

KVALIFIKACIJŲ IR
PROFESINIO MOKYMO
PLĖTROS CENTRAS



ĮGŪDŽIAI ĮGALINA DARBUOTOJUS DI REVOLIUCIJOJE

Pirmieji Cedefop DI įgūdžių tyrimo rezultatai

POLITIKOS GAIRĖS



Leidinyi iš anglų kalbos išverstas ir publikuotas įgyvendinant ReferNet veiklos programą 2025 m., sutarties Nr. 2025-CED.2349/GP/DVQ/ReferNet-SGA/001/24

Europos Komisijos parama verčiant ir publikuojant šį leidinį nereiškia, kad patvirtina turinį, kuris atspindi tik autorių požiūrį, ir Europos Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokią jame esančios informacijos naudojimą.

First published in English as Cedefop. (2025). *Skills empower workers in the AI revolution: First findings from Cedefop's AI skills survey*. Publication Office of the European Union. Policy brief. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/6372704>.
<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9201>

© European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP), 2025



Licencija leidžia kopijuoti, platinti, atnaujinti, tobulinti, adaptuoti ar kurti išvestinius kūrinius bet kokia laikmena ar formatu bet kokiems tikslams. Naudotojas privalo nurodyti autorystę, įdėti nuorodą į licenciją bei nurodyti, ar yra pakeitimų.

Visas licencijos sąlygų tekstas: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Lithuanian translation: © Qualifications and Vocational Education and Training Development Centre, 2025

Responsibility for the translation lies entirely with the Qualifications and Vocational Education and Training Development Centre



TURINYS

POLITIKOS KONTEKSTAS	4
DI yra naujoji bendrosios paskirties technologija	4
Pasitikėjimo dirbtiniu intelektu didinimas	6
ĮRODYMAI	8
DI, darbas ir įgūdžiai: kas žinoma šiandien?	8
Konkuravimas DI srityje reiškia investavimą į įgūdžius	10
Cedefop DI įgūdžių tyrimas	13
Algoritminis darbas keičia ES darbo vietas	14
DI automatizuoja ir pertvarko darbo vietas	16
Užpildant DI įgūdžių spragą	18
DI raštingumas visiems – įgūdžių revoliucijos pagrindas	19
POLITIKOS REKOMENDACIJOS	21
Įtraukiojo DI raštingumo skatinimas	21
Socialinio dialogo stiprinimas ES darbo vietose	22
Produktyvumo paradokso sprendimas	23
Į žmogų nukreiptos DI revoliucijos skatinimas	24
Nuorodos	25



POLITIKOS KONTEKSTAS

DI YRA NAUJOJI BENDROSIOS PASKIRTIES TECHNOLOGIJA

Kaip kadaise garo variklis, elektra ir internetas, taip šiandien dirbtinis intelektas (DI) yra sparčiai besivystanti universali technologija ([1 intarpas](#)). Nors šiuo metu empiriniai duomenys apie teigiamą DI poveikį produktyvumui ir ekonomikos augimui yra riboti, šios technologijos sklaidos potencialas yra milžiniškas. DI revoliucijai įsibėgėjant, technologija keičia ekonomikas, darbo rinkas ir visuomenę, transformuoja sektorius, profesijas ir reikalingus įgūdžius.

Interneto darbo skelbimų analizė rodo, kad nors DI įgūdžių paklausa vis dar yra nedidelė, pastarąjį dešimtmetį ji ženkliai išaugo – tiek informacinių ir ryšių technologijų (IRT) sektoriuje, tiek už jo ribų ([Acemoglu et al., 2022](#); [Borgonovi et al., 2023](#)). 2023 metais 30 proc. didelių Europos įmonių [naudojo DI technologijas](#). Pastebimi ryškūs skirtumai DI naudojime tarp ES valstybių narių ir sektorių. DI technologijas naudojančių įmonių dalis 2023 metais svyravo nuo 1 iš 7 Danijoje ir Suomijoje iki 1 iš 67 Rumunijoje, o pagal sektorius – nuo daugiau nei 1 iš 4 IRT sektoriuje iki mažiau nei 1 iš 30 statybos sektoriuje.

DI gali reikšmingai transformuoti darbo rinkas, darbo vietas ir darbo organizacijas, tačiau kyla ir susirūpinimas dėl neigiamų pasekmių užimtumui, darbuotojų gerovei bei asmens teisėms. Pirmoji DI technologijų banga, įvedusi robotinių procesų automatizavimą ir mašininių mokymąsi, paveikė daugelį rutininio pobūdžio darbų. Baiminamasi, kad kiti DI revoliucijos etapai gali būti trikdančios ir turėti ryškių bei ilgalaikių pasekmių užimtumui bei darbuotojams. Ypač darbuotojams su žemu išsilavinimu, ir vyrams vidutinės kvalifikacijos reikalaujančiuose darbuose – grupėms, labiausiai paveikiamoms technologinių pokyčių, – reikalingas veiksmingas perkvalifikavimas arba kompetencijų kėlimas bei parama, kartu taikant ir socialinės apsaugos priemones.

DI revoliucija nesukels masinio darbo vietų naikinimo, kaip buvo prognozuota prieš maždaug dešimtmetį. Nors tam tikras užimtumo mažėjimas įvyks, daugumai darbo vietų Europos darbo rinkose DI reikš užduočių ir įgūdžių transformaciją ([Pouliakas, 2018](#)). Darbo sąlygos taip pat keisis, o DI kurs ir naujas darbo

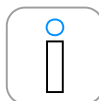
1 intarpas. **Dirbtinis intelektas: sąvoka**

„Mašinos gebėjimas naudoti algoritmus savo aplinkos analizei, mokytis iš duomenų ir panaudoti įgytas žinias veiksmams atlikti bei sprendimams priimti – su tam tikru savarankiškumo laipsniu – siekiant konkrečių tikslų“.

Šaltinis: European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop), [‘Glossary’](#) (Žodynas).



...Įsibėgėjant DI revoliucijai, ši technologija keičia ekonomikas, darbo rinkas ir visuomenę... transformuoja sektorius, profesijas ir įgūdžių paklausą...



...DI įgūdžių paklausa per pastarąjį dešimtmetį ženkliai išaugo – tiek informacinių ir ryšių technologijų sektoriuje, tiek už jo ribų...



...bijoma, kad kiti DI revoliucijos etapai gali sukelti trikdžių ir turėti ryškių bei ilgalaikių pasekmių užimtumui ir darbuotojams...



POLITIKOS KONTEKSTAS

DI YRA NAUJOJI BENDROSIOS PASKIRTIES TECHNOLOGIJA

vietas ([Cedefop, 2022](#)). Naujoji generatyviojo DI banga turės ryškų poveikį. Skirtingai nei ankstesnės technologinės naujovės, šiandienos DI geba atlikti ir nerutinines, kognityvines užduotis – tokias kaip teksto analizė ar rengimas, vaizdinio ar garsinio turinio kūrimas – dėl generatyviųjų iš anksto apmokytų transformerių ir didelių kalbos modelių.

Fundamentali darbo pobūdžio transformacija, kurią lemia šios technologijos, dar labiau išryškina poreikį į ateitį orientuotai ir plataus masto politikai: skirtingai nei ankstesnių technologinių inovacijų bangų metu, net aukštos kvalifikacijos asmenys ir darbo vietos nebus apsaugoti nuo DI poveikio. Nerimą kelia tai, kad – be struktūrinių silpnybių konkurencingumo ir inovacijų srityse – įgūdžių atotrūkis gali tapti rimta kliūtimi ES skaitmeninei pertvarkai ⁽¹⁾.

Dirbtinio intelekto diegimas ir integravimas taip pat gali daryti tiesioginį teigiamą poveikį Europos darbo rinkoms. Remiantis pirminiais duomenimis, be produktyvumo ir inovacijų augimo, kurį lemia technologijos, galinčios prilygti ar net pranokti žmogaus

gebėjimus daugelyje darbo situacijų, DI taip pat turi potencialo tapti „didžiuoju lygintoju“. Jei darbuotojai turės reikiamų įgūdžių dirbti su DI arba šalia jo, ši technologija gali sumažinti produktyvumo atotrūkį tarp našiausių ir mažiausiai produktyvių darbuotojų toje pačioje profesijoje ar pareigose ([Brynjolfsson et al., 2023](#); [Peng et al., 2023](#); [Noy ir Zhang, 2023](#); [Dell’Acqua et al., 2023](#)).

(¹) Antrasis Cedefop [Europos įgūdžių ir darbo tyrimas](#) rodo, kad nors 1 iš 2 suaugusių ES darbuotojų pripažįsta poreikį tobulinti savo skaitmeninius įgūdžius, tik maždaug ketvirtadalis jų dalyvauja mokymuose, skirtuose šiems įgūdžiams ugdyti ([Cedefop, 2022](#)).



POLITIKOS KONTEKSTAS

PASITIKĖJIMO DIRBTINIŲ INTELEKTU DIDINIMAS

Siekdama valdyti su dirbtiniu intelektu (DI) susijusias rizikas ir stiprinti pasitikėjimą šia technologija, ES neseniai priėmė [DI įstatymą](#) – pirmąjį tokio pobūdžio teisės aktą, tapusį pasauliniu etalonu DI reguliavimo srityje. Jame nustatomos suderintos taisyklės ir nuostatos, reglamentuojančios DI naudojimą kūrėjams, diegėjams ir galutiniams naudotojams. Be to, kad įstatymas įpareigoja taikyti reikalavimus ir prisiimti įsipareigojimus aukštos rizikos DI technologijoms ⁽²⁾, jis taip pat numato atitikties vertinimą prieš pradėdant naudoti DI sistemą ar pateikiant į rinką bei ragina užtikrinti priežiūrą po įdiegimo (*ex post enforcement*). Įstatymas taip pat siūlo valdymo struktūrą ES ir nacionaliniu lygmenimis.

Didelės rizikos DI sistemos prieš jų įdiegimą turės atitikti įvairius reikalavimus. Tarp jų – rizikos vertinimo ir mažinimo sistemos, kokybiškų duomenų rinkinių kūrimas siekiant sumažinti riziką, atsekamumo sistemos, dokumentavimo procedūros, užtikrinančios atitiktį, aiški ir pakankama naudotojo informacija, tinkama žmogaus vykdoma priežiūra bei patikimos IRT saugumo

priemonės, skirtos rizikai sumažinti.

DI įstatymas yra dalis platesnio politikos priemonių paketo, skirto patikimo dirbtinio intelekto plėtrai, kuri apima [DI inovacijų paketą](#) ir [koordinuotą planą dėl DI](#). ES DI politikos iniciatyvas prižiūri naujai įsteigtas [Europos DI biuras](#). Siekdamą palengvinti perėjimą prie naujosios reguliavimo sistemos, Europos Komisija inicijavo [DI paketą](#). Tai savanoriška iniciatyva, kuri padeda įgyvendinti DI politiką ir kviečia DI kūrėjus iš ES ir už jos ribų laikytis pagrindinių DI įstatymo nuostatų dar prieš jam įsigaliojant.

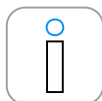
Šis įstatymas prisideda prie nuolatinių ES pastangų kurti atsparią [Europą skaitmeniniam dešimtmečiui](#). Ši politikos programa siekia, kad bent 75 proc. Europos įmonių naudotų debesijos, didžiųjų duomenų ir DI technologijas, o iki 2030 metų būtų papildomai parengta 20 milijonų IRT specialistų. Iš vykstančios skaitmeninės transformacijos gaunama nauda ir galimybės taip pat itin priklauso nuo to, kaip Europa sustiprins savo skaitmeninius pamatus, gerindama skaitmeninę infrastruktūrą ir didindama skaitmeninių įgūdžių lygį

visoje ES gyventojų populiacijoje. Šie politikos tikslai taip pat yra [ES skaitmeninio švietimo veiksmų plano](#) pagrindas. Siekdamas pasiekti šiuos tikslus ir įgyvendinti numatytus rodiklius, Europos Komisija ir valstybės narės ketina maksimaliai išnaudoti išteklius bei koordinuoti svarbiausias investicijas į DI technologijas ([1 pav.](#)).

⁽²⁾ Didelės rizikos DI sistemoms priskiriamos tos, kurios susijusios su kritine infrastruktūra, pavyzdžiui, transportu, taip pat, DI taikymas švietime, sveikatos apsaugos srityje, užimtumo valdyme, esminėse viešosiose ir privačiose paslaugose, teisėsaugos, migracijos / prieglobsčio ir teisingumo srityse.



...ES DI įstatymas yra **platesnio politikos priemonių paketo**, skirto **patikimo DI plėtrai**, dalis...



...įstatyme siūloma atlikti **atitikties vertinimą prieš DI sistemos įdiegimą** ar pateikimą į rinką...



...Europa Skaitmeniniam dešimtmečiui siekia, kad bent **75 proc. Europos įmonių** naudotų **debesijos, didžiųjų duomenų ir DI technologijas**, o iki 2030 metų būtų parengta papildomai **20 milijonų IRT specialistų**...



POLITIKOS KONTEKSTAS

PASITIKĖJIMO DIRBTINIŲ INTELEKTŲ DIDINIMAS

1 pav. ES investicijos DI



Šaltinis: European Commission, [European approach to artificial intelligence](#) (Europos požiūris į dirbtinį intelektą).



ĮRODYMAI

DI, DARBAS IR ĮGŪDŽIAI: KAS ŽINOMA ŠIANDIEN?

Šiuolaikinėje literatūroje daugiausia dėmesio skiriama ES platesnės skaitmeninės pertvarkos veiksniams bei jos teikiams galimybėms ir keliams iššūkiams. Cedefop skaitmeninės pertvarkos politikos scenarijuje, remiantis Europos įgūdžių prognozės modeliu, parodytas [Europos įgūdžių darbotvarkės](#) ir [Skaitmeninio dešimtmečio](#) tikslų įgyvendinimo poveikis. Scenarijus rodo, kad spartus automatizavimo ir DI diegimas iki 2035 m. galėtų lemti 5 proc. užimtumo sumažėjimą, palyginti su baziniu scenarijumi, kuriame jau įtrauktas Europos žaliasis kursas ir daroma prielaida, kad bus tęsiamos dabartinės skaitmenizacijos tendencijos ([Cedefop, 2024](#)) ([2 pav.](#)).

Kiekybine prasme prognozuojamas neigiamas automatizacijos poveikis užimtumui ypač ryškus rinkos ir nerinkos paslaugų sektoriuose, didmeninėje ir mažmeninėje prekyboje bei pagrindinės gamybos srityje. Šiuose sektoriuose iš viso dėl automatizacijos darbo gali netekti beveik 7,5 mln. darbuotojų. Tačiau tai greičiausiai nereikš tokio pat masto bendro užimtumo sumažėjimo. Scenarijus neatsižvelgia į DI skatinamą

produktyvumo augimą, kuris gali skatinti ekonomikos plėtrą ir netiesiogiai bei ilguoju laikotarpiu teigiamai paveikti užimtumą.

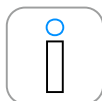
Kitų tyrimų metu buvo telkiamas dėmesys į įvairių DI technologijų poveikio skirtingoms profesijoms paveikiamumo vertinimą ([Pouliakas, 2018](#); [Felten et al., 2021](#)). Naujausi vertinimai rodo, kad DI diegimo poveikis darbo vietų praradimui yra gerokai mažesnis nei jo potencialas papildyti ar sustiprinti esamas darbo vietas ([Cazzaniga et al., 2024](#); [Gmyrek et al., 2023](#); [Acemoglu and Restrepo, 2018](#)). Vis dėlto reikšminga dalis žemos, vidutinės ir aukštos kvalifikacijos darbo vietų išsivysčiusiose ekonomikose gali patirti neigiamą poveikį. Dėl ribotų empirinių įrodymų apie neigiamą bendrą DI poveikį užimtumui sudėtinga tiksliai įvertinti darbo vietų naikinimo mastą ir pateikti galutines išvadas. Akivaizdu, kad duomenys, naudojami DI revoliucijos poveikiui vertinti, gali atspindėti tik ankstyvuosius rezultatus. Jie susiję su sudėtingais prisitaikymo ir rinkos persikirstymo procesais, kurie paprastai lydi proveržio technologines naujoves⁽³⁾.

Reprezentatyvių duomenų šaltinių, kuriuose būtų informacijos apie DI, trūkumas apsunkina DI naudojimo Europos darbuotojų tarpe žemėlapių sudarymą ir supratimą apie šios technologijos diegimo bei plačios integracijos darbo vietose pasekmes, ypač poveikį įgūdžiams – informaciją, kuri yra gyvybiškai svarbi formuojant ir įgyvendinant veiksmingas perkvalifikavimo ir kvalifikacijos kėlimo programas. Tyrimai, kiekybiškai vertinantys „DI įgūdžių paklausą“ ir jos poveikį darbo rinkoms, dažniausiai remiasi duomenimis iš internetinių šaltinių, tokių kaip profesiniai socialiniai tinklai, darbo paieškos portalai ar laisvai samdomų specialistų platformos ([Green and Lamby, 2023](#); [Borgonovi et al., 2023](#); [Acemoglu et al., 2022](#); [Stephany and Teutloff, 2024](#)).

⁽³⁾ Šis uždelstas teigiamas technologinių proveržių poveikis, kuriam iš pradžių būdingas neigiamas produktyvumo efektas dėl rinkos pertvarkymo, vadinamas „J kreivės efektu“ ([Brynjolfsson et al., 2021](#)).



...Cedefop skaitmeninės pertvarkos politikos scenarijus rodo, kad **spartus automatizavimo ir dirbtinio intelekto diegimas** gali lemti **5 proc. užimtumo mažėjimą**...



...Iš viso beveik **7,5 milijono darbuotojų greičiausiai bus išstumti iš darbo rinkos dėl automatizavimo**...



...**duomenys, naudojami DI revoliucijos poveikiui vertinti, gali atspindėti tik ankstyvuosius sudėtingų prisitaikymo ir rinkos persikirstymo procesų rezultatus**...

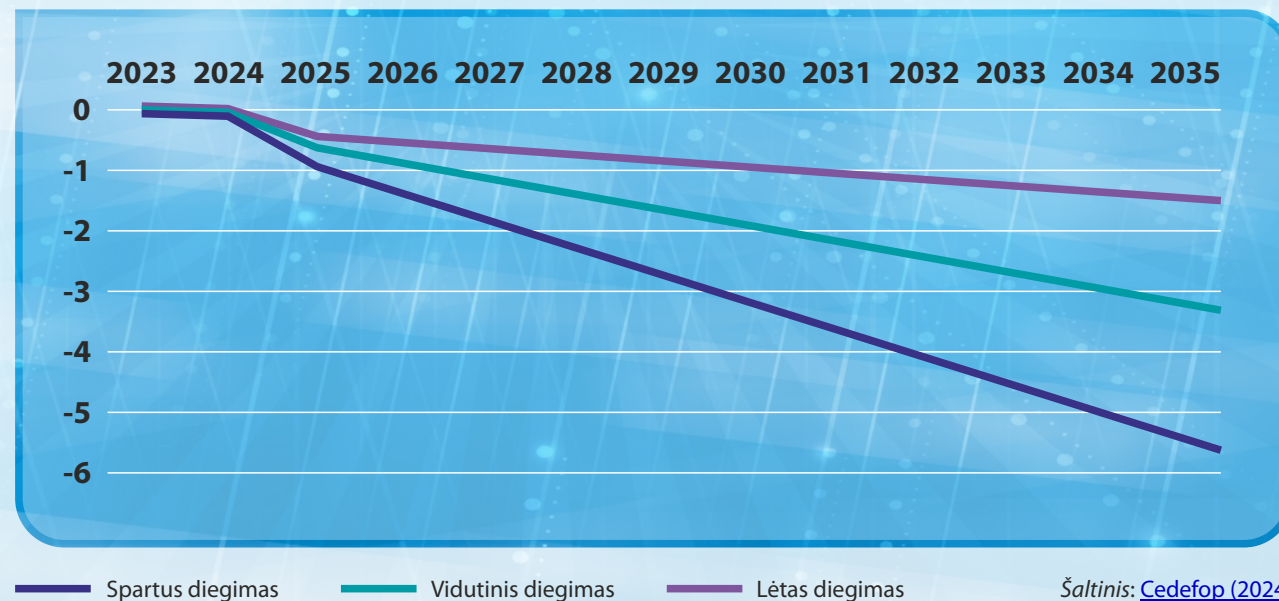


ĮRODYMAI

DI, DARBAS IR ĮGŪDŽIAI: KAS ŽINOMA ŠIANDIEN?

Internetiniai šaltiniai gali papildyti tradicinius tyrimus dėl gebėjimo anksti aptikti tendencijas, tačiau tai susiję su statistinio šališkumo rizika, kylanti dėl prastos kokybės arba nereprezentatyvių internetinių duomenų. Metodiniai „supaprastinimai“, dažnai naudojami taikomuosiuose tyrimuose, trukdo iš esmės suprasti plataus masto dirbtinio intelekto poveikį darbo aplinkoje. Naudojant tokius raktažodžius kaip „mašininis mokymasis“, „natūralios kalbos apdorojimas“ ar „kalbos atpažinimas“ siekiant apibrėžti tai, kas neretai laisvai vadinama „DI įgūdžiais“, susiduriama su vienusiškų požiūriu, pernelyg akcentuojančiu techninius įgūdžius. Tai didžiąja dalimi ignoruoja kitus įgūdžius ir riboja platesnį supratimą apie visuomeninį bei ekonominį kontekstą ir struktūras, kuriuose diegiamos DI sistemos ([Pouliakas et al., 2025](#)).

2 pav. Skaitmeninės pertvarkos poveikio užimtumui scenarijus pagal diegimo spartą (procentinis skirtumas nuo bazinio scenarijaus), ES-27





ĮRODYMAI

KONKURAVIMAS DI SRITYJE REIŠKIA INVESTAVIMĄ Į ĮGŪDŽIUS

Dirbtinio intelekto kūrėjų darbo jėgą sudaro darbuotojai, turintys techninių žinių ir įgūdžių, susijusių su DI sistemų kūrimu ir priežiūra (pvz., statistika, kompiuterių ir duomenų mokslas, mašininis ar gilusis mokymasis). Darbuotojų, taikančių pažangius DI metodus, dalis vis dar sudaro mažiau nei 0,5–1 proc. visų užimtųjų išsivysčiusiose ekonomikose. Nors ši grupė yra nedidelė, ji yra itin svarbi ES įgūdžių ir technologijų politikai, nes lemia Sąjungos gebėjimą konkuruoti su kitais pasauliniais žaidėjais dėl DI talentų. Analizė, paremta su DI susijusiais darbo skelbimais, rodo, kad DI kūrėjų paklausa išsivysčiusiose ekonomikose sparčiai auga.

Kadangi DI kūrėjai priklauso palyginti naujai darbo jėgos grupei, turinčiai itin paklausių techninių įgūdžių, nenuostabu, jog dauguma tyrimų rodo reikšmingą DI atlyginimų priedą darbo rinkose ⁽⁴⁾. Dalis šio didesnio atlyginimo, kurį gauna techniniai DI specialistai, yra susijusi su jų įsidarbinimu aukštos kvalifikacijos sektoriuose (pvz., IRT, finansinių ir profesinių paslaugų sektoriuose) arba profesijoje (pvz., programinės įrangos

ir programų kūrėjai, duomenų bazių ir tinklų specialistai, IRT vadovai). Aukšto lygio specializuoti techniniai DI įgūdžiai, tokie kaip mašininis ar gilusis mokymasis, „Tensor Flow“ ar natūralios kalbos apdorojimas, taip pat paaiškina atlyginimų priedą: darbuotojai, turintys tokių įgūdžių, gauna didesnius atlyginimus, palyginti su panašaus išsilavinimo darbuotojais arba dirbančiais tame pačiame sektoriuje, profesijoje ar įmonėje ([Manca, 2023](#)).

Dirbtinio intelekto žinias ir ekspertizę turinčių darbuotojų paklausa taip pat yra didelė, nes jie dažnai pasižymi aukšto lygio kognityviniais įgūdžiais, tokiais kaip kūrybiškas problemų sprendimas, kurie papildo DI galimybes ir skatina efektyvų žmogaus ir mašinos bendradarbiavimą. Naujausi Cedefop duomenys patvirtina, kad DI įgūdžių vertė darbo rinkose taip pat priklauso nuo jų derinimo su kitais įgūdžiais. [Antrasis Cedefop Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimas \(2 intarpas\)](#) rodo, kad DI programuotojų išsilavinimo lygio ir atlyginimų pasiskirstymo įvairovė yra didesnė nei vidutinė, taip pat didesnė nei tarp panašių IRT programuotojų. DI darbo jėgoje yra daugiau vidurinių

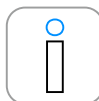
išsilavinimą turinčių darbuotojų, palyginti su likusia IRT programuotojų darbo jėga (atitinkamai 43 proc. palyginti su 40 proc.). Be to, DI darbuotojų tarpe yra didesnė doktorantūros laipsnį turinčių dalis nei IRT programuotojų tarpe (4 proc. palyginti su 3,5 proc.), tačiau mažiau darbuotojų su bakalauro arba magistro laipsniais.

DI programuotojai taip pat yra tolygiau pasiskirstę įvairiose ekonominėse veiklose ir darbo vietose, palyginti su tradiciniais IRT programuotojais, kurie daugiausia koncentruojasi IRT ir gamybos sektoriuose ([3 pav.](#)) ⁽⁵⁾.

- ⁽⁴⁾ DI atlyginimų priedas buvo nustatytas svyruojantis nuo 5 proc. einant tas pačias pareigas iki 11 proc. toje pačioje įmonėje ([Aleksieva et al., 2021](#)), o internete dirbančių laisvai samdomų specialistų imtyje – net iki 21 proc. ([Stephany and Teutloff, 2024](#)).
- ⁽⁵⁾ Nereikšminga DI darbo jėgos dalis (6 proc.) negalėjo savęs priskirti esamiems sektoriams nei pagal standartinę tarptautinę ekonominės veiklos rūšių klasifikaciją, nei pagal Tarptautinę profesijų klasifikaciją.



...Darbuotojų, taikančių pažangius DI metodus, dalis vis dar sudaro mažiau nei 0,5–1 proc. visų užimtųjų išsivysčiusiose ekonomikose...



...nors ši grupė yra maža, ji yra itin svarbi Europos Sąjungai, nes lemia bloko gebėjimą konkuruoti su kitais pasauliniais žaidėjais DI talentų varžybose...



...dauguma tyrimų rodo reikšmingą DI atlyginimų priedą darbo rinkose... DI programuotojai yra tolygiau paskirstyti įvairiose ekonominėse veiklose ir pareigose...



ĮRODYMAI

KONKURAVIMAS DI SRITYJE REIŠKIA INVESTAVIMĄ Į ĮGŪDŽIUS

Vienas iš šešių IRT programuotojų dirba IRT sektoriuje, DI programuotojų atitinkamas rodiklis yra vienas iš dešimties. Tai lemia didesnę atlyginimų skirtumą, kuris labai priklauso nuo darbo rezultatų ([Pouliakas et al., 2025](#)). Apie 72 proc. DI darbo jėgos gauna atlyginimą, susietą su komisiniu, rezultatais pagrįstu atlyginimu, premijomis, pelno dalimi arba akcijų pasirinkimo galimybėmis. Tai yra ženkliai daugiau nei likusių IRT programuotojų (46 proc.) ir darbuotojų su aukštesniu nei viduriniu išsilavinimu (26 proc.), gaunančių rezultatais pagrįstą atlyginimą.

Kadangi DI talentų rinka yra nestabili, kol kas per anksti daryti tvirtas išvadas apie jos tolesnę raidą. Paklausa darbuotojams, turintiems DI technologijų įgūdžių, galiausiai priklausys nuo DI diegimo spartos ir jo poveikio verslo produktyvumui, kuris kol kas, atrodo, yra nuosaikus ([Besson et al., 2024](#)). Yra ženklų, kad DI talentų trūkumas riboja rinkos augimą. Dabartinėje DI kūrėjų darbo jėgoje pernelyg didelę dalį sudaro vyrai ir jaunieji, aukštojo mokslo studijų absolventai. Jie dažniausiai yra baigę inžinerijos, informatikos, matematikos ar statistikos studijų programas, tačiau vis dažniau – ir verslo studijų programas.

2 intarpas.

Europos Sąjungos DI kūrėjų darbo jėgos profiliavimas

Norėdamas patikimai atvaizduoti naujai besiformuojančios Europos Sąjungos DI kūrėjų darbo jėgos dydį ir savybes, Cedefop integravo klausimus, susijusius su DI technologijomis, į antrąjį Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimo srautą — tai Cedefop periodiškai vykdomas tyrimas tarp Europos suaugusiųjų darbuotojų. Apklausos metu renkama informacija apie darbo ir įgūdžių reikalavimus, skaitmenizaciją, įgūdžių neatitikimus bei pirminį ir tęstinį mokymąsi reprezentatyviose Europos dirbančių suaugusiųjų imtyse. Antrasis Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimas vyko 2021 m. antrąjį ketvirtį, per kurį surinkta informacija iš 46 213 suaugusių darbuotojų 27 ES valstybėse narėse bei Islandijoje ir Norvegijoje (ES+). 2022–2023 m. tyrimas buvo atliktas penkiose Vakarų Balkanų šalyse ir Izraelyje Europos mokymosi fondo iniciatyva.

Tyrime detalai nagrinėjamas darbuotojų skaitmeninių technologijų naudojimas pagrindinėje darbo vietoje ir reikalingų skaitmeninių įgūdžių lygis. Į su DI susijusius klausimus įtraukiami klausimai, ar respondentai reguliariai kuria programas arba kodus naudodami kompiuterinę programavimo kalbą (pvz., C++, Python, Java) ir ar jų rašomos programos naudoja DI metodus, tokius kaip mašininio ar giluminio mokymosi algoritmai.

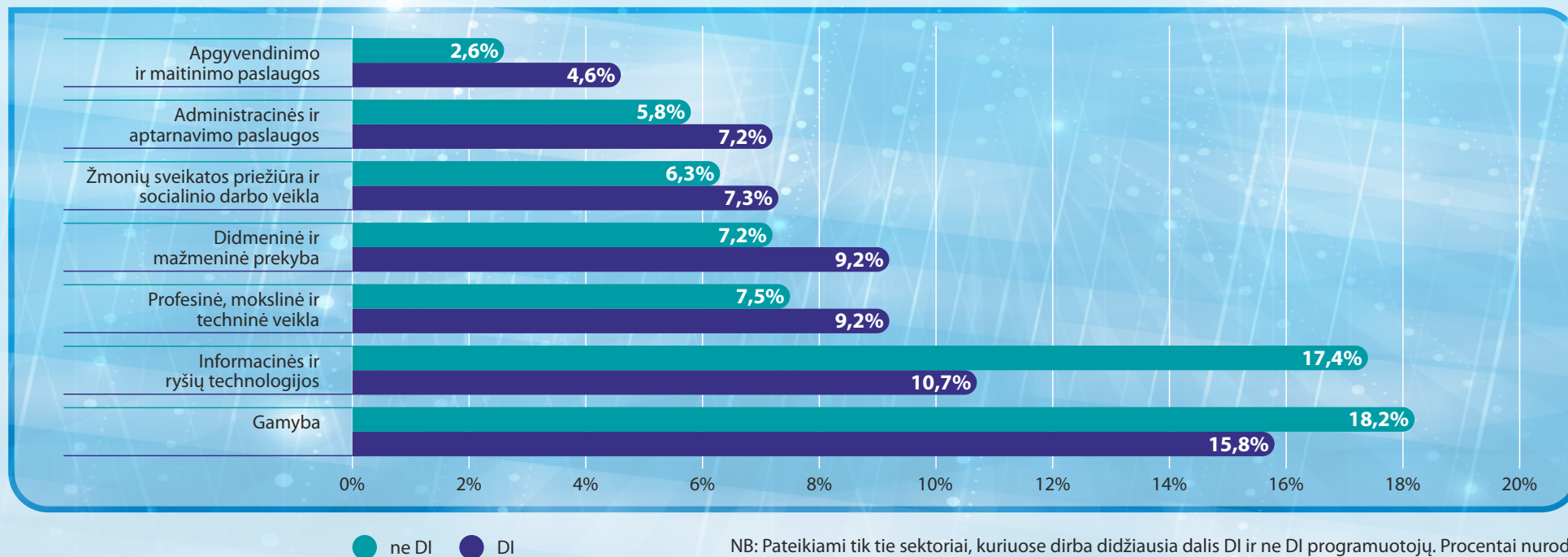
Šaltinis: Cedefop, [European Skills and Jobs Survey](#) (Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimas).



ĮRODYMAI

KONKURAVIMAS DI SRITYJE REIŠKIA INVESTAVIMĄ Į ĮGŪDŽIUS

3 pav. DI ir ne DI programuotojų darbo jėga pagal sektorius (dalis nuo visos darbo jėgos, proc.)



NB: Pateikiami tik tie sektoriai, kuriuose dirba didžiausia dalis DI ir ne DI programuotojų. Procentai nurodo konkrečiame sektoriuje dirbančių DI (ne DI) programuotojų dalį, palyginti su visais DI (ne DI) programuotojais.

Šaltinis: Cedefop, [Second European Skills and Jobs Survey](#) (Antrasis Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimas).



ĮRODYMAI

CEDEFOP DI ĮGŪDŽIŲ TYRIMAS

Dėl sparčios generatyviojo DI pažangos didėja Europos darbo jėgos, kuri kuria ir naudoja DI technologijas daliai savo įprastų darbo užduočių atlikti, dalis. Ankstesni tyrimai, bandę kiekybiškai įvertinti besiformuojančią DI naudotojų darbo jėgą, remiantis internetiniais raktažodžiais paremtu paklausos stebėjimu, tik paviršutiniškai palietė šią temą. Buvo bandoma išsamiau suprasti DI paplitimą darbo rinkose ir jo poveikį darbo vietoms pasitelkiant reprezentatyvius statistinius tyrimus tarp darbdavių ar darbuotojų, tačiau šie tyrimai daugiausia apsiribojo tam tikrais sektoriais ir nedideliu šalių skaičiumi ([Lane et al., 2023](#)).

Norėdamas užpildyti informacijos spragą apie tai, kiek Europos darbuotojų šiuo metu naudoja DI technologijas savo darbe ir ar jų įgūdžiai atitinka DI eros reikalavimus, Cedefop 2024 m. pirmąjį pusmetį atliko pirmąjį [DI įgūdžių tyrimą](#) ([3 intarpas](#)). Sukūrus pažangų tarptautinės apklausos klausimyną, tyrimas buvo vykdomas tarp atsitiktinių imčių suaugusiųjų, dirbančių pagal darbo sutartis, 11 ES valstybių narių.

3 intarpas.

Cedefop DI įgūdžių tyrimas: santrauka

2023 m. gruodį Cedefop sukūrė DI įgūdžių tyrimą, skirtą patikslinti antrojo Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimo duomenis. Tarptautinei apklausų bendrovei Verian pavesta surinkti patikimą informaciją iš atsitiktinių Europos suaugusiųjų darbuotojų imčių. Apklausos dėmesys buvo sutelktas į pažangių skaitmeninių technologijų, ypač DI, naudojimo darbe žemėlapių sudarymą. Imčių sudarymas buvo pagrįstas naujai sukurtomis tikimybinėmis panelėmis, sugeneruotomis naudojant push-to-web metodiką (Verian Public Voice). Tyrimo klausimynas buvo kruopščiai išbandytas, laikytasi darbo protokolų ir jis buvo išverstas į atitinkamas kalbas.

Tyrimo tikslinė populiacija buvo 16–64 metų amžiaus suaugusieji, dirbantys pagal darbo sutartį. Kiekvienoje šalyje buvo siekiama apklausti apie 500 respondentų, išskyrus Liuksemburgą dėl mažo gyventojų skaičiaus (250 atvejų). Iš viso 2024 m. vasario–gegužės mėnesiais buvo apklausta 5 342 suaugę darbuotojai iš 11 ES valstybių narių: Belgijos, Čekijos, Vokietijos, Airijos, Graikijos, Ispanijos,

Prancūzijos, Liuksemburgo, Lenkijos, Portugalijos ir Slovakijos.

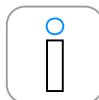
Tyrimu siekta atsakyti į šiuos klausimus:

- Kiek suaugusių darbuotojų naudoja DI technologijas savo darbe?
- Kas yra ypač pažeidžiami dėl DI technologijų automatizacijos?
- Koks yra platesnis DI technologijų poveikis darbuotojų darbo rinkos rezultatams?
- Kiek Europos organizacijos remia DI technologijų diegimą?
- Kokia dalis Europos darbuotojų turi DI įgūdžių spragų ir ar jie dalyvauja švietimo bei mokymo programose, siekiant sumažinti DI įgūdžių spragas?
- Koks yra DI raštingumo lygis Europos suaugusiųjų darbo jėgoje?

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



...užpildant informacijos spragą apie tai, kiek Europos darbuotojų šiuo metu naudoja DI kaip savo darbo dalį... Cedefop atliko pirmąjį DI įgūdžių apklausą...



...apklausa buvo orientuota į pažangių skaitmeninių technologijų, ypač DI, naudojimo darbe žemėlapių sudarymą...



ĮRODYMAI

ALGORITMINIS DARBAS KEIČIA ES DARBO VIETAS

Išmatuoti, kiek darbuotojai naudoja DI darbo rinkose, yra sudėtinga, nes ne visi žino, kad savo darbe naudoja skaitmeninę priemonę ar programą, paremta DI technologijomis. Todėl Cedefop DI tyrime darbuotojai pirmiausia buvo klausiami, ar jie naudoja skaitmenines priemones daliai darbo užduočių atlikti automatiškai. Rezultatai rodo, kad toks „[algoritminis darbo valdymas](#)“ tapo neatsiejama kasdienės darbo rutinos dalimi. Apie 1 iš 7 apklaustų suaugusių darbuotojų visada arba dažnai dirba su skaitmeniniais įrankiais, programomis ar sistemomis, kurios algoritmiškai nustato, kaip atlikti dalį jų darbo užduočių. Tai apima technologijas, teikiančias informaciją ar rekomendacijas, palaikančias turinio atpažinimą ar generavimą, stebinčias našumą arba padedančias priimti sprendimus.

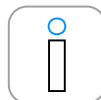
Daugiau nei 1 iš 4 (28 proc.) suaugusių Europos darbuotojų nurodė, kad jų darbo vietoje DI įrankis ar sistema yra naudojama jų pačių arba kolegų ([4 pav.](#)) ⁽⁶⁾. Dauguma sąveikų su DI technologijomis padeda atlikti darbo užduotis, ir tik mažuma su DI dirbančių suaugusiųjų (apie 4–5 proc.) yra DI kūrėjai. DI naudojimas

yra dažnesnis kai kuriose Vakarų Europos šalyse (Belgijoje, Vokietijoje, Prancūzijoje, Liuksemburge) nei Pietų Europos šalyse (Graikijoje, Ispanijoje, Portugalijoje) ir Lenkijoje. Laikui bėgant geografinė DI atskirtis išaugo, ji kelia susirūpinimą, kad gali susiformuoti dviejų greičių Europa, dar labiau gilindama jau esamą skaitmeninę atskirtį ([Cedefop, 2022](#)). Skirtumai DI diegime ir įsitvirtinime yra akivaizdūs. Kol atsiliekančiose šalyse mažiau nei 1 iš 3 darbuotojų pernai daugiau laiko naudojo DI įrankius ar sistemas savo darbe, beveik kas antras darbuotojas Belgijoje skiria daugiau laiko DI naudojimui ([5 pav.](#)).

⁽⁶⁾ Siekiant išmatuoti DI naudojimą darbo vietose, Cedefop DI įgūdžių apklausa respondentams aiškiai paaiškina DI sąvoką ir pateikia pavyzdžių, kaip DI taikomas (pvz., mašinų naudojimas vaizdo, garso ar vaizdų turinio atpažinimui ar generavimui, produktų ar paslaugų rekomendavimui klientams, gedimų ar sukčiavimo aptikimui), taip pat pateikiami DI programinės įrangos pavyzdžiai (pvz., ChatGPT, Siri, Alexa, Google Bard, Jasper, DALL-E).



...daugiau nei 1 iš 4 (28 proc.) suaugusių Europos darbuotojų nurodė, kad jų darbo vietoje DI įrankis ar sistemą naudoja jie patys arba jų kolegos...



...DI naudojimas yra dažnesnis kai kuriose Vakarų Europos šalyse (Belgijoje, Vokietijoje, Prancūzijoje, Liuksemburge) **nei Pietų Europos šalyse** (Graikijoje, Ispanijoje, Portugalijoje)...



...Geografinė DI atskirtis laikui bėgant išaugo, keldama susirūpinimą, kad gali susiformuoti **dviejų greičių Europa**, dar labiau gilindama jau esamą skaitmeninę atskirtį...

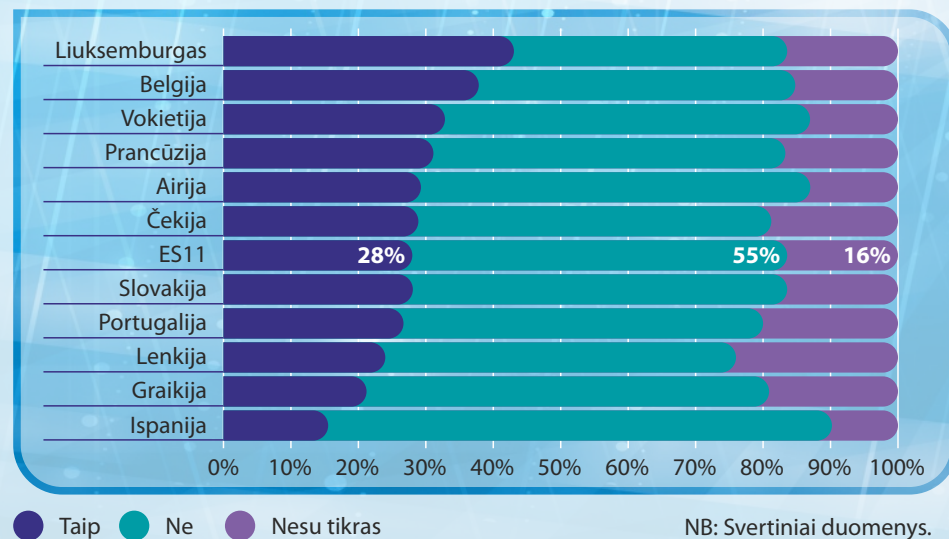


ĮRODYMAI

ALGORITMINIS DARBAS KEIČIA ES DARBO VIETAS

4 pav. DI naudojimas ES darbo vietose: nauja skaitmeninė atskirtis?

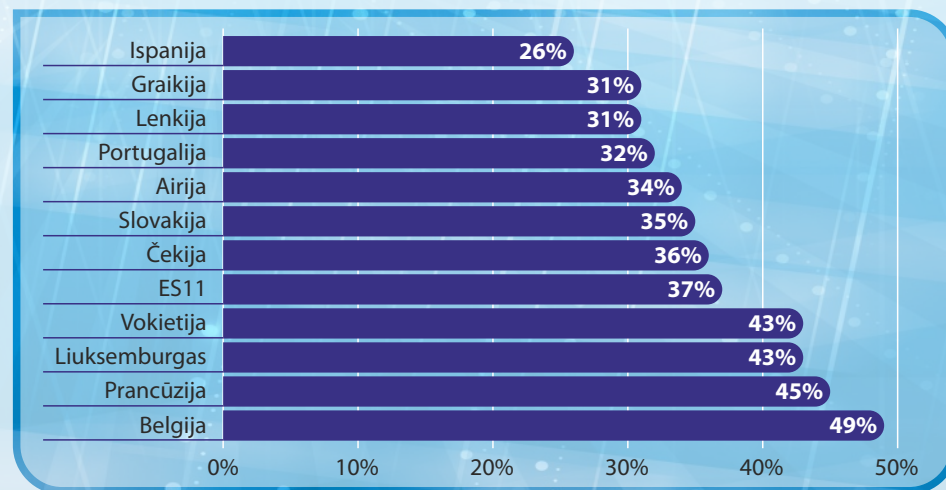
„Ar, kiek jums žinoma, jūs ar jūsų kolegos naudojate kokius nors DI įrankius ar sistemas savo darbo vietoje?“ ir „Kaip jūs sąveikaujate su DI įrankiais ar sistemomis savo darbo vietoje: (i) aš juos kuriu, programuju arba prižiūriu; (ii) aš juos naudoju savo darbui atlikti; (iii) juos kuria arba naudoja mano kolegos?“



Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).

5 pav. Augantis DI naudojimas

„Lyginant su situacija prieš 12 mėnesių, ar dabar skiriate daugiau, mažiau ar maždaug tiek pat laiko naudodamiesi tokiais DI įrankiais ar sistemomis savo darbe?“



NB: Svertiniai duomenys. Pav. rodo imties dalyvių, kurie savo darbe skyrė daugiau laiko DI naudojimui, procentą.

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



ĮRODYMAI

DI AUTOMATIZUOJA IR PERTVARKO DARBO VIETAS

Reikšminga dalis suaugusių darbuotojų Europos darbo rinkose pripažįsta DI transformacinį potencialą. Maždaug 1 iš 5 darbuotojų mano, kad DI gali atlikti bent pusę arba daugiau jų įprastinių darbo užduočių, o apie trečdalis (36 proc.) mano, kad jas gali atlikti tik žmogus. Kaip ir parodyta ankstesniuose tyrimuose, šis tyrimas atskleidžia, kad apie 15 proc. darbuotojų per artimiausius 5 metus bijo prarasti darbą dėl DI technologijų. Darbo netekimo grėsmė labiau jaučiama Pietų ir Vidurio Europos šalyse, tokiose kaip Graikija (24 proc.), Lenkija (19 proc.) ir Slovakija (19 proc.), nei Belgijoje, Airijoje ir Prancūzijoje (11–12 proc.) ([6 pav.](#)). Baimė būti pakeistiems automatizacijos yra didžiausia tarp darbuotojų, dirbančių rutininio pobūdžio, nesaugiose vidutinės kvalifikacijos reikalaujančiose darbo vietose, ypač ten, kur daugiausia naudojama kompiuterizuota įranga.

Naujų apklausos duomenų analizė ne tik parodo galimą mašinų naikinamąjį poveikį užduotims ir darbo vietoms, bet ir pabrėžia, kad DI gali pagerinti užduočių efektyvumą. Net 67 proc. Europos darbuotojų,

naudojančių DI sistemas darbe, teigia, kad DI technologija padėjo pagreitinti darbo užduočių atlikimą. 41 proc. nurodė, kad DI leido atlikti kai kurias naujas arba skirtingas užduotis. Mažesnei daliai DI naudotojų (30 proc.) technologija visiškai pakeitė kai kurias jų darbo užduotis ([4 intarpas](#)).

4 intarpas. Kur yra didžiausia DI automatizavimo rizika?

Sektoriai, kuriuose dėl DI kyla didelė užduočių pakeitimo rizika, yra šie:

- žemės ūkis,
- administracinės ir pagalbinės paslaugos (pvz., kelionių agentūrų ir kitos rezervavimo paslaugos, biuro administravimo ir verslo palaikymo paslaugos),
- finansų ir draudimo veikla,
- komunalinės paslaugos,
- didmeninė ir mažmeninė prekyba,
- gamyba.

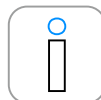
Sektoriai, kuriuose darbuotojai, naudojantys DI, yra mažiau paveikti automatizacijos poveikio, yra šie:

- profesinė, mokslinė ir techninė veikla,
- apgyvendinimo ir maitinimo paslaugos,
- švietimas,
- informacinių ir ryšių technologijų (IRT) sektorius,
- transportas ir sandėliavimas.

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



...Apklausos duomenys rodo, kad **apie 15 proc. darbuotojų bijo prarasti savo darbą dėl DI technologijų** per artimiausius 5 metus...



...Darbo netekimo **grėsmė yra didesnė tarp darbuotojų Pietų ir Vidurio Europos šalyse...**



...67 proc. Europos darbuotojų, naudojančių DI sistemas darbe, teigia, kad DI technologija padėjo pagreitinti darbo užduočių atlikimą...

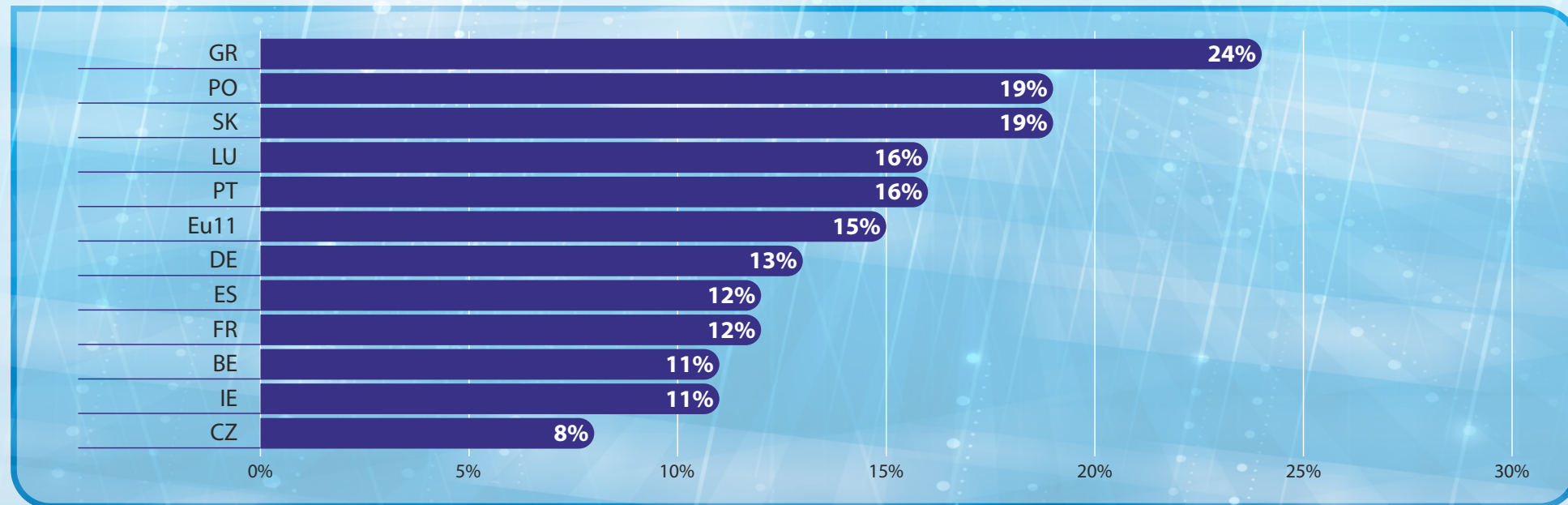


ĮRODYMAI

DI AUTOMATIZUOJA IR PERTVARKO DARBO VIETAS

6 pav. Baimė prarasti darbą dėl DI

„Kaip manote, kiek tikėtina, kad per artimiausius penkerius metus dėl dirbtinio intelekto priemonių ar sistemų jūsų darbe įvyks kiekviena iš šių situacijų? – Aš prarasiu darbą.“



NB: Svertiniai duomenys.

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



ĮRODYMAI

UŽPILDANT DI ĮGŪDŽIŲ SPRAGĄ

Kadangi 6 iš 10 Europos darbuotojų gali patirti teigiamus arba neigiamus užduočių pokyčius dėl DI plitimo darbo vietose, kvalifikacijos kėlimas ir perkvalifikavimas yra itin svarbūs siekiant išlaikyti įsidarbinimo galimybes ir ilgalaikį darbo našumą. Patys darbuotojai pripažįsta nuolatinio mokymosi poreikį: 42 proc. sutinka, kad jiems reikia toliau gilinti žinias ir tobulinti įgūdžius, susijusius su DI įrankių ir sistemų naudojimu savo darbe (7 pav.). Be to, 6 iš 10 suaugusių darbuotojų (61 proc.) mano, kad per artimiausius penkerius metus DI poveikis jų darbui pasireikš naujų įgūdžių poreikiu.

Didžiausias potencialas toliau mokytis apie DI pastebimas vyresnio amžiaus ir moterų darbuotojų tarpe. Tai ypač aktualu darbo vietose, kur reikalingi aukšti įgūdžiai dėl sparčiai besikeičiančių technologijų ir didelės užduočių įvairovės. Tačiau taip pat ir darbuotojai, dirbantys rutininį darbą, kur pagrindą sudaro trumpos ir pasikartojančios užduotys, dažniau susiduria su poreikiu tobulinti ar keisti turimus įgūdžius, kad galėtų prisitaikyti prie kylančių DI keliamų įgūdžių reikalavimų.

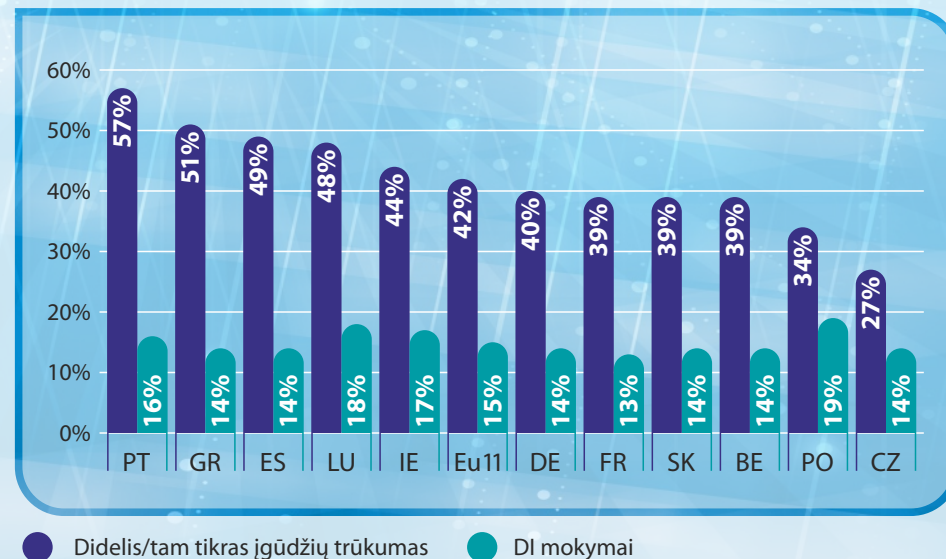
Nepaisant didelių įgūdžių trūkumų, tik nedidelė darbuotojų dalis (15 proc.) per pastaruosius metus dalyvavo mokymuose ar švietimo veiklose, siekiant gilinti su dirbtiniu intelektu susijusias žinias ir įgūdžius. Kaip pabrėžta ankstesnėse analizėse (Cedefop, 2022; Bertoni et al., 2023), tie, kuriems skaitmeninių įgūdžių lavinimas labiausiai reikalingas, mažiausiai linkę dalyvauti tokio tipo mokymuose. Cedefop atlikta DI apklausa patvirtina, kad vyresnio amžiaus darbuotojai, moterys ir asmenys, dirbantys pagal nestabilius darbo kontraktus, rečiausiai dalyvauja nuolatinuose mokymuose, skirtuose DI įgūdžiams įgyti ar stiprinti.



...Nepaisant didelių įgūdžių trūkumų, **tik nedidelė darbuotojų dalis** (15 proc.) **dalyvavo švietimo ar mokymo veiklose, siekdami gilinti savo žinias ir tobulinti įgūdžius, susijusius su dirbtiniu intelektu...**

7 pav. DI įgūdžių tobulinimas ir mokymai

„Kiek, jūsų nuomone, jums reikia toliau gilinti žinias ir įgūdžius, susijusius su DI įrankių ir sistemų naudojimu jūsų darbe? Ar per pastaruosius 12 mėnesių dalyvavote kokiose nors švietimo ar mokymo veiklose, skirtose gilinti jūsų žinias ir tobulinti įgūdžius, susijusius su DI įrankių ar sistemų naudojimu?“



NB: Svertiniai duomenys.

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



ĮRODYMAI

DI RAŠTINGUMAS VISIEMS – ĮGŪDŽIŲ REVOLIUCIJOS PAGRINDAS

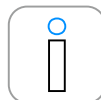
Dirbtinio intelekto raštingumo lygis yra pagrindinis veiksnys, lemiantis, ar ir koku mastu suaugę darbuotojai siekia tobulėti DI srityje. DI raštingumas apima žinias ir įgūdžius, kurių reikia, kad žmogus kritiškai suprastų, įvertintų ir naudotų DI įrankius bei sistemas, kad galėtų saugiai ir veiksmingai bendrauti, bendradarbiauti bei naudoti DI kaip įrankį darbo vietoje ir namuose ([Long and Magerko, 2020](#)).

Cedefop DI apklausa renka informaciją apie žinias, kurias galima priskirti įvairioms kompetencijoms. Vertinant jas kaip visumą, ši informacija padeda įvertinti darbuotojų DI raštingumo lygį. Šios kompetencijos apima platų įvairių DI raštingumo aspektų spektrą. Jos svyruoja nuo gebėjimo tiksliai atpažinti DI technologiją ir jos ribas, palyginti su žmogaus intelektu („kas yra DI ir ką jis gali?“), iki tinkamo supratimo apie tai, kaip DI sistemos ir mašinos reprezentuoja pasaulį ir iš jo mokosi („kaip veikia DI?“). Kita svarbi DI raštingumo dalis – darbuotojų sąmoningumas apie socialinius, ekonominius ir etinius iššūkius, kuriuos kelia DI sistemos („kaip turėtų būti naudojamas DI?“) ([Long and Magerko, 2020](#)).

Dirbtinio intelekto kompetencijų sandaros įtraukimas į pirminį švietimą ir profesinį mokymą yra itin svarbus, siekiant tinkamai paruošti naujos kartos mokinius ateities darbo rinkai, kurioje dominuos DI. Cedefop atliktas DI įgūdžių tyrimas rodo, kad tai turėtų būti vienas pagrindinių suaugusiųjų mokymosi bei tęstinio profesinio mokymo prioritetų, nes Europos suaugusiųjų darbo jėgos dirbtinio intelekto raštingumas yra žemas ([8 pav.](#)). Apie 40–60 proc. apklaustų suaugusių darbuotojų prastai supranta, kas yra DI technologija, kaip ji veikia ir kokios jos galimos pasekmės visuomenei.



...DI raštingumas – tai žinios ir įgūdžiai, kurių žmonėms reikia **kritiškai suprasti, įvertinti ir naudoti DI įrankius** ir sistemas...



...jos apima gebėjimą **atpažinti DI technologiją...** iki **supratimo**, kaip **DI sistemos ir mašinos** reprezentuoja pasaulį ir iš jo mokosi...



...**40–60 proc.** apklaustų suaugusių darbuotojų **prastai supranta, kas yra DI technologija**, kaip ji veikia ir kokias galimas pasekmes ji gali turėti visuomenei...

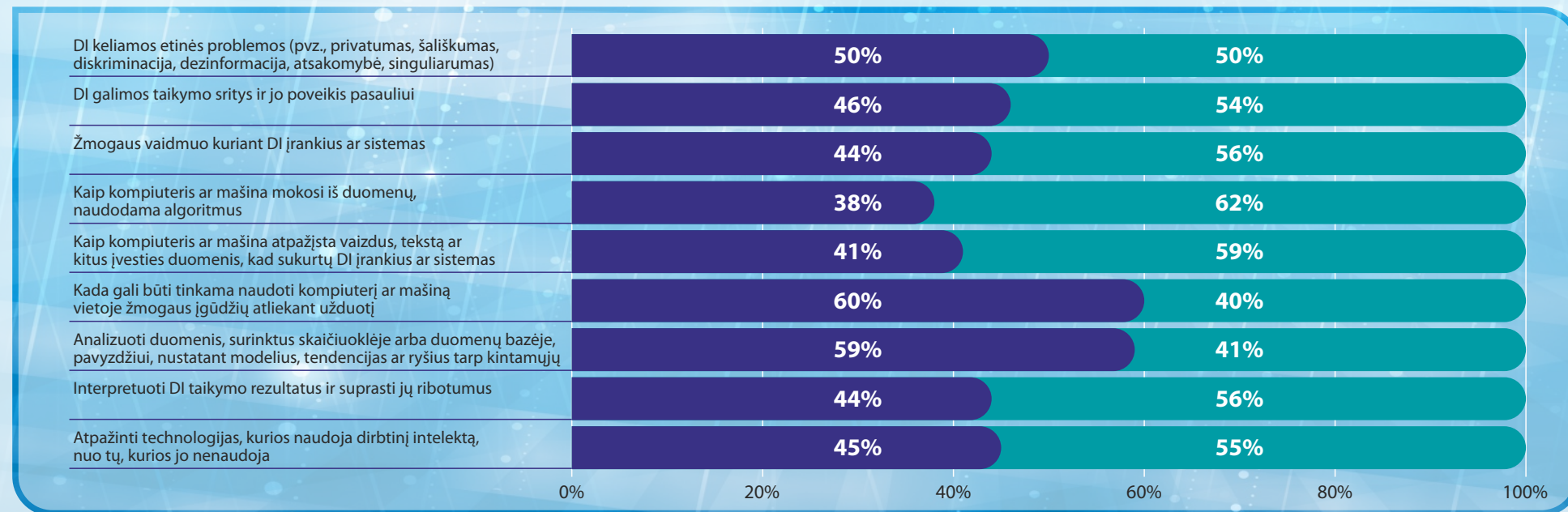


ĮRODYMAI

DI RAŠTINGUMAS VISIEMS – ĮGŪDŽIŲ REVOLIUCIJOS PAGRINDAS

8 pav. DI raštingumo kertiniai elementai

„Kaip gerai mokate atlikti kurį nors iš šių veiksmų? Kaip gerai sugebate paaiškinti kitiems kurią nors iš šių temų?“



● Labai/pakankamai gerai ● Prastai arba visai ne

NB: Svertiniai duomenys.

Šaltinis: [Cedefop AI skills survey](#) (Cedefop DI įgūdžių tyrimas) (2024).



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

ĮTRAUKIOJO DI RAŠTINGUMO SKATINIMAS

Cedefop atliktas dirbtinio intelekto (DI) tyrimas ir įžvalgos iš nuolatinių DI sektorių prognozių tyrimų ([5 intarpas](#)) ⁽⁷⁾ atskleidžia didelius suaugusiųjų darbuotojų Europos darbo rinkose poreikius tobulinti įgūdžius ir persikvalifikuoti. Visų lygių profesijose, įskaitant aukštos kvalifikacijos darbus, darbuotojams reikalingi įgūdžiai, kad galėtų prisitaikyti prie DI pokyčių savo darbo vietose. Tikslinės profesinio mokymo iniciatyvos turėtų būti kuriamos taip, kad mažintų lyčių ir amžiaus segregaciją DI technologijų naudojime, nes moterys ir vyresnio amžiaus darbuotojai darbe rečiau naudoja DI. Nors aukštos kvalifikacijos darbuotojai labiau linkę naudoti DI technologijas savo darbe, jiems taip pat būtina turėti galimybę tobulinti DI įgūdžius. DI įgūdžių tobulinimo poreikis apima visas išsilavinimo pakopas.

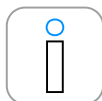
Kadangi dirbtinis intelektas tampa nauju universaliu įgūdžiu, formuojančiu darbo ateitį, pirminio ir tęstinio profesinio mokymo sistemos turėtų siekti dar labiau integruoti DI kompetencijas į mokymo programas. DI raštingumo gerinimas visapusiškai yra investicija su milžiniška grąža, nes tai skatins tolesnį įgūdžių ugdymą,

paskatins DI technologijų naudojimą darbo aplinkose „iš apačios į viršų“ ir padės įtvirtinti šią technologiją

⁽⁷⁾ Dauguma šio skyriaus politikos rekomendacijų yra pagrįstos interviu su įvairiais DI srityje dirbančiais suinteresuotaisiais asmenimis, atliekant tęsines Cedefop dirbtinio intelekto prognozes ([5 intarpas](#)).



...Visų lygių profesijose darbuotojams reikia įgūdžių, kad galėtų prisitaikyti prie DI lemiamų darbo pokyčių...



...DI raštingumo visapusiškas gerinimas yra investicija, turinti milžinišką grąžos potencialą...

5 intarpas. DI skatinimas ES organizacijose

Siekdama geriau suprasti DI diegimo ES įmonėse keliamus iššūkius ir galimybes bei pateikti viziją, kaip galėtų atrodyti „į žmogų orientuota DI organizacija“ ateityje, Cedefop 2024 m. pradėjo rengti sektorines DI įgūdžių prognozes.

Tyrimu siekiama pateikti vertingų įžvalgų politikos formavimui, nagrinėjant scenarijus, kurie aiškiai parodo skirtingus kelius, kuriais ES įmonės gali eiti nusprendusios investuoti į DI technologijas.

2024 m. pirmąjį pusmetį Cedefop užsakymu tyrėjų komanda atliko interviu su pagrindiniais ekspertais, politikos formuotojais ir socialiniais partneriais. Šis darbas padėjo apibrėžti tyrimo kontekstą ir suformuluoti pagrindinius klausimus, kurie toliau padės įgyvendinti sektorines DI įgūdžių prognozes.

2024–2026 m. Cedefop vykdys DI prognozes automobilių pramonės, senelių priežiūros ir kūrybinių industrijų sektoriuose. Šiose prognozėse bus derinamos įvairios verslo, švietimo ir mokymo teikėjų, darbuotojų atstovų bei kitų ekspertų nuomonės.

Šaltinis: [Cedefop AI skill foresights](#) (Cedefop DI įgūdžių įžvalgos) (2024–2026).



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

SOCIALINIO DIALOGO STIPRINIMAS ES DARBO VIETOSE

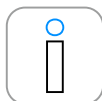
Nors ketvirtadalis suaugusiųjų darbo jėgos Europoje jau eksperimentuoja su dirbtinio intelekto technologijų naudojimu, net pusė darbuotojų abejoja, ar jų įmonė ar organizacija naudos šias technologijas darbuotojų naudai. Apie trečdalis (35 proc.) mano, kad jų darbdavys sieks pakeisti darbuotojus DI technologijomis, kai tik tai bus įmanoma, o 6 iš 10 darbuotojų mano, kad darbdavys neatsižvelgs į jų nuomonę priimant sprendimus dėl DI naudojimo. Mažesnę, bet reikšmingą darbuotojų dalis (44 proc.) nerimauja, kad negaus tinkamų mokymų dirbti su DI technologijomis.

Toks skepticizmas rodo, kad būtinos organizacinės paskatos ir parama, įgalinanti darbuotojus, taip pat būtina keisti nuostatas, kurios sukelia arba stiprina baimę dėl automatizacijos. Socialinio dialogo stiprinimas ir pasitikėjimo darbo vietoje kultūros kūrimas yra esminiai veiksniai, užtikrinantys, kad DI plėtra nesukels darbuotojų pasipriešinimo, tylaus pasitraukimo iš darbo ([Russo, 2024](#)) ar kitų elgsenos kliūčių (pvz., sąmoningumo trūkumo, abejonių dėl DI ar neveiklumo). Socialinis dialogas yra gyvybiškai svarbus DI revoliucijoje: Cedefop

tyrimas patvirtina, kad DI diegimas ir mokymai yra dažnesni organizacijose, kuriose veikia profesinė sąjunga arba kitos darbuotojams atstovaujančios struktūros. Inicatyva sukurti „DI darbo vietoje“ direktyvą arba kolektyvinę sutartį, skatinančią darbuotojų atstovų dalyvavimą visuose DI diegimo etapuose, galėtų būti naudinga papildoma priemonė po DI įstatymo įgyvendinimo. Toks dokumentas galėtų nustatyti darbdavių „pareigą pateisinti“ DI diegimą, aiškias kolektyvinių derybų procedūras, vienodas mokymų galimybes ir pareigą sąžiningai dalytis pajamomis, gautomis iš DI. Taip pat jis galėtų nustatyti ribas visiškai automatiniam sprendimų priėmimui ir darbuotojų stebėjimui naudojant DI pagrindus veikiančias sekimo priemones.



...net **pusė darbuotojų abejoja, ar jų įmonė ar organizacija naudos DI technologijas darbuotojų naudai...**



...Cedefop tyrimas patvirtina, kad **DI diegimas ir mokymai yra dažnesni organizacijose**, kuriose veikia **profesinė sąjunga** arba kitos **darbuotojus atstovaujančios institucijos...**



...„**DI darbo vietoje**“ **direktyvos** arba bendro susitarimo sukūrimas galėtų būti naudinga **papildoma priemonė po DI įstatymo...**



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

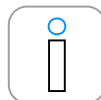
PRODUKTYVUMO PARADOKSO SPRENDIMAS

Nors DI technologija turi aiškų potencialą didinti darbo efektyvumą, daugelis darbuotojų vis dar jaučia, kad jų produktyvumas reikšmingai nepadidėjo. Cedefop DI tyrimas rodo, kad net 54 proc. DI naudotojų teigia, jog jų darbo našumas dėl šių technologijų nepadidėjo. Tarp šių darbuotojų ypač daug tų, kurių DI raštingumo lygis yra žemas ir kurie mažai arba visai nedalyvavo su DI susijusiose švietimo ar mokymo veiklose.

Tokie rezultatai gali atspindėti tai, kad tyrimas buvo vykdomas tuo metu, kai DI technologijų naudojimas darbo vietose dar tik pradėjo įsibėgėti. Vis dėlto jie kelia susirūpinimą, nes, neinvestuojant į žmones ir jų įgūdžius, DI gali susilpninti technologijų potencialą apsaugoti Europos socialinį modelį. Į tai taip pat atkreipiamas dėmesys ir neseniai paskelbtoje [Draghi ataskaitoje apie Europos konkurencingumo ateitį](#).



...daugelis **darbuotojų** vis dar **jaučia**, kad jų **produktyvumas pagerėjo nedaug** arba visai **nepagerėjo**...



...Cedefop DI apklausa rodo...
54 proc. DI naudotojų netapo
geresni savo darbe naudodami DI...



...be investicijų į žmones ir jų įgūdžius,
DI gali **pakirsti**... Europos socialinio
modelio pagrindus...



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

Į ŽMOGŲ NUKREIPTOS DI REVOLIUCIJOS SKATINIMAS

Daugelis, ypač didesnių, įmonių jau įdiegė DI technologijas siekdamos išlikti konkurencingos ir skatinti inovacijas savo gamybos bei paslaugų procesuose. Dabar būtina stipri konkurencijos, inovacijų ir įgūdžių ugdymo politika Europos mastu, kad būtų išvengta DI diegimo „lubų“. Dauguma mikro, mažų ir vidutinių ES įmonių pradeda procesus, būdamos nepakankamai skaitmeniškai brandžios. Organizacijose egzistuoja reikšmingos kliūtys DI technologijų diegimui. Visų pirma, būtina įveikti neigiamą sąnaudų ir naudos balansą, spręsti teisinius ir etinius klausimus bei kurti pasitikėjimą DI sistemomis investuojant į jų patikimumą ir skaidrumą. Žengiant link DI grįstos organizacijos taip pat būtina aukšta vadovavimo kompetencija ir darbo kultūra, kuri skatina bei apdovanoja nuolatinį mokymąsi ir eksperimentavimą. DI gali sėkmingai vystytis tik saugioje, patikimoje ir etiškoje darbo aplinkoje.

Sukurti būtinas sąlygas į žmogų orientuotai DI revoliucijai įmonėse ir darbo vietose – didelis politikos formavimo iššūkis. ES ir nacionaliniu lygmeniu politikos formuotojams reikės pasitelkti platų politikos priemonių spektrą ir užtikrinti, kad jų įgyvendinimas padėtų dalytis produktyvumo augimo nauda tarp Europos verslo ir darbuotojų (9 pav.). Investicijos į įgūdžius bus itin svarbios siekiant skatinti ir plėsti skaitmeninę įtrauktį bei formuoti tokią DI revoliuciją, kuri įgalintų ir duotų naudos visiems ES piliečiams.

9 pav. Sąlygos į žmogų orientuotai DI transformacijai ES įmonėse



- Papildomų įgūdžių prieinamumas, pvz. kritinis mąstymas
- Saugus ir etiškas DI sistemų naudojimas, šališkumo mažinimas
- Geros komunikacijos praktikos, informacijos teikimas, konsultavimas
- Socialinis dialogas
- DI sistemų skaidrumas, kokybės užtikrinimas ir patogumas naudotojui
- Įtraukus darbuotojų kvalifikacijos kėlimas ir persikvalifikavimas
- Darbuotojo-darbdavio pasitikėjimas
- Mokymosi ir eksperimentavimo kultūra
- Suinteresuotųjų šalių partnerystės

NB: Remiantis interviu su pagrindiniais ES ir nacionaliniais suinteresuotaisiais subjektais (5 interpas).

Šaltinis: [Cedefop AI skill foresights](#) (Cedefop DI įgūdžių įžvalgos) (2024–2026).



...Sukurti būtinas sąlygas žmogų į centrą iškeliančiai DI revoliucijai įmonėse ir darbo vietose – didelis politikos formavimo iššūkis...



...Investicijos į įgūdžius bus itin svarbios... formuojant DI revoliuciją, kuri įgalintų ir duotų naudos visiems ES piliečiams...



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

NUORODOS [URL PRISIJUNGTA 2024-11-24]

- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J. and Restrepo, P. (2022), '[Artificial intelligence and jobs: Evidence from online vacancies](#)' (Dirbtinis intelektas ir darbo vietos: įrodymai iš internetinių darbo skelbimų), *Journal of Labor Economics*, Vol. 40, No 1, pp. S293–S340.
- Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2018), '[The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment](#)' (Lenktynės tarp žmogaus ir mašinos: technologijų poveikis augimui, gamybos veiksnių dalims ir užimtumui), *American Economic Review*, Vol. 108, No 6, pp. 1488–1542.
- Alekseeva, L., Azar, J., Gine, M., Samila, S. and Taska, B. (2021), '[The demand for AI skills in the labor market](#)' (DI įgūdžių paklausa darbo rinkoje), *Labour Economics*, Vol. 71, 102002.
- Besson, L., Dozias, A., Faivre, C., Gallezot, C., Gouy-Waz, J. et al. (2024), '[The economic implications of artificial intelligence](#)' (Dirbtinio intelekto ekonominės pasekmės), *Trésor-Economics*, No 341.
- Bertoni, E., Cosgrove, J., Pouliakas, K. et al. (2024). '[What drives workers participation in digital 'skills training'? Evidence from Cedefops second European Skills and Jobs Survey](#)' (Kas skatina darbuotojų dalyvavimą skaitmeninių įgūdžių mokymuose? Antrojo Cedefop Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimo duomenys), European Commission, Seville, 2024, JRC137073.
- Borgonovi, F., Calvino, F., Criscuolo, C., Samek L., Seitz H. et al. (2023). '[Emerging trends in AI skill demand across 14 OECD countries](#)' (Naujos DI įgūdžių paklausos tendencijos 14-oje EBPO šalių), *OECD Artificial Intelligence Papers*, No 2.
- Brynjolfsson, E., Li, D. and Raymond, L. R. '[Generative AI at work](#)' (Generatyvus DI darbe), *NBER Working Paper Series*, No w31161, National Bureau of Economic Research, Cambridge, 2023.
- Brynjolfsson, E., Rock, D. and Syverson, E. (2021), '[The productivity J-Curve: How intangibles complement general purpose technologies](#)' (Produktyvumo J kreivė: kaip nematerialūs ištekliai papildo bendrosios paskirties technologijas), *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 13, No 1, pp. 333–372.
- Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Longji L., Melina G., Panton A. et al. (2024), '[Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work](#)' (Gen-DI: Dirbtinis intelektas ir darbo ateitis), *International Monetary Fund Staff Discussion Notes*, Vol. 2024, Issue 001.
- Cedefop (2022), '[Setting Europe on course for a –human digital transition New evidence from 'Cedefops second European skills and jobs survey'](#)' (Europos skaitmeninio perėjimo krypties nustatymas – nauji Cedefop antrojo Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimo duomenys), Publications Office of the European Union, Luxembourg.



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

NUORODOS [URL PRISIJUNGTA 2024-11-24]

- Cedefop (2024), '[Digital skills ambitions in action – Cedefop's skills forecast digitalisation scenario](#)' (Skaitmeninių įgūdžių ambicijos įgyvendinamos – Cedefop įgūdžių prognozės skaitmeninimo scenarijus), Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Dell'Acqua, F., McFowland, F., Mollick, E., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K. C. et al. (2023), '[Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality](#)' (Navigacija nelygioje technologijų srityje: eksperimentiniai įrodymai apie DI poveikį žinių darbuotojų produktyvumui ir kokybei), *Harvard Business School Working Paper*, No 24-013.
- Felten, E. W., Raj, M. and Seamans, R. (2021), '[Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses](#)' (Dirbtinio intelekto poveikis profesinėje, pramonės ir geografinėje srityse: naujas duomenų rinkinys ir jo panaudojimo galimybės), *Strategic Management Journal*, Vol. 42, Issue 12, pp. 2195–2217.
- Gmyrek, P., Berg, J. and Bescond, D. (2023), '[Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality](#)' (Generatyvusis DI ir darbo vietos: pasaulinė analizė apie galimą poveikį darbo vietų kiekiui ir kokybei), *International Labour Organisation Working Paper*, No 96, International Labour Organisation, Geneva.
- Green, A. and Lamby, L. (2023), '[The supply, demand and characteristics of the AI workforce across OECD countries](#)' (DI darbo jėgos pasiūla, paklausa ir savybės EBPO šalyse), *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No 287.
- Lane, M., Williams, M. and Broecke, S. (2023), '[The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers](#)' (DI poveikis darbo vietai: pagrindiniai EBPO darbdavių ir darbuotojų DI apklausų rezultatai), *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No 288.
- Long, D. and Magerko, B. (2020), '[What is AI literacy? Competencies and design considerations](#)' (Kas yra DI raštingumas? Kompetencijos ir dizaino aspektai), in: CHI '20: *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 1–16.
- Manca, F. (2023), '[Six questions about the demand for artificial intelligence skills in labour markets](#)' (Šeši klausimai apie dirbtinio intelekto įgūdžių paklausą darbo rinkose), *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No 286, OECD Publishing, Paris.
- Noy, S. and Zhang, W. (2023), '[Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence](#)' (Eksperimentiniai įrodymai apie generatyvinio dirbtinio intelekto poveikį produktyvumui), *Science*, Vol. 381, Issue 6645, pp. 187–192.



POLITIKOS REKOMENDACIJOS

NUORODOS [URL PRISIJUNGTĄ 2024-11-24]

- Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P. and Demirer, M. (2023), 'The impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub copilot' (DI poveikis programuotojų produktyvumui: GitHub copilot duomenys), arXiv preprint arXiv:2302.06590, Cornell University, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06590>.
- Pouliakas, K. (2018), 'Risks posed by automation to the European labour market' (Automatizavimo keliama rizika Europos darbo rinkai), in: Hogarth, T. (ed.), *Economy, Employment and Skills: European, regional and global perspectives in an age of uncertainty*, *Quaderni Series*, No 61, Fondazione G. Brodolini, Rome, pp. 45–74, www.fondazionebrodolini.it/sites/default/files/pubblicazioni/file/q61_x_web_cor_0.pdf.
- Pouliakas, K. (2024), '[Automation technology and its impact on EU jobs: Evidence from Cedefops second European skills and jobs survey](#)' (Automatizavimo technologijos ir jų poveikis ES darbo vietoms: Cedefop antrojo Europos įgūdžių ir darbo vietų tyrimo duomenys), in: Baltina, L. and Hogarth, T. (eds.), *Re-thinking Europe's Skill Needs: Reflections following the European Year of Skills*, *Quaderni Series*, No 67, Fondazione G. Brodolini, Rome, pp. 109–126.
- Pouliakas, K., Santangelo, G. and Dupire, P. (2025), '[Are artificial intelligence skills a reward or a gamble? Deconstructing the AI wage premium in Europe](#)' (Ar dirbtinio intelekto įgūdžiai yra atlygis ar rizika? Dirbtinio intelekto darbo užmokesčio priedo dekonstrukcija Europoje), *IZA DP*, No 17607.
- Russo, G. (2024), '[Human capital utilisation, quiet quitting and employee retention](#)' (Žmogiškojo kapitalo panaudojimas, tylus išėjimas iš darbo ir darbuotojų išlaikymas), *Cedefop Working Paper Series*, No 23, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Stephany, F. and Teutloff, O. (2024), '[What is the price of a skill? The value of complementarity](#)' (Kokia yra įgūdžio kaina? Papildomumo vertė), *Research Policy*, Vol. 53, Issue 1, 104898.

POLITIKOS GAIRĖS

ĮGŪDŽIAI ĮGALINA DARBUOTOJUS DI REVOLIUCIJOJE

Pirmieji Cedefop DI įgūdžių tyrimo rezultatai

Dirbtinis intelektas (DI) – tai naujoji bendrojo pobūdžio technologija, formuojanti darbo rinkas, profesijas ir reikalingus įgūdžius. Dėl nepakankamai reprezentatyvių duomenų sunku tiksliai įvertinti DI naudojimą ir jo poveikį darbo vietoms. Šioje politikos apžvalgoje pristatomi pirmieji 2024 m. Cedefop DI įgūdžių tyrimo rezultatai. Tyrimas atskleidžia, kad daugiau nei ketvirtadalis suaugusiųjų Europos darbo jėgos jau eksperimentuoja su DI naudojimu darbe. Kadangi 6 iš 10 darbuotojų gali patirti tam tikrus su DI susijusius darbo užduočių pokyčius, akivaizdu, kad įgūdžių tobulinimas, persikvalifikavimas ir investicijos į DI raštingumą bus esminiai veiksniai, skatinantys į žmogų orientuotą DI revoliuciją.