stock Clerks	0.37	0.06
0,5	1212	Human Resource Managers	0.36	0.05
0,5	1342	Health Service Managers	0.36	0.05
0,5	1345	Education Managers	0.36	0.1
0,5	1412	Restaurant Managers	0.36	0.12
0,5	2114	Geologists and geophysicists	0.36	0.1
0,5	2611	Lawyers	0.36	0.09
0,5	3359	Government Regulatory Associate Professionals Not Elsewhere Classified	0.36	0.1
0,5	5222	Shop Supervisors	0.36	0.12
0,5	1322	Mining Managers	0.35	0.11

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0,5	2145	Chemical Engineers	0.35	0.12
0,5	2163	Product and Garment Designers	0.35	0.09
0,5	2320	Vocational Education Teachers	0.35	0.12
0,5	2354	Other Music Teachers	0.35	0.09
0,5	2355	Other Arts Teachers	0.35	0.1
0,5	3118	Draughtspersons	0.35	0.11
0,5	3122	Manufacturing Supervisors	0.35	0.13
0,5	3334	Real Estate Agents and Property Managers	0.35	0.09
0,5	3521	Broadcasting and Audio-visual Technicians	0.35	0.11
0,5	1323	Construction Managers	0.34	0.06
0,5	1343	Aged Care Service Managers	0.34	0.09
0,5	2353	Other Language Teachers	0.34	0.11
0,5	3155	Air Traffic Safety Electronics Technicians	0.34	0.1
0,5	2262	Pharmacists	0.33	0.09
0,5	2359	Teaching Professionals Not Elsewhere Classified	0.33	0.1
0,5	3412	Social Work Associate Professionals	0.33	0.13
0,5	1431	Sports, Recreation and Cultural Centre Managers	0.32	0.1
0,5	2230	Traditional and Complementary Medicine Professionals	0.32	0.11
0,5	3351	Customs and Border Inspectors	0.32	0.14
0,5	5113	Travel Guides	0.32	0.11
0,5	8219	Assemblers Not Elsewhere Classified	0.32	0.17
0,5	2655	Actors	0.31	0.15
0,5	3135	Metal Production Process Controllers	0.31	0.13
0,5	3154	Air Traffic Controllers	0.31	0.09
0,5	3212	Medical and Pathology Laboratory Technicians	0.31	0.16
0,5	7515	Food and Beverage Tasters and Graders	0.31	0.16
0,5	7543	Product Graders and Testers (except Foods and Beverages)	0.31	0.11
0,5	1341	Child Care Service Managers	0.3	0.15
0,5	2222	Midwifery Professionals	0.3	0.15
0,5	3213	Pharmaceutical Technicians and Assistants	0.3	0.12
0,5	3259	Health Associate Professionals Not Elsewhere Classified	0.3	0.15
0,5	5161	Astrologers, Fortune-tellers and Related Workers	0.3	0.16
0,5	9629	Elementary Workers Not Elsewhere Classified	0.29	0.14
0,5	2264	Physiotherapists	0.28	0.14
0,5	5131	Waiters	0.28	0.16
0,5	8171	Pulp and Papermaking Plant Operators	0.28	0.14
0,5	8212	Electrical and Electronic Equipment Assemblers	0.28	0.19
0,5	1311	Agricultural and Forestry Production Managers	0.27	0.13
0,5	5153	Building Caretakers	0.27	0.16
0,5	8211	Mechanical Machinery Assemblers	0.27	0.17
0,5	5112	Transport Conductors	0.25	0.17
0,5	5322	Home-based Personal Care Workers	0.25	0.18
0,5	8321	Motorcycle Drivers	0.25	0.17
0,5	5245	Service Station Attendants	0.24	0.16
0,5	8332	Heavy Truck and Lorry Drivers	0.24	0.22

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0,5	3221	Nursing Associate Professionals	0.22	0.21
0	1213	Policy and Planning Managers	0.36	0.04
0	2144	Mechanical Engineers	0.32	0.07
0	3116	Chemical Engineering Technicians	0.32	0.02
0	1111	Legislators	0.31	0.04
0	2151	Electrical Engineers	0.31	0.08
0	2612	Judges	0.31	0.08
0	2142	Civil Engineers	0.3	0.06
0	2149	Engineering Professionals Not Elsewhere Classified	0.3	0.08
0	2330	Secondary Education Teachers	0.3	0.07
0	2132	Farming, Forestry and Fisheries Advisers	0.29	0.1
0	2146	Mining Engineers, Metallurgists and Related Professionals	0.29	0.05
0	2211	Generalist Medical Practitioners	0.29	0.1
0	3121	Mining Supervisors	0.29	0.08
0	3133	Chemical Processing Plant Controllers	0.29	0.1
0	3134	Petroleum and Natural Gas Refining Plant Operators	0.29	0.11
0	3152	Ships' Deck Officers and Pilots	0.29	0.11
0	2263	Environmental and Occupational Health and Hygiene Professionals	0.28	0.05
0	2352	Special Needs Teachers	0.28	0.1
0	2635	Social Work and Counselling Professionals	0.28	0.1
0	2652	Musicians, Singers and Composers	0.28	0.09
0	3112	Civil Engineering Technicians	0.28	0.07
0	3117	Mining and metallurgical technicians	0.28	0.06
0	3123	Construction Supervisors	0.28	0.06
0	3131	Power Production Plant Operators	0.28	0.11
0	2212	Specialist Medical Practitioners	0.27	0.12
0	3113	Electrical Engineering Technicians	0.27	0.05
0	3132	Incinerator and Water Treatment Plant Operators	0.27	0.09
0	3153	Aircraft Pilots and Related Associate Professionals	0.27	0.05
0	8132	Photographic Products Machine Operators	0.27	0.06
0	2341	Primary School Teachers	0.26	0.09
0	3111	Chemical and Physical Science Technicians	0.26	0.09
0	3115	Mechanical Engineering Technicians	0.26	0.08
0	3119	Physical and Engineering Science Technicians Not Elsewhere Classified	0.26	0.05
0	3142	Agricultural Technicians	0.26	0.09
0	5132	Bartenders	0.26	0.12
0	8121	Metal Processing Plant Operators	0.26	0.1
0	2221	Nursing Professionals	0.25	0.13
0	3423	Fitness and Recreation Instructors and Programme Leaders	0.25	0.07
0	3434	Chefs	0.25	0.06
0	5241	Fashion and Other Models	0.25	0.06
0	7322	Printers	0.25	0.11

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0	7421	Electronics Mechanics and Servicers	0.25	0.13
0	2266	Audiologists and Speech Therapists	0.24	0.04
0	2267	Optometrists and Ophthalmic Opticians	0.24	0.07
0	3254	Dispensing Opticians	0.24	0.07
0	3257	Environmental and Occupational Health Inspectors and Associates	0.24	0.04
0	5246	Food Service Counter Attendants	0.24	0.13
0	5312	Teachers' Aides	0.24	0.14
0	7422	Information and Communications Technology Installers and Servicers	0.24	0.14
0	8131	Chemical Products Plant and Machine Operators	0.24	0.07
0	1113	Traditional Chiefs and Heads of Villages	0.23	0.1
0	2240	Paramedical Practitioners	0.23	0.13
0	3151	Ships' Engineers	0.23	0.05
0	3355	Police Inspectors and Detectives	0.23	0.07
0	3421	Athletes and Sports Players	0.23	0.11
0	8114	Cement, Stone and Other Mineral Products Machine Operators	0.23	0.11
0	1312	Aquaculture and Fisheries Production Managers	0.22	0.08
0	3211	Medical Imaging and Therapeutic Equipment Technicians	0.22	0.03
0	3253	Community Health Workers	0.22	0.08
0	3258	Ambulance Workers	0.22	0.17
0	5111	Travel Attendants and Travel Stewards	0.22	0.1
0	5151	Cleaning and Housekeeping Supervisors in Offices, Hotels and Other Establishments	0.22	0.1
0	5162	Companions and Valets	0.22	0.05
0	5212	Street Food Salespersons	0.22	0.11
0	6123	Apiarists and Sericulturists	0.22	0.11
0	6221	Aquaculture Workers	0.22	0.15
0	7323	Print Finishing and Binding Workers	0.22	0.09
0	7513	Dairy Products Makers	0.22	0.17
0	7521	Wood Treaters	0.22	0.15
0	7523	Woodworking Machine Tool Setters and Operators	0.22	0.16
0	8183	Packing, Bottling and Labelling Machine Operators	0.22	0.01
0	2342	Early Childhood Educators	0.21	0.05
0	2651	Visual Artists	0.21	0.04
0	3143	Forestry Technicians	0.21	0.07
0	5169	Personal Services Workers Not Elsewhere Classified	0.21	0.07
0	7127	Air Conditioning and Refrigeration Mechanics	0.21	0.11
0	7213	Sheet Metal Workers	0.21	0.09
0	7311	Precision-instrument Makers and Repairers	0.21	0.08
0	8112	Mineral and Stone Processing Plant Operators	0.21	0.1
0	8154	Bleaching, Dyeing and Fabric Cleaning Machine Operators	0.21	0.15
0	9331	Hand and Pedal Vehicle Drivers	0.21	0.08
0	2269	Health Professionals Not Elsewhere Classified	0.2	0.08

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0	3222	Midwifery Associate Professionals	0.2	0.07
0	5152	Domestic Housekeepers	0.2	0.1
0	5165	Driving Instructors	0.2	0.03
0	5414	Security Guards	0.2	0.09
0	5419	Protective Services Workers Not Elsewhere Classified	0.2	0.05
0	6129	Animal Producers Not Elsewhere Classified	0.2	0.14
0	7222	Toolmakers and Related Workers	0.2	0.1
0	8122	Metal Finishing, Plating and Coating Machine Operators	0.2	0.04
0	8182	Steam Engine and Boiler Operators	0.2	0.04
0	8311	Locomotive Engine Drivers	0.2	0.08
0	8344	Lifting Truck Operators	0.2	0.1
0	9321	Hand Packers	0.2	0.05
0	9334	Shelf Fillers	0.2	0.1
0	9520	Street Vendors (excluding Food)	0.2	0.1
0	2653	Dancers and Choreographers	0.19	0.1
0	3230	Traditional and Complementary Medicine Associate Professionals	0.19	0.11
0	5311	Child Care Workers	0.19	0.09
0	6122	Poultry Producers	0.19	0.1
0	6130	Mixed Crop and Animal Producers	0.19	0.11
0	7232	Aircraft Engine Mechanics and Repairers	0.19	0.07
0	7315	Glass Makers, Cutters, Grinders and Finishers	0.19	0.06
0	7411	Building and Related Electricians	0.19	0.06
0	8113	Well Drillers and Borers and Related Workers	0.19	0.12
0	3214	Medical and Dental Prosthetic Technicians	0.18	0.05
0	5120	Cooks	0.18	0.06
0	5142	Beauticians and Related Workers	0.18	0.19
0	5411	Fire Fighters	0.18	0.1
0	6111	Field Crop and Vegetable Growers	0.18	0.12
0	6113	Gardeners, Horticultural and Nursery Growers	0.18	0.11
0	6223	Deep-sea Fishery Workers	0.18	0.07
0	7126	Plumbers and Pipe Fitters	0.18	0.1
0	7223	Metal Working Machine Tool Setters and Operators	0.18	0.05
0	7231	Motor Vehicle Mechanics and Repairers	0.18	0.04
0	7313	Jewellery and Precious Metal Workers	0.18	0.05
0	7314	Potters and Related Workers	0.18	0.07
0	7316	Sign Writers, Decorative Painters, Engravers and Etchers	0.18	0.08
0	7534	Upholsterers and Related Workers	0.18	0.09
0	8141	Rubber Products Machine Operators	0.18	0.05
0	8143	Paper Products Machine Operators	0.18	0.02
0	8331	Bus and Tram Drivers	0.18	0.06
0	8343	Crane, hoist and related plant operators	0.18	0.03
0	9411	Fast Food Preparers	0.18	0.05
0	9510	Street and Related Service Workers	0.18	0.09
0	9612	Refuse Sorters	0.18	0.11

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0	2636	Religious Professionals	0.17	0.12
0	3255	Physiotherapy Technicians and Assistants	0.17	0.07
0	5141	Hairdressers	0.17	0.18
0	5163	Undertakers and Embalmers	0.17	0.17
0	6112	Tree and Shrub Crop Growers	0.17	0.11
0	6114	Mixed Crop Growers	0.17	0.12
0	6121	Livestock and Dairy Producers	0.17	0.1
0	6222	Inland and Coastal Waters Fishery Workers	0.17	0.1
0	7221	Blacksmiths, Hammersmiths and Forging Press Workers	0.17	0.05
0	7224	Metal Polishers, Wheel Grinders and Tool Sharpeners	0.17	0.05
0	7233	Agricultural and Industrial Machinery Mechanics and Repairers	0.17	0.04
0	7412	Electrical Mechanics and Fitters	0.17	0.05
0	7512	Bakers, Pastry-cooks and Confectionery Makers	0.17	0.08
0	7532	Garment and Related Patternmakers and Cutters	0.17	0.04
0	7536	Shoemakers and Related Workers	0.17	0.06
0	8111	Miners and Quarriers	0.17	0.11
0	8142	Plastic Products Machine Operators	0.17	0.05
0	8181	Glass and Ceramics Plant Operators	0.17	0.06
0	8312	Railway Brake, Signal and Switch Operators	0.17	0.04
0	3251	Dental Assistants and Therapists	0.16	0.1
0	7522	Cabinet-makers and Related Workers	0.16	0.06
0	7541	Underwater Divers	0.16	0.09
0	8152	Weaving and Knitting Machine Operators	0.16	0.03
0	8156	Shoemaking and Related Machine Operators	0.16	0.02
0	8157	Laundry Machine Operators	0.16	0.03
0	8159	Textile, Fur and Leather Products Machine Operators Not Elsewhere Classified	0.16	0.01
0	2261	Dentists	0.15	0.06
0	5329	Personal Care Workers in Health Services Not Elsewhere Classified	0.15	0.03
0	7413	Electrical Line Installers and Repairers	0.15	0.08
0	7514	Fruit, Vegetable and Related Preservers	0.15	0.04
0	7531	Tailors, Dressmakers, Furriers and Hatters	0.15	0.05
0	8151	Fibre Preparing, Spinning and Winding Machine Operators	0.15	0.02
0	8153	Sewing Machine Operators	0.15	0.03
0	8155	Fur and Leather Preparing Machine Operators	0.15	0.02
0	8160	Food and Related Products Machine Operators	0.15	0.03
0	2250	Veterinarians	0.14	0.05
0	3240	Veterinary Technicians and Assistants	0.14	0.02
0	5164	Pet Groomers and Animal Care Workers	0.14	0.06
0	5321	Health Care Assistants	0.14	0.06
0	5412	Police Officers	0.14	0.03
0	5413	Prison Guards	0.14	0.04
0	7111	House Builders	0.14	0.07

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0	7125	Glaziers	0.14	0
0	7312	Musical Instrument Makers and Tuners	0.14	0.02
0	7317	Handicraft Workers in Wood, Basketry and Related Materials	0.14	0.01
0	7516	Tobacco Preparers and Tobacco Products Makers	0.14	0.06
0	7549	Craft and Related Workers not Elsewhere Classified	0.14	0.01
0	8172	Wood Processing Plant Operators	0.14	0.05
0	8350	Ships' Deck Crews and Related Workers	0.14	0.02
0	9111	Domestic Cleaners and Helpers	0.14	0.08
0	9121	Hand Launderers and Pressers	0.14	0.03
0	9333	Freight Handlers	0.14	0.03
0	2659	Creative and Performing Artists Not Elsewhere Classified	0.13	0.06
0	6310	Subsistence Crop Farmers	0.13	0.05
0	6320	Subsistence Livestock Farmers	0.13	0.04
0	7115	Carpenters and Joiners	0.13	0.02
0	7121	Roofers	0.13	0.08
0	7124	Insulation Workers	0.13	0.02
0	7131	Painters and Related Workers	0.13	0.04
0	7211	Metal Moulders and Coremakers	0.13	0.01
0	7212	Welders and Flame Cutters	0.13	0.05
0	7215	Riggers and Cable Splicers	0.13	0.03
0	7234	Bicycle and Related Repairers	0.13	0.02
0	7318	Handicraft Workers in Textile, Leather and Related Materials	0.13	0.03
0	7511	Butchers, Fishmongers and Related Food Preparers	0.13	0.03
0	7544	Fumigators and Other Pest and Weed Controllers	0.13	0.04
0	8342	Earthmoving and Related Plant Operators	0.13	0.02
0	9332	Drivers of Animal-drawn Vehicles and Machinery	0.13	0.08
0	9412	Kitchen Helpers	0.13	0.02
0	3413	Religious Associate Professionals	0.12	0.07
0	6210	Forestry and Related Workers	0.12	0.05
0	6330	Subsistence Mixed Crop and Livestock Farmers	0.12	0.05
0	6340	Subsistence Fishers, Hunters, Trappers and Gatherers	0.12	0.05
0	7132	Spray Painters and Varnishers	0.12	0
0	7533	Sewing, Embroidery and Related Workers	0.12	0.02
0	7542	Shotfirers and Blasters	0.12	0.05
0	8341	Mobile Farm and Forestry Plant Operators	0.12	0.03
0	9112	Cleaners and Helpers in Offices, Hotels and Other Establishments	0.12	0.02
0	9212	Livestock Farm Labourers	0.12	0.03
0	9214	Garden and Horticultural Labourers	0.12	0.02
0	9329	Manufacturing Labourers Not Elsewhere Classified	0.12	0.02
0	7113	Stonemasons, Stone Cutters, Splitters and Carvers	0.11	0.02
0	7123	Plasterers	0.11	0.01
0	7214	Structural Metal Preparers and Erectors	0.11	0.02
0	7535	Pelt Dressers, Tanners and Fellmongers	0.11	0.03
0	9123	Window Cleaners	0.11	0.03

Rizikos kategorija	ISCO-08	Profesija (originalus pavadinimas anglų k.)	μ	σ
0	9213	Mixed Crop and Livestock Farm Labourers	0.11	0.03
0	9216	Fishery and Aquaculture Labourers	0.11	0.03
0	9311	Mining and Quarrying Labourers	0.11	0.02
0	9622	Odd Job Persons	0.11	0.03
0	7114	Concrete Placers, Concrete Finishers and Related Workers	0.1	0.03
0	7122	Floor Layers and Tile Setters	0.1	0.02
0	9129	Other Cleaning Workers	0.1	0.01
0	6224	Hunters and Trappers	0.09	0.03
0	7112	Bricklayers and Related Workers	0.09	0.01
0	7119	Building Frame and Related Trades Workers Not Elsewhere Classified	0.09	0.01
0	7133	Building Structure Cleaners	0.09	0.01
0	9122	Vehicle Cleaners	0.09	0.01
0	9211	Crop Farm Labourers	0.09	0.02
0	9215	Forestry Labourers	0.09	0.02
0	9312	Civil Engineering Labourers	0.09	0.02
0	9313	Building Construction Labourers	0.09	0.02
0	9611	Garbage and Recycling Collectors	0.09	0.02
0	9613	Sweepers and Related Labourers	0.09	0.03
0	9624	Water and Firewood Collectors	0.09	0.03

2. Detalūs empirinio tyrimo rezultatai

2.1. Užimtumo ir darbo užmokesčio rodiklių apžvalga profesijų grupėse pagal GenDI riziką

Lentelė 2.1.1. Profesijų skaičius su pasiekiamais užimtumo ir nepriklausomo kintamojo duomenimis

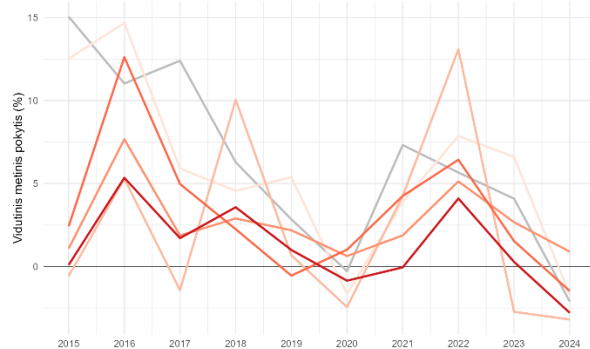
Šalis	Amžiaus grupė	Vidutinis analizuojamų profesijų skaičius	Vidutinė dalis trūkstamų profesijų
Danija	Bendra	406,64	4,77 %
Norvegija	Bendra	388,1	9,11 %
Suomija	Bendra	406,6	4,78 %
Suomija	18-24	392,2	8,15 %
Švedija	Bendra	423	0 %
Švedija	16-24	411,9	2,62 %

Lentelė 2.1.2. Profesijų skaičius su pasiekiamais darbo užmokesčio ir nepriklausomo kintamojo duomenimis

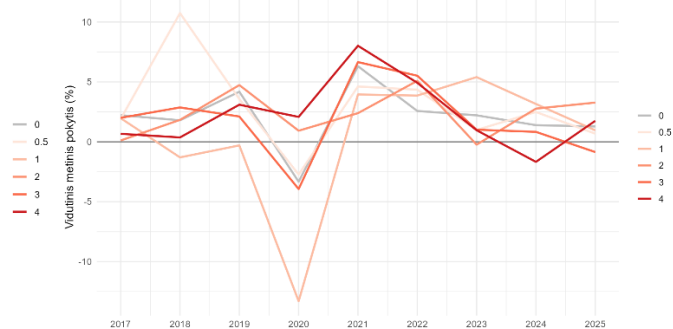
Šalis	Amžiaus grupė	Vidutinis analizuojamų profesijų skaičius	Vidutinė dalis trūkstamų profesijų
Danija	Bendra	367,27	13,99 %
Norvegija	Bendra	347,6	18,59 %
Švedija	Bendra	390,55	7,67 %
Švedija	16-24	176	58,39 %

Paveikslas H1-A. Vidutinis metinis užimtumo pokytis (%) profesijų grupėse pagal GenDI riziką

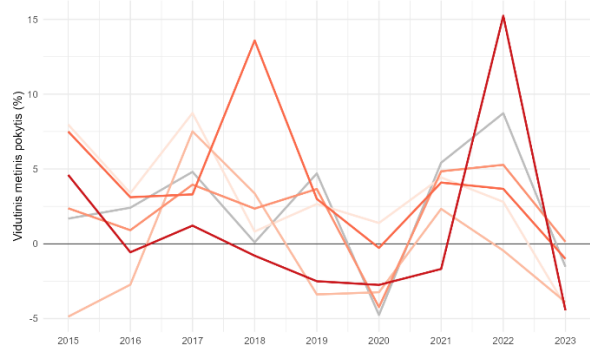
Danija (bendra amžiaus grupė)



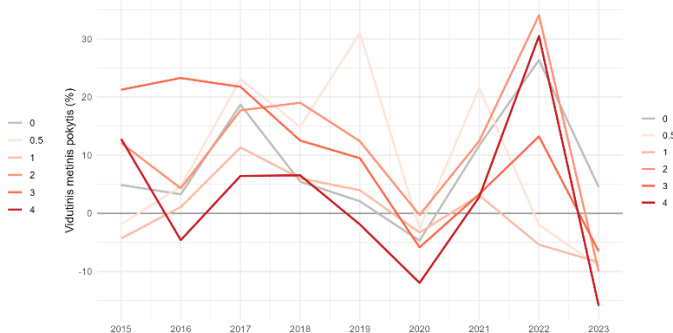
Norvegija (bendra amžiaus grupė)



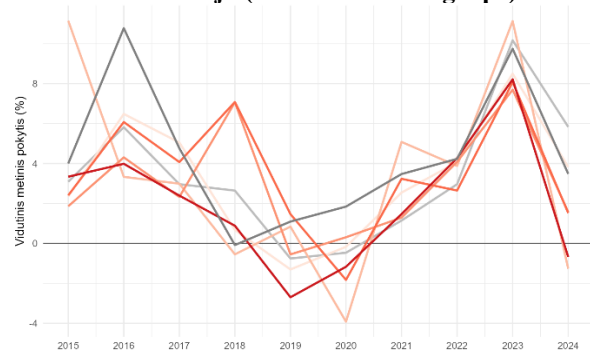
Suomija (bendra amžiaus grupė)



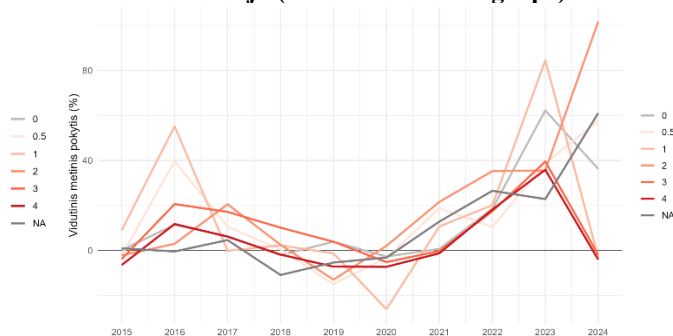
Suomija (iki 25 m. amžiaus grupė)



Švedija (bendra amžiaus grupė)

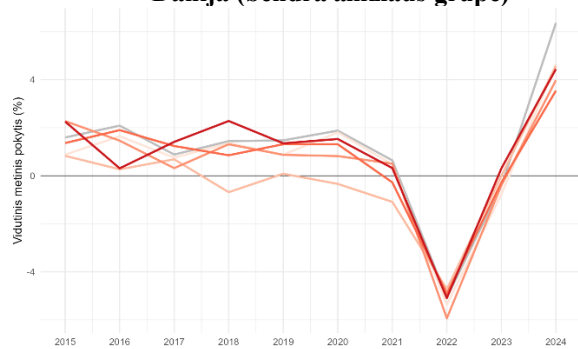


Švedija (iki 25 m. amžiaus grupė)

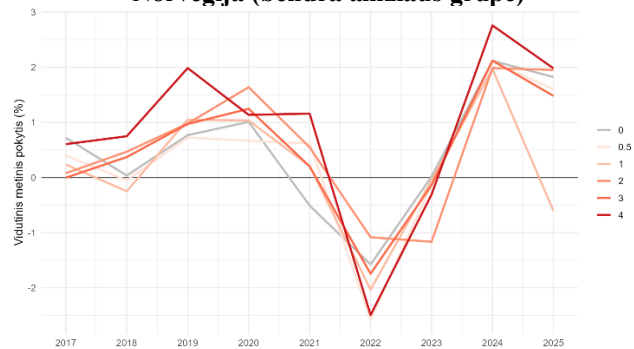


Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

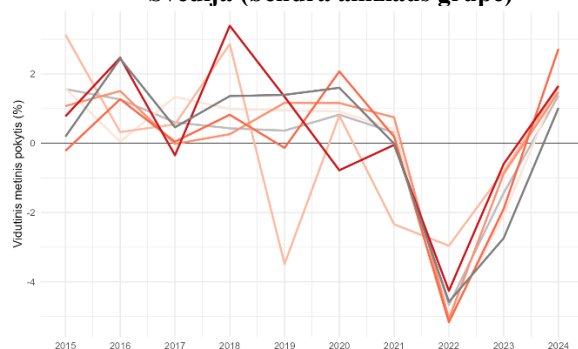
Paveikslas H2-A. Vidutinis metinis darbo užmokesčio pokytis (%) profesijų grupėse pagal GenDI riziką
Danija (bendra amžiaus grupė)



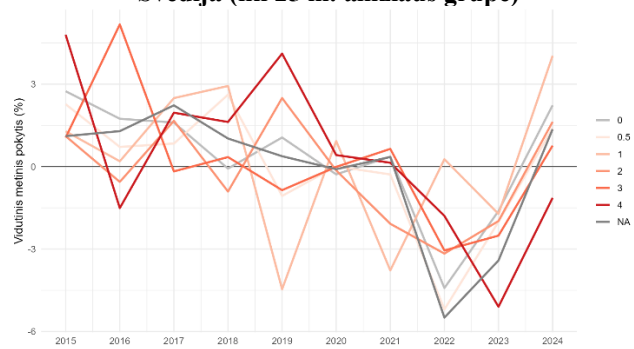
Norvegija (bendra amžiaus grupė)



Švedija (bendra amžiaus grupė)

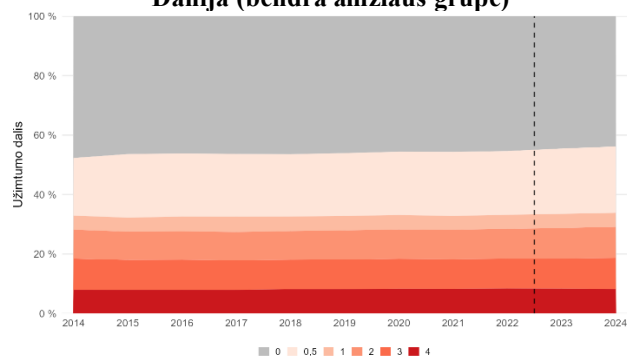


Švedija (iki 25 m. amžiaus grupė)

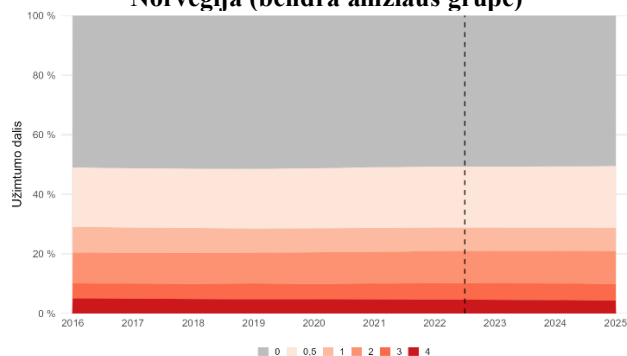


Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

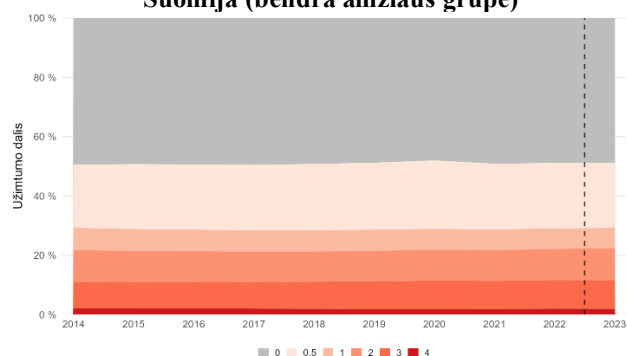
Paveikslas H3-A. Užimtumo pasiskirstymas pagal skirtingų GenDI rizikos kategorijų profesijų grupes
Danija (bendra amžiaus grupė)



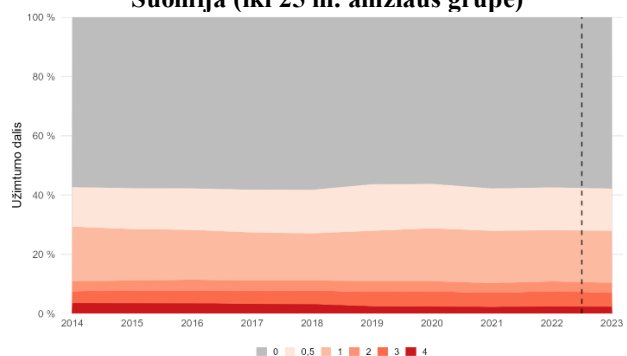
Norvegija (bendra amžiaus grupė)



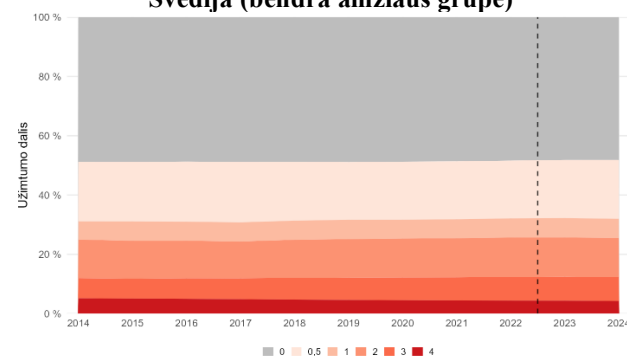
Suomija (bendra amžiaus grupė)



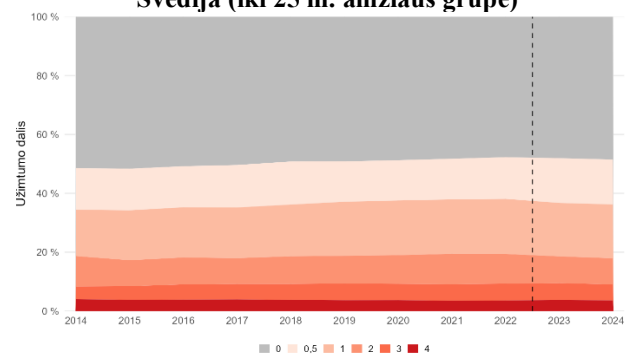
Suomija (iki 25 m. amžiaus grupė)



Švedija (bendra amžiaus grupė)



Švedija (iki 25 m. amžiaus grupė)



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

2.2. GenDI poveikis užimtumui (H1)

Lentelė H1-A. Įvykių analizės koeficientai

Šalis	Amžiaus grupė	Metai	β	SE	p	95 % CI
Danija	Bendra	2015	-0,0246**	0,0088	0,0054	[-0,0419; -0,0073]
Danija	Bendra	2016	-0,0081	0,0103	0,4283	[-0,0283; 0,0120]
Danija	Bendra	2017	-0,0156+	0,0084	0,0634	[-0,0321; 0,0009]
Danija	Bendra	2018	-0,0022	0,0084	0,7897	[-0,0188; 0,0143]
Danija	Bendra	2019	-0,0052	0,0080	0,5146	[-0,0211; 0,0106]
Danija	Bendra	2020	0,0035	0,0102	0,7333	[-0,0166; 0,0235]
Danija	Bendra	2021	-0,0066	0,0100	0,5124	[-0,0262; 0,0131]
Danija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Danija	Bendra	2023	0,0013	0,0075	0,8630	[-0,0135; 0,0161]
Danija	Bendra	2024	0,0040	0,0095	0,6713	[-0,0147; 0,0228]
Norvegija	Bendra	2017	-0,0084+	0,0048	0,0803	[-0,0178; 0,0010]
Norvegija	Bendra	2018	-0,0037	0,0041	0,3662	[-0,0118; 0,0044]
Norvegija	Bendra	2019	-0,0072+	0,0042	0,0887	[-0,0155; 0,0011]
Norvegija	Bendra	2020	0,0053	0,0057	0,3525	[-0,0059; 0,0164]
Norvegija	Bendra	2021	-0,0083	0,0057	0,1486	[-0,0195; 0,0030]
Norvegija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Norvegija	Bendra	2023	-0,0041	0,0070	0,5542	[-0,0179; 0,0096]
Norvegija	Bendra	2024	-0,0048	0,0044	0,2719	[-0,0134; 0,0038]
Norvegija	Bendra	2025	-0,0080	0,0051	0,1222	[-0,0181; 0,0021]
Suomija	Bendra	2015	0,0098	0,0125	0,4323	[-0,0147; 0,0343]
Suomija	Bendra	2016	-0,0072	0,0088	0,4141	[-0,0245; 0,0101]
Suomija	Bendra	2017	-0,0070	0,0093	0,4538	[-0,0252; 0,0113]
Suomija	Bendra	2018	0,0100	0,0098	0,3087	[-0,0093; 0,0292]
Suomija	Bendra	2019	0,0005	0,0115	0,9625	[-0,0220; 0,0231]
Suomija	Bendra	2020	0,0045	0,0087	0,6033	[-0,0126; 0,0216]
Suomija	Bendra	2021	-0,0062	0,0104	0,5512	[-0,0268; 0,0143]
Suomija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Suomija	Bendra	2023	0,0113	0,0119	0,3454	[-0,0122; 0,0347]
Suomija	Iki 25 m.	2015	0,0155	0,0219	0,4795	[-0,0275; 0,0585]
Suomija	Iki 25 m.	2016	-0,0007	0,0193	0,9712	[-0,0386; 0,0372]
Suomija	Iki 25 m.	2017	-0,0067	0,0180	0,7097	[-0,0420; 0,0286]
Suomija	Iki 25 m.	2018	0,0057	0,0167	0,7319	[-0,0272; 0,0387]
Suomija	Iki 25 m.	2019	0,0248	0,0196	0,2057	[-0,0137; 0,0632]
Suomija	Iki 25 m.	2020	0,0000	0,0193	0,9999	[-0,0379; 0,0379]
Suomija	Iki 25 m.	2021	-0,0168	0,0201	0,4034	[-0,0564; 0,0227]
Suomija	Iki 25 m.	2022	0 (ref.)	-	-	-
Suomija	Iki 25 m.	2023	-0,0329	0,0228	0,1491	[-0,0777; 0,0119]
Švedija	Bendra	2015	-0,0053	0,0034	0,1219	[-0,0121; 0,0014]
Švedija	Bendra	2016	-0,0001	0,0045	0,9765	[-0,0089; 0,0087]
Švedija	Bendra	2017	-0,0006	0,0039	0,8735	[-0,0083; 0,0071]
Švedija	Bendra	2018	0,0027	0,0071	0,7014	[-0,0112; 0,0167]
Švedija	Bendra	2019	-0,0020	0,0038	0,5906	[-0,0094; 0,0054]
Švedija	Bendra	2020	-0,0024	0,0036	0,5128	[-0,0094; 0,0047]
Švedija	Bendra	2021	-0,0003	0,0036	0,9311	[-0,0073; 0,0067]
Švedija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Bendra	2023	-0,0095*	0,0037	0,0119	[-0,0168; -0,0021]
Švedija	Bendra	2024	-0,0120*	0,0055	0,0317	[-0,0229; -0,0011]
Švedija	Iki 25 m.	2015	-0,0419**	0,0144	0,0039	[-0,0703; -0,0136]
Švedija	Iki 25 m.	2016	0,0072	0,0177	0,6840	[-0,0276; 0,0420]
Švedija	Iki 25 m.	2017	-0,0022	0,0169	0,8985	[-0,0353; 0,0310]
Švedija	Iki 25 m.	2018	-0,0045	0,0154	0,7680	[-0,0347; 0,0256]
Švedija	Iki 25 m.	2019	-0,0183	0,0147	0,2140	[-0,0472; 0,0106]
Švedija	Iki 25 m.	2020	-0,0300+	0,0164	0,0680	[-0,0623; 0,0022]
Švedija	Iki 25 m.	2021	-0,0119	0,0166	0,4713	[-0,0445; 0,0206]
Švedija	Iki 25 m.	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Iki 25 m.	2023	-0,0476*	0,0192	0,0136	[-0,0854; -0,0098]
Švedija	Iki 25 m.	2024	0,0027	0,0192	0,8869	[-0,0351; 0,0405]

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: 2022 m. yra atskaitos metai (ref.). Koeficientai (β) rodo konkrečių metų ir GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklio sąveikos įverčius įvykių analizės modelyje su profesijų ir metų fiksuotaisiais efektais. SE – standartinė paklaida; 95 % CI – 95 proc. pasikliautinis intervalas. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H1-B. Išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai

Šalis	Amžiaus grupė	Išankstinių tendencijų testas			Placebo testas (2019 m.)			Placebo testas (2021 m.)		
		Wald stat.	df	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	18,2885	7	0,0120	0,0104**	0,0034	0,0022	0,0053	0,0043	0,2153
Norvegija	Bendra	7,6458	5	0,1797	0,0037	0,0032	0,2497	-0,0006	0,0033	0,8588
Suomija	Bendra	7,1913	7	0,4112	-0,0017	0,0043	0,6930	-0,0049	0,0059	0,4052
Suomija	Iki 25 m.	7,6609	7	0,3658	0,0002	0,0077	0,9807	-0,0135	0,0097	0,1649

Šalis	Amžiaus grupė	Išankstinių tendencijų testas			Placebo testas (2019 m.)			Placebo testas (2021 m.)		
		Wald stat.	df	p	β	SE	p	β	SE	p
Švedija	Bendra	5,3780	7	0,6142	-0,0003	0,0025	0,8950	0,0011	0,0024	0,6408
Švedija	Iki 25 m.	15,8381	7	0,0286	-0,0057	0,0074	0,4397	0,0078	0,0082	0,3409

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: išankstinių tendencijų Wald testas tikrina, ar iki 2023 m. įvykių analizės koeficientai kartu lygūs nuliui; df rodo kartu testuojamų išankstinio laikotarpio koeficientų skaičių. Placebo testuose tiriama poveikio pradžia perkeliama į 2019 m. arba 2021 m., o analizė apribojama laikotarpiu iki 2022 m. β žymi placebo modelio sąveikos tarp tariamo post laikotarpio ir GenDI profesijų pakeičiamumo įvertį; SE – standartinė paklaida. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H1-C. Papildomi patikimumo patikrinimo modeliai

Šalis	Amžiaus grupė	Pagrindinis modelis			Modelis su profesijų tiesinėmis tendencijomis			Modelis su profesijų grupės ir metų fiksuotaisiais efektais		
		β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	0,0100+	0,0054	0,0663	-0,0043	0,0069	0,5382	-0,0004	0,0063	0,9539
Norvegija	Bendra	-0,0019	0,0032	0,5537	-0,0060	0,0057	0,3001	0,0029	0,0037	0,4392
Suomija	Bendra	0,0107	0,0079	0,1744	0,0128	0,0111	0,2472	-0,0013	0,0072	0,8574
Suomija	Iki 25 m.	-0,0357*	0,0154	0,0208	-0,0284	0,0207	0,1723	-0,0333	0,0206	0,1066
Švedija	Bendra	-0,0097**	0,0031	0,0017	-0,0111**	0,0037	0,0026	-0,0058+	0,0035	0,0945
Švedija	Iki 25 m.	-0,0097	0,0105	0,3563	-0,0170	0,0138	0,2181	-0,0349+	0,0184	0,0586

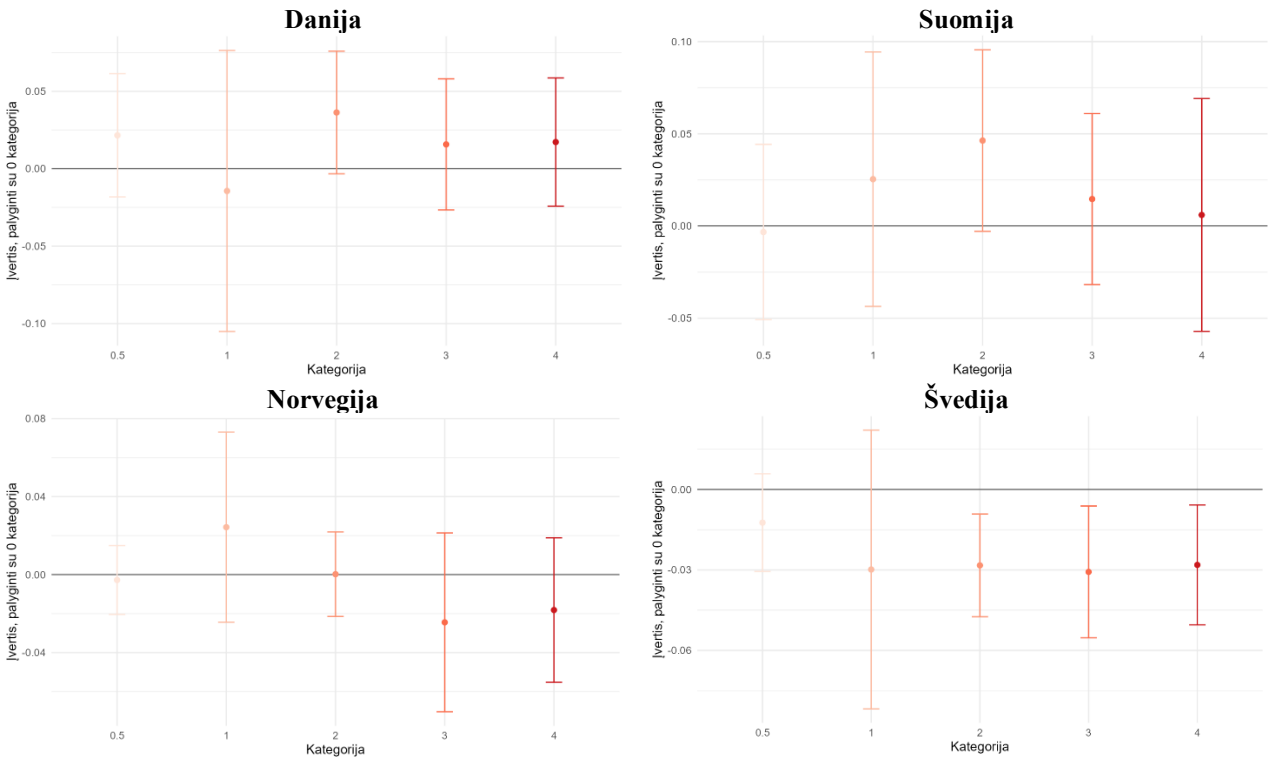
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: pagrindinis modelis apima profesijų ir metų fiksuotuosius efektus. Profesijų tiesinių tendencijų modelis papildomai kontroliuoja kiekvienos profesijos specifinę tiesinę laiko tendenciją. Profesijų grupės × metų FE modelis papildomai kontroliuoja vieno skaitmens ISCO-08 profesijų grupės ir metų sąveikas. β žymi sąveikos tarp laikotarpio nuo 2023 m. ir GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklio įvertį; SE – standartinė paklaida. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H1-D. Kategorinis GenDI profesijų pakeičiamumo modelis

Šalis	Amžiaus grupė	GenDI rizikos kategorija	β	SE	p	95 % CI
Danija	Bendra	0,5	0,0216	0,0202	0,2876	[-0,0182; 0,0614]
Danija	Bendra	1	-0,0144	0,0461	0,7555	[-0,1051; 0,0763]
Danija	Bendra	2	0,0363+	0,0201	0,0723	[-0,0033; 0,0759]
Danija	Bendra	3	0,0157	0,0215	0,4664	[-0,0266; 0,0580]
Danija	Bendra	4	0,0172	0,0211	0,4144	[-0,0242; 0,0586]
Norvegija	Bendra	0,5	-0,0028	0,0090	0,7581	[-0,0205; 0,0149]
Norvegija	Bendra	1	0,0243	0,0248	0,3273	[-0,0244; 0,0731]
Norvegija	Bendra	2	0,0002	0,0110	0,9844	[-0,0215; 0,0219]
Norvegija	Bendra	3	-0,0245	0,0233	0,2945	[-0,0703; 0,0214]
Norvegija	Bendra	4	-0,0182	0,0188	0,3353	[-0,0552; 0,0189]
Suomija	Bendra	0,5	-0,0033	0,0242	0,8928	[-0,0508; 0,0443]
Suomija	Bendra	1	0,0254	0,0351	0,4695	[-0,0436; 0,0944]
Suomija	Bendra	2	0,0463+	0,0250	0,0649	[-0,0029; 0,0955]
Suomija	Bendra	3	0,0146	0,0236	0,5353	[-0,0317; 0,0610]
Suomija	Bendra	4	0,0060	0,0321	0,8518	[-0,0571; 0,0691]
Suomija	Iki 25 m.	0,5	-0,1195+	0,0686	0,0822	[-0,2544; 0,0153]
Suomija	Iki 25 m.	1	-0,0244	0,0921	0,7907	[-0,2054; 0,1565]
Suomija	Iki 25 m.	2	-0,1274+	0,0743	0,0870	[-0,2734; 0,0186]
Suomija	Iki 25 m.	3	-0,0575	0,0602	0,3403	[-0,1759; 0,0609]
Suomija	Iki 25 m.	4	-0,1363	0,1071	0,2039	[-0,3470; 0,0743]
Švedija	Bendra	0,5	-0,0124	0,0093	0,1829	[-0,0306; 0,0059]
Švedija	Bendra	1	-0,0298	0,0264	0,2596	[-0,0818; 0,0221]
Švedija	Bendra	2	-0,0283**	0,0097	0,0039	[-0,0475; -0,0092]
Švedija	Bendra	3	-0,0307*	0,0125	0,0143	[-0,0553; -0,0062]
Švedija	Bendra	4	-0,0281*	0,0114	0,0138	[-0,0505; -0,0058]
Švedija	Iki 25 m.	0,5	0,0183	0,0452	0,6868	[-0,0707; 0,1072]
Švedija	Iki 25 m.	1	-0,0313	0,0509	0,5388	[-0,1313; 0,0687]
Švedija	Iki 25 m.	2	-0,0213	0,0577	0,7130	[-0,1348; 0,0923]
Švedija	Iki 25 m.	3	-0,1403**	0,0480	0,0036	[-0,2346; -0,0460]
Švedija	Iki 25 m.	4	-0,1078**	0,0357	0,0027	[-0,1780; -0,0377]

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: kategorija 0 yra atskaitos grupė. Koeficientai (β) rodo atitinkamos GenDI rizikos kategorijos užimtumo augimo skirtumą nuo 0 kategorijos po 2023 m., taikant profesijų ir metų fiksuotųjų efektų modelį. SE – standartinė paklaida; 95 % CI – 95 proc. pasikliautinis intervalas. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Paveikslas H1-A. Kategorinės analizės rezultatai (bendra amžiaus grupė)



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

2.3. GenDI poveikis darbo užmokesčiui (H2)

Lentelė H2-A. Papildomos Švedijos pradedančiųjų darbuotojų realiojo darbo užmokesčio analizės pagrindinio modelio rezultatai

Šalis	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.		
	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Švedija	-0,0039+	0,0023	0,0942	-0,0102+	0,0060	0,0906	-0,0056	0,0045	0,2106

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: analizė apima Švedijos 16–24 m. darbuotojų realiojo darbo užmokesčio augimą. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H2-B. Įvykių analizės koeficientai

Šalis	Amžiaus grupė	Metai	β	SE	p	95 % CI
Danija	Bendra	2015	0,0012	0,0015	0,3957	[-0,0016; 0,0041]
Danija	Bendra	2016	-0,0011	0,0016	0,4923	[-0,0041; 0,0020]
Danija	Bendra	2017	0,0019	0,0013	0,1434	[-0,0006; 0,0043]
Danija	Bendra	2018	0,0009	0,0015	0,5787	[-0,0022; 0,0039]
Danija	Bendra	2019	0,0000	0,0014	0,9886	[-0,0027; 0,0027]
Danija	Bendra	2020	-0,0016	0,0014	0,2476	[-0,0043; 0,0011]
Danija	Bendra	2021	-0,0009	0,0013	0,4706	[-0,0034; 0,0016]
Danija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Danija	Bendra	2023	0,0014	0,0012	0,2516	[-0,0010; 0,0037]
Danija	Bendra	2024	-0,0074***	0,0014	<0,0001	[-0,0102; -0,0046]
Norvegija	Bendra	2017	-0,0006	0,0016	0,7174	[-0,0038; 0,0026]
Norvegija	Bendra	2018	0,0020+	0,0011	0,0650	[-0,0001; 0,0041]
Norvegija	Bendra	2019	0,0023+	0,0013	0,0700	[-0,0002; 0,0048]
Norvegija	Bendra	2020	0,0004	0,0013	0,7376	[-0,0021; 0,0029]
Norvegija	Bendra	2021	0,0046**	0,0016	0,0033	[0,0016; 0,0077]
Norvegija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Norvegija	Bendra	2023	0,0002	0,0017	0,8969	[-0,0032; 0,0036]
Norvegija	Bendra	2024	0,0014	0,0014	0,2911	[-0,0012; 0,0041]
Norvegija	Bendra	2025	0,0009	0,0014	0,5285	[-0,0018; 0,0036]
Švedija	Bendra	2015	-0,0034	0,0023	0,1320	[-0,0079; 0,0010]
Švedija	Bendra	2016	0,0005	0,0020	0,8161	[-0,0034; 0,0043]
Švedija	Bendra	2017	-0,0019	0,0022	0,3859	[-0,0062; 0,0024]
Švedija	Bendra	2018	0,0026	0,0022	0,2286	[-0,0017; 0,0069]
Švedija	Bendra	2019	0,0000	0,0021	0,9892	[-0,0041; 0,0041]
Švedija	Bendra	2020	0,0016	0,0022	0,4668	[-0,0028; 0,0060]
Švedija	Bendra	2021	0,0008	0,0028	0,7705	[-0,0047; 0,0063]
Švedija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Bendra	2023	-0,0009	0,0023	0,6849	[-0,0054; 0,0036]
Švedija	Bendra	2024	0,0015	0,0021	0,4909	[-0,0027; 0,0057]
Švedija	Iki 25 m.	2015	-0,0062	0,0046	0,1773	[-0,0152; 0,0028]
Švedija	Iki 25 m.	2016	-0,0071	0,0051	0,1622	[-0,0172; 0,0029]
Švedija	Iki 25 m.	2017	-0,0058	0,0044	0,1904	[-0,0145; 0,0029]
Švedija	Iki 25 m.	2018	-0,0010	0,0043	0,8256	[-0,0095; 0,0076]
Švedija	Iki 25 m.	2019	-0,0034	0,0046	0,4664	[-0,0125; 0,0057]
Švedija	Iki 25 m.	2020	-0,0024	0,0046	0,5977	[-0,0115; 0,0066]
Švedija	Iki 25 m.	2021	-0,0070	0,0048	0,1431	[-0,0164; 0,0024]
Švedija	Iki 25 m.	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Iki 25 m.	2023	-0,0102+	0,0060	0,0906	[-0,0221; 0,0016]
Švedija	Iki 25 m.	2024	-0,0056	0,0045	0,2106	[-0,0145; 0,0032]

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: 2022 m. yra atskaitos metai (ref.). Koeficientai (β) rodo konkrečių metų ir GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklio sąveikos įverčius įvykių analizės modelyje su profesijų ir metų fiksuotaisiais efektais. SE – standartinė paklaida; 95 % CI – 95 proc. pasikliautinis intervalas. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H2-C. Išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai

Šalis	Amžiaus grupė	Išankstinių tendencijų testas			Placebo testas (2019 m.)			Placebo testas (2021 m.)		
		Wald stat.	df	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	16,0243	7	0,0271	-0,0013*	0,0006	0,0280	-0,0007	0,0008	0,4141
Norvegija	Bendra	20,5980	5	0,0012	0,0011+	0,0006	0,0801	0,0013+	0,0007	0,0781
Švedija	Bendra	16,8578	7	0,0201	0,0012	0,0009	0,1743	0,0006	0,0010	0,5554
Švedija	Iki 25 m.	5,6800	7	0,5788	0,0020	0,0013	0,1409	0,0012	0,0019	0,5299

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: išankstinių tendencijų Wald testas tikrina, ar iki 2023 m. įvykių analizės koeficientai kartu lygūs nuliui; df rodo kartu testuojamų išankstinio laikotarpio koeficientų skaičių. Placebo testuose tiriama poveikio pradžia perkeliama į 2019 m. arba 2021 m., o analizė apribojama laikotarpiu iki 2022 m. β žymi placebo modelio sąveikos tarp tariamo post laikotarpio ir GenDI profesijų pakeičiamumo įvertį; SE – standartinė paklaida. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H2-D. Papildomi patikimumo patikrinimo modeliai

Šalis	Amžiaus grupė	Pagrindinis modelis			Modelis su profesijų tiesinėmis tendencijomis			Modelis su profesijų grupės ir metų fiksuotaisiais efektais		
		β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	-0,0030***	0,0008	0,0001	-0,0018+	0,0010	0,0786	0,0019	0,0012	0,1271
Norvegija	Bendra	-0,0006	0,0005	0,2143	-0,0019	0,0014	0,1725	-0,0023*	0,0012	0,0453
Švedija	Bendra	0,0002	0,0009	0,7796	-0,0020	0,0014	0,1457	0,0033**	0,0012	0,0049
Švedija	Iki 25 m.	-0,0039+	0,0023	0,0942	-0,0055	0,0038	0,1546	-0,0022	0,0033	0,5081

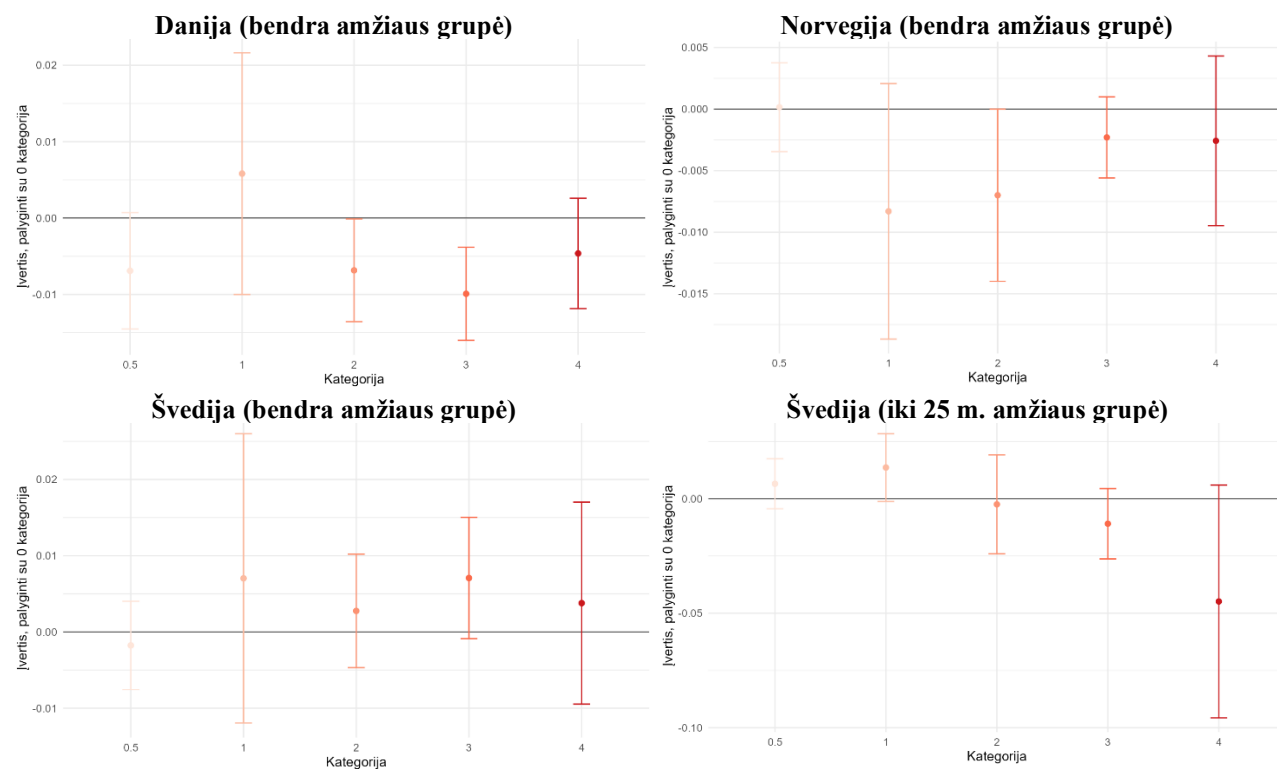
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: pagrindinis modelis apima profesijų ir metų fiksuotuosius efektus. Profesijų tiesinių tendencijų modelis papildomai kontroliuoja kiekvienos profesijos specifinę tiesinę laiko tendenciją. Profesijų grupės $\times$ metų FE modelis papildomai kontroliuoja vieno skaitmens ISCO-08 profesijų grupės ir metų sąveikas. β žymi sąveikos tarp laikotarpio nuo 2023 m. ir GenDI profesijų pakeičiamumo rodiklio įvertį; SE – standartinė paklaida. + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Lentelė H2-E. Kategorinis GenDI profesijų pakeičiamumo modelis

Šalis	Grupė	GenDI rizikos kategorija	β	SE	p	95 % PI
Danija	Bendra	0,5	-0,0069+	0,0039	0,0754	[-0,0145; 0,0007]
Danija	Bendra	1	0,0058	0,0080	0,4702	[-0,0100; 0,0216]
Danija	Bendra	2	-0,0068*	0,0034	0,0461	[-0,0136; -0,0001]
Danija	Bendra	3	-0,0099**	0,0031	0,0015	[-0,0160; -0,0038]
Danija	Bendra	4	-0,0046	0,0037	0,2083	[-0,0118; 0,0026]
Norvegija	Bendra	0,5	0,0002	0,0018	0,9347	[-0,0035; 0,0038]
Norvegija	Bendra	1	-0,0083	0,0053	0,1165	[-0,0187; 0,0021]
Norvegija	Bendra	2	-0,0070*	0,0036	0,0499	[-0,0140; 0,0000]
Norvegija	Bendra	3	-0,0023	0,0017	0,1703	[-0,0056; 0,0010]
Norvegija	Bendra	4	-0,0026	0,0035	0,4619	[-0,0095; 0,0043]
Švedija	Bendra	0,5	-0,0018	0,0029	0,5490	[-0,0076; 0,0040]
Švedija	Bendra	1	0,0070	0,0096	0,4665	[-0,0119; 0,0260]
Švedija	Bendra	2	0,0028	0,0038	0,4664	[-0,0047; 0,0102]
Švedija	Bendra	3	0,0071+	0,0040	0,0810	[-0,0009; 0,0150]
Švedija	Bendra	4	0,0038	0,0067	0,5749	[-0,0095; 0,0170]
Švedija	Iki 25 m.	0,5	0,0065	0,0055	0,2385	[-0,0044; 0,0175]
Švedija	Iki 25 m.	1	0,0136+	0,0075	0,0701	[-0,0011; 0,0284]
Švedija	Iki 25 m.	2	-0,0024	0,0109	0,8241	[-0,0240; 0,0192]
Švedija	Iki 25 m.	3	-0,0109	0,0078	0,1631	[-0,0263; 0,0045]
Švedija	Iki 25 m.	4	-0,0449+	0,0258	0,0833	[-0,0957; 0,0060]

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: kategorija 0 yra atskaitos grupė. Koeficientai (β) rodo atitinkamos GenDI rizikos kategorijos darbo užmokesčio augimo skirtumą nuo 0 kategorijos po 2023 m., taikant profesijų ir metų fiksuotųjų efektų modelį. SE – standartinė paklaida; 95 % CI – 95 proc. pasikliautinis intervalas. + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Paveikslas H2-A. Kategorinės analizės rezultatai



Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis tyrimo rezultatais

2.4. GenDI poveikis užimtumo persiskirstymui (H3)

Lentelė H3-A. Tęstinio logaritminių užimtumo lygių modelio rezultatai

Šalis	Amžiaus grupė	Vidutinis efektas nuo 2023 m.			2023 m.			2024 m.			2025 m.		
		β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	-0,0146	0,0120	0,2257	-0,0071	0,0064	0,2657	-0,0138	0,0107	0,1975	-	-	-
Norvegija	Bendra	-0,0109	0,0095	0,2499	-0,0016	0,0064	0,7994	-0,0026	0,0068	0,6999	0,0014	0,0083	0,8694
Suomija	Bendra	-0,0386**	0,0120	0,0014	-0,0166*	0,0076	0,0283	-	-	-	-	-	-
Suomija	Iki 25 m.	-0,0203	0,0172	0,2375	0,0265+	0,0145	0,0686	-	-	-	-	-	-
Švedija	Bendra	-0,0048	0,0083	0,5671	0,0053	0,0034	0,1198	0,0131*	0,0059	0,0267	-	-	-
Švedija	Iki 25 m.	-0,0207	0,0149	0,1674	0,0270+	0,0144	0,0628	0,0045	0,0178	0,8025	-	-	-

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Kadangi H3.1 hipotezė numato mažesnio, o ne didesnio GenDI pakeičiamumo profesijų santykinį augimą, šio modelio rezultatų teigiamas koeficientas reiškia, kad nuo 2023 m. mažesnio GenDI pakeičiamumo profesijų užimtumo lygis didėjo labiau nei didesnio pakeičiamumo lygio profesijų.

Lentelė H3-B. Tęstinio logaritminių užimtumo lygių modelio patikimumo patikrinimas

Šalis	Amžiaus grupė	Pagrindinis modelis			Modelis su profesijų tiesinėmis tendencijomis		
		β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	-0,0146	0,0120	0,2257	-0,0206*	0,0098	0,0362
Norvegija	Bendra	-0,0109	0,0095	0,2499	0,0010	0,0084	0,9059
Suomija	Bendra	-0,0386**	0,0120	0,0014	-0,0087	0,0082	0,2895
Suomija	Iki 25 m.	-0,0203	0,0172	0,2375	0,0461**	0,0157	0,0034
Švedija	Bendra	-0,0048	0,0083	0,5671	0,0134*	0,0058	0,0213
Švedija	Iki 25 m.	-0,0207	0,0149	0,1674	0,0266	0,0183	0,1459

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. + $p < 0,10$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Lentelė H3-C. Žemos ir aukštos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijų kontrasto įvykių analizės koeficientai

Šalis	Amžiaus grupė	Metai	β	SE	p	95 % CI
Danija	Bendra	2014	-0,0436	0,0726	0,5486	[-0,1863; 0,0992]
Danija	Bendra	2015	0,0180	0,0668	0,7879	[-0,1133; 0,1493]
Danija	Bendra	2016	-0,0066	0,0514	0,8985	[-0,1077; 0,0945]
Danija	Bendra	2017	0,0053	0,0443	0,9055	[-0,0819; 0,0925]
Danija	Bendra	2018	0,0170	0,0350	0,6281	[-0,0519; 0,0859]
Danija	Bendra	2019	0,0362	0,0334	0,2783	[-0,0294; 0,1018]
Danija	Bendra	2020	0,0053	0,0301	0,8602	[-0,0539; 0,0645]
Danija	Bendra	2021	0,0112	0,0245	0,6467	[-0,0369; 0,0594]
Danija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Danija	Bendra	2023	0,0138	0,0177	0,4349	[-0,0209; 0,0485]
Danija	Bendra	2024	-0,0038	0,0302	0,9001	[-0,0632; 0,0556]
Norvegija	Bendra	2016	0,0683	0,0618	0,2695	[-0,0532; 0,1899]
Norvegija	Bendra	2017	0,0669	0,0570	0,2416	[-0,0453; 0,1790]
Norvegija	Bendra	2018	0,0667	0,0529	0,2080	[-0,0373; 0,1707]
Norvegija	Bendra	2019	0,0404	0,0381	0,2903	[-0,0346; 0,1153]
Norvegija	Bendra	2020	0,0316	0,0286	0,2697	[-0,0246; 0,0878]
Norvegija	Bendra	2021	0,0192	0,0157	0,2230	[-0,0117; 0,0500]
Norvegija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Norvegija	Bendra	2023	0,0063	0,0245	0,7976	[-0,0420; 0,0545]
Norvegija	Bendra	2024	0,0177	0,0237	0,4550	[-0,0289; 0,0644]
Norvegija	Bendra	2025	0,0468	0,0428	0,2751	[-0,0374; 0,1311]

Šalis	Amžiaus grupė	Metai	β	SE	p	95 % CI
Suomija	Bendra	2014	0,1710*	0,0811	0,0358	[0,0114; 0,3305]
Suomija	Bendra	2015	0,1030	0,0676	0,1285	[-0,0300; 0,2360]
Suomija	Bendra	2016	0,1085	0,0684	0,1136	[-0,0260; 0,2431]
Suomija	Bendra	2017	0,1184+	0,0623	0,0582	[-0,0041; 0,2409]
Suomija	Bendra	2018	0,0536	0,0482	0,2669	[-0,0412; 0,1484]
Suomija	Bendra	2019	0,0460	0,0360	0,2023	[-0,0248; 0,1167]
Suomija	Bendra	2020	0,0167	0,0315	0,5966	[-0,0453; 0,0788]
Suomija	Bendra	2021	0,0242	0,0235	0,3049	[-0,0221; 0,0704]
Suomija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Suomija	Bendra	2023	-0,0340+	0,0178	0,0564	[-0,0689; 0,0009]
Suomija	Iki 25 m.	2014	0,3240*	0,1335	0,0158	[0,0613; 0,5866]
Suomija	Iki 25 m.	2015	0,2160+	0,1283	0,0932	[-0,0363; 0,4684]
Suomija	Iki 25 m.	2016	0,1355	0,1161	0,2440	[-0,0928; 0,3637]
Suomija	Iki 25 m.	2017	0,1534	0,0936	0,1023	[-0,0308; 0,3376]
Suomija	Iki 25 m.	2018	0,0815	0,0924	0,3787	[-0,1003; 0,2633]
Suomija	Iki 25 m.	2019	0,0126	0,0769	0,8703	[-0,1388; 0,1639]
Suomija	Iki 25 m.	2020	-0,0046	0,0696	0,9474	[-0,1414; 0,1322]
Suomija	Iki 25 m.	2021	0,0430	0,0549	0,4334	[-0,0649; 0,1509]
Suomija	Iki 25 m.	2022	0 (ref.)	-	-	-
Suomija	Iki 25 m.	2023	0,0236	0,0480	0,6241	[-0,0709; 0,1180]
Švedija	Bendra	2014	0,0546	0,0580	0,3464	[-0,0593; 0,1686]
Švedija	Bendra	2015	0,0545	0,0522	0,2971	[-0,0482; 0,1573]
Švedija	Bendra	2016	0,0518	0,0433	0,2319	[-0,0333; 0,1369]
Švedija	Bendra	2017	0,0506	0,0372	0,1747	[-0,0226; 0,1237]
Švedija	Bendra	2018	0,0181	0,0250	0,4693	[-0,0311; 0,0673]
Švedija	Bendra	2019	0,0009	0,0207	0,9651	[-0,0399; 0,0417]
Švedija	Bendra	2020	0,0132	0,0130	0,3091	[-0,0123; 0,0388]
Švedija	Bendra	2021	0,0000	0,0089	0,9958	[-0,0175; 0,0176]
Švedija	Bendra	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Bendra	2023	0,0102	0,0117	0,3853	[-0,0128; 0,0331]
Švedija	Bendra	2024	0,0388*	0,0164	0,0184	[0,0066; 0,0710]
Švedija	Iki 25 m.	2014	0,2737*	0,1095	0,0129	[0,0584; 0,4890]
Švedija	Iki 25 m.	2015	0,3046**	0,1142	0,0080	[0,0799; 0,5292]
Švedija	Iki 25 m.	2016	0,2401*	0,1086	0,0278	[0,0264; 0,4538]
Švedija	Iki 25 m.	2017	0,2043*	0,0878	0,0206	[0,0316; 0,3771]
Švedija	Iki 25 m.	2018	0,1307*	0,0662	0,0492	[0,0005; 0,2610]
Švedija	Iki 25 m.	2019	0,0205	0,0524	0,6953	[-0,0825; 0,1236]
Švedija	Iki 25 m.	2020	0,0520	0,0432	0,2299	[-0,0330; 0,1370]
Švedija	Iki 25 m.	2021	0,0606	0,0427	0,1568	[-0,0234; 0,1445]
Švedija	Iki 25 m.	2022	0 (ref.)	-	-	-
Švedija	Iki 25 m.	2023	0,0197	0,0602	0,7442	[-0,0987; 0,1381]
Švedija	Iki 25 m.	2024	0,1774**	0,0538	0,0011	[0,0716; 0,2832]

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: 2022 m. yra atskaitos metai (ref.). Koefficientai rodo konkrečių metų žemo ir aukšto GenDI pakeičiamumo profesijų logaritminio užimtumo lygio skirtumą įvykių analizės modelyje su profesijų ir metų fiksuotaisiais efektais. SE – standartinė paklaida; 95 % CI – 95 proc. pasikliautinis intervalas. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H3-D. Žemos ir aukštos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijų kontrasto išankstinių tendencijų ir placebo testų rezultatai

Šalis	Amžiaus grupė	Išankstinių tendencijų testas			Placebo testas (2019 m.)			Placebo testas (2021 m.)		
		Wald stat.	df	p	β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	17,8782	8	0,0246	0,0152	0,0380	0,6888	0,0017	0,0408	0,9661
Norvegija	Bendra	2,1426	6	0,9055	-0,0408	0,0381	0,2847	-0,0485	0,0425	0,2554
Suomija	Bendra	9,8496	8	0,2796	-0,0891+	0,0525	0,0905	-0,0760	0,0462	0,1010
Suomija	Iki 25 m.	14,5852	8	0,0717	-0,1691*	0,0807	0,0369	-0,1101	0,0757	0,1466
Švedija	Bendra	11,8950	8	0,1606	-0,0424	0,0356	0,2342	-0,0348	0,0310	0,2630
Švedija	Iki 25 m.	12,7531	8	0,1253	-0,1955*	0,0755	0,0100	-0,1439*	0,0695	0,0391

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: išankstinių tendencijų Wald testas tikrina, ar iki 2023 m. įvykių analizės koeficientai kartu lygūs nuliui; df rodo kartu testuojamų išankstinio laikotarpio koeficientų skaičių. Placebo testuose tariama poveikio pradžia perkeliama į 2019 m. arba 2021 m., o analizė apribojama laikotarpiu iki 2022 m. β žymi placebo modelio sąveikos tarp tariamo post laikotarpio ir žemo GenDI pakeičiamumo grupės įvertį aukšto GenDI pakeičiamumo grupės atžvilgiu; SE – standartinė paklaida. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Lentelė H3-E. Žemos ir aukštos GenDI pakeičiamumo rizikos profesijų kontrasto patikimumo patikrinimas

Šalis	Amžiaus grupė	Pagrindinis modelis			Modelis su profesijų tiesinėmis tendencijomis		
		β	SE	p	β	SE	p
Danija	Bendra	0,0002	0,0427	0,9956	-0,0179	0,0313	0,5676
Norvegija	Bendra	-0,0183	0,0434	0,6736	0,0271	0,0350	0,4391
Suomija	Bendra	-0,1052*	0,0446	0,0189	-0,0087	0,0264	0,7410
Suomija	Iki 25 m.	-0,0834	0,0688	0,2259	0,0904	0,0608	0,1379
Švedija	Bendra	-0,0026	0,0307	0,9320	0,0423+	0,0227	0,0633
Švedija	Iki 25 m.	-0,0452	0,0554	0,4151	0,1636*	0,0772	0,0348

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais. Pastaba: pagrindinis modelis apima profesijų ir metų fiksuotuosius efektus. Profesijų specifinių tiesinių tendencijų modelis papildomai kontroliuoja kiekvienos profesijos tiesinę laiko tendenciją. + p < 0,10; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

2.5. Analizės R kodas

Atliekant analizę naudotas R programavimo kalba parašytas kodas pateikiamas atskirai elektroninėje laikmenoje.

Summary

Generative Artificial Intelligence and Labour Market Change: Early Effects on Occupations in the Nordic Countries

This thesis examines the early labour market effects of generative artificial intelligence (GenAI) at the detailed occupational level in four Nordic countries: Denmark, Norway, Finland and Sweden. It asks whether, following the rapid diffusion of GenAI since late 2022, occupations with higher theoretical exposure to GenAI already show different employment and wage dynamics than less exposed occupations.

The theoretical framework is based on the task-based approach, which understands occupations as bundles of tasks, and technology as affecting tasks within occupations rather than occupations as a whole. GenAI is treated as a potential general-purpose technology whose labour market effects may emerge with a delay because they depend on complementary innovations, organisational adaptation and the wider institutional and regulatory environment. The thesis distinguishes between automation, understood as task displacement and a potential reduction in labour demand, and augmentation, understood as task reinstatement, productivity growth and increased demand for complementary human work. Based on this framework, the thesis tests whether more theoretically GenAI-exposed occupations experience slower employment growth (H1.1), slower entry-level employment growth (H1.2), slower or faster real wage growth depending on whether automation or augmentation dominates (H2A/H2B), and structural employment reallocation towards less exposed occupations, both in overall employment (H3.1) and entry-level employment (H3.2).

Empirically, the thesis applies a counterfactual Difference-in-Differences (DiD) design to test whether, after 2023, employment and real wage indicators changed differently in more theoretically GenAI-exposed occupations than in less exposed occupations. The independent variable is the ILO 2025 Global Index of Occupational Exposure, while the dependent variables are employment and real wages data from national statistical institutions in Denmark, Norway, Finland and Sweden. The credibility of the results is assessed using event study specifications, a pre-trend Wald test, placebo tests and robustness checks controlling for occupation-specific linear trends and broad occupational group-year fixed effects.

The results show partial evidence of an automation mechanism. The clearest evidence is found in Sweden, where more GenAI-exposed occupations experienced slower overall employment growth after 2023, supporting H1.1. In Finland, a statistically significant negative effect is observed for entry-level employment, providing partial support for H1.2, although this result should be interpreted cautiously because only one post-GenAI year is available. In Denmark and Norway, the estimated effects are weaker, statistically insignificant or methodologically less reliable. No consistent evidence

is found that GenAI exposure has already affected real wage growth through either automation or augmentation, so H2A and H2B are not confirmed. Similarly, the hypotheses on structural employment reallocation between more and less exposed occupations (H3.1 and H3.2) are not confirmed.

Overall, the findings suggest that the early measurable labour market effects of GenAI in the Nordic countries are limited and heterogeneous. They are more visible in employment dynamics than in wages, and more visible in specific countries or entry-level worker groups than in aggregate labour market outcomes. This supports the interpretation that GenAI's technological potential does not automatically translate into immediate labour market change. Instead, its observed effects depend on the interaction between occupational task exposure, firms' GenAI adoption strategies, macroeconomic conditions, demographic trends and institutional labour market structures. The thesis contributes to the literature by providing comparative Nordic evidence and points to the need to monitor entry-level transitions, support skills adaptation and collect data on actual firm-level GenAI adoption.