

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
VIEŠOJO VALDYMO IR VERSLO FAKULTETAS

DOVILĖ NAVIKAITĖ

**SKAITMENINĖS EKONOMIKOS RODIKLIŲ
VERTINIMAS IR PLĖTROS PERSPEKTYVOS**

Magistro baigiamasis darbas

Vadovė

prof. dr. E. Kazlauskienė

Vilnius, 2023

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
VIEŠOJO VALDYMO IR VERSLO FAKULTETAS

DOVILĖ NAVIKAITĖ

**SKAITMENINĖS EKONOMIKOS RODIKLIŲ
VERTINIMAS IR PLĖTROS PERSPEKTYVOS**

Verslo sistemų ekonomikos magistro baigiamasis darbas
Studijų programa 6211JX079

Vadovė

prof. dr. E. Kazlauskienė

Atliko

VSEvmis21-1 gr. Stud.

D.Navikaitė

Vilnius, 2023

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS	4
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	5
ĮVADAS.....	6
1. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS TEORINIAI IR VERTINIMO ASPEKTAI	8
1.1. Skaitmeninės ekonomikos samprata ir reikšmė.....	8
1.2. Skaitmeninės ekonomikos poveikis verslui.....	12
1.3. Skaitmeninės ekonomikos poveikis šalies ekonomikai	15
1.4. Skaitmeninės ekonomikos indeksai	18
2. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS VERTINIMO METODOLOGIJA	24
2.1. Skaitmeninės ekonomikos rodiklių pagrindimas ir identifikavimas.....	24
2.2. Skaitmeninės ekonomikos ekspertų vertinimo metodo pagrindimas	28
2.3. Daugiakriteriniai sprendimų priėmimo (MCDM) metodai	31
3. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS LYGINAMOJI ANALIZĖ	34
3.1. Europos Sąjungos valstybių narių skaitmeninės ekonomikos lygis pagal DESI indeksą... 34	
3.2. Rodiklių lyginamosios analizės rezultatai	42
3.3. Kriterijų ekspertinio vertinimo rezultatai	43
3.4. SAW metodo taikymo rezultatai.....	45
3.5. TOPSIS metodo taikymo rezultatai	47
3.6. Skaitmeninės ekonomikos plėtros perspektyvos	50
IŠVADOS	53
LITERATŪRA	55
ANOTACIJA LIETUVIŲ IR ANGLŲ KALBOMIS.....	61
SANTRAUKA LIETUVIŲ KALBA.....	63
SANTRAUKA ANGLŲ KALBA	65
PRIEDAI	67

LENTELIŲ SĄRAŠAS

Lentelė 1. Skaitmeninės ekonomikos apibrėžimai.....	9
Lentelė 2. DESI struktūra ir vertinimo svoriai.....	19
Lentelė 3. Skaitmeninės ekonomikos vertinimo rodikliai.....	27
Lentelė 4. Ekspertų vertinimas	43
Lentelė 5. Ekspertų suderinamumas	44
Lentelė 6. Kriterijų svorių sudarymas.....	44
Lentelė 7. Kriterijų svoriai	45
Lentelė 8. SAW modelio matrica.....	46
Lentelė 9. Transformuotų kriterijų reikšmės	46
Lentelė 10. SAW modelio rezultatai	47
Lentelė 11. TOPSIS metodo normalizuoti kriterijai	47
Lentelė 12. TOPSIS metodo rezultatai (I)	48
Lentelė 13. TOPSIS metodo rezultatai (II)	49
Lentelė 14. TOPSIS metodo rezultatai (III).....	49
Lentelė 15. TOPSIS metodo rezultatai (IV)	50

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

pav. 1 Europos gyventojų interneto naudojimo dažnumas	8
pav. 2 Tinklo parengties indekso (NRI) kriterijai	21
pav. 3 DESI rezultatai 2022	34
pav. 4 Lietuvos DESI rezultatai	35
pav. 5 Latvijos DESI rezultatai	37
pav. 6 Estijos DESI rezultatai.....	38
pav. 7 Lenkijos DESI rezultatai	39
pav. 8 Vokietijos DESI rezultatai.....	41
pav. 9 Skaitmeninės ekonomikos rodiklių įverčiai	42

ĮVADAS

Temos aktualumas. Skaitmeninė ekonomika šiais laikais turi svarbią reikšmę tiek viešajame, tiek privačiame sektoriuose. Jos poveikį galime įžvelgti medicinos, transporto, švietimo, žiniasklaidos, bankininkystės, prekybos ir kituose sektoriuose. Valstybinėse institucijose pastaruoju metu gausėja išmaniųjų aplikacijų, kurios taupo gyventojų ir valstybinio sektoriaus laiką bei pinigus. Išmaniosios technologijos versle tapo neatsiejamoms ne tik nuo kasdienių darbų, bet ir nuo bendros verslo strategijos. Mokslinėje literatūroje taip pat išskiriamas skaitmeninės ekonomikos reikšmingumas Covid-19 pandemijos laikotarpiu. Autorių teigimu, „skaitmeninė ekonomika daro didelį teigiamą poveikį atsigavimui po pandemijos, užimtumui, vartojimui, pramonės modernizavimui, integruotam paslaugų pramonės bei gamybos pramonės vystymuisi ir tarptautiniam konkurencingumui“ (Xiaojuan, 2020). Dėl šių priežasčių yra svarbu suprasti ir analizuoti skaitmeninės ekonomikos lygį šalyse, tam, kad įžvelgtume kur ji yra labiausiai pažengusi, o kur dar trūksta investicijų ir dėmesio. Mokslininkai pabrėžia didėjančią skaitmeninės ekonomikos reikšmingumą, tačiau taip pat išskiria, kad skaitmeninė ekonomika yra ne iki galo apibrėžta, dinamiška ir daugialypė koncepcija apie kurios procesus trūksta mokslinės literatūros. (Mammadli ir Klivak (2020); Zhang ir kt. (2021); Moroz (2017)).

Nagrinėjant mokslinę literatūrą, identifikuota tai, jog mokslininkai nėra sutarę dėl bendro, visiems atvejais tinkamo skaitmeninės ekonomikos vertinimo indekso. Dėl šios priežasties, vertinant skaitmeninės ekonomikos lygį yra gaunami skirtingi rezultatai, kadangi yra pasirenkama skirtinga vertinimo metodologija. Vertinant skaitmeninę ekonomiką, autoriai išskiria infrastruktūros rodiklius, tokius kaip informacinių ir ryšių technologijas bei jų tarpvalstybinius pardavimus, interneto infrastruktūrą, elektroninės prekybos mastus, elektroninę bankininkystę, elektroninės valdžios infrastuktūrą. Be to, yra akcentuojami ir visuomenės išsilavinimo bei gebėjimo naudotis kompiuteriais įgūdžių rodikliai (Murthy ir kt. (2021); Mammadli ir Klivak (2020)).

Mokslinė problema: Kokias rodikliais galima vertinti skirtingų šalių skaitmeninės ekonomikos lygį?

Tyrimo objektas – skaitmeninė ekonomika.

Tyrimo tikslas – išanalizavus skaitmeninės ekonomikos rodiklių teorinius aspektus, empiriškai įvertinti atskirų ES šalių lygį išryškinant plėtros perspektyvas.

Siekiant iškelto tikslo, baigiamajame darbe sprendžiami tokie **uždaviniai**:

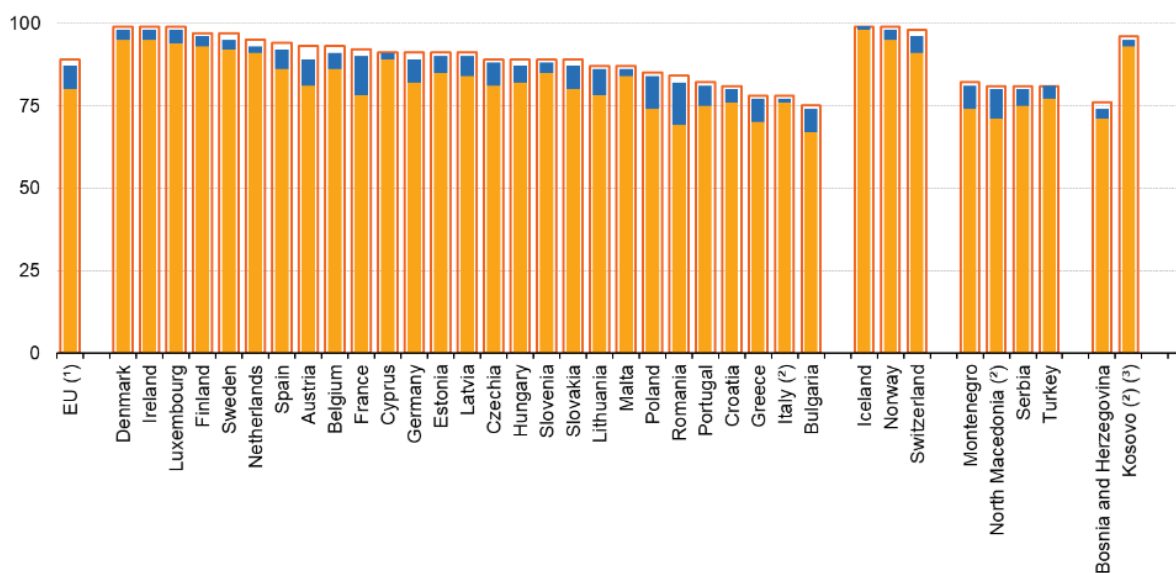
1. Išryškinti skaitmeninės ekonomikos teorinius aspektus atskleidžiant paplitusius indeksus, poveikį verslui bei šalies ekonomikai.
2. Parengti skaitmeninės ekonomikos vertinimo metodologiją identifikuojant rodiklius.
3. Empiriškai įvertinti skirtingų Europos šalių skaitmeninės ekonomikos lygį pagal parengtą indeksą ir apžvelgti plėtros perspektyvas.

Mokslinio tyrimo metodai. Teorinė darbo dalis atlikta skaitmeninės ekonomikos bei jos rodiklių mokslinės literatūros analizavimo, sisteminimo, lyginimo ir apibendrinimo metodais. Metodologinė darbo dalis atlikta analizuojant rodiklius, kurie mokslinėje literatūroje yra dažniausiai naudojami kaip skaitmeninę ekonomiką atspindintys rodikliai, nustatant skaitmeninės ekonomikos indekso sudarymo metodologiją bei pateikiant dviejų skirtingų daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodų – SAW ir TOPSIS metodologiją. Trečiojoje dalyje, atliekant empirinę analizę, yra sudaromas skaitmeninės ekonomikos indeksas ir apskaičiuojami bei palyginami skirtingų ES šalių skaitmeninės ekonomikos rezultatai remianti sudarytu indeksu.

1. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS TEORINIAI IR VERTINIMO ASPEKTAI

1.1. Skaitmeninės ekonomikos samprata ir reikšmė

Atsiradus Web 2.0, internetas tapo nepakeičiama mūsų gyvenimo dalimi. Remiantis Global Digital Reports (2022) duomenimis, 2021 metais vidutiniškai interneto tinklų vartotojai, kurių amžius yra nuo 16 iki 64 metų, per dieną praleido 6 valandas ir 58 minutes. Šiam skaičiui įtakos taip pat turėjo pasaulinė pandemija pastaraisiais metais. Remiantis tyrimu, atliktu Vokietijoje, kuriame dalyvavo daugiau nei 3000 respondentų, 71% iš jų patvirtino, kad internete ir socialinėje erdvėje praleistas laikas padidėjo per karantino laikotarpį. (Lemenager ir kt., 2021). Šiais laikais socialinė žiniasklaida yra viena reikšmingiausių socialinio bendravimo priemonių. Taip pat, valstybinėse institucijose pastaruoju metu gausėja išmaniųjų aplikacijų, kurios taupo gyventojų ir valstybinio sektoriaus laiką bei pinigus. Išmaniosios technologijos versle tapo neatsiejamoms ne tik nuo kasdienių darbų, bet ir nuo bendros verslo strategijos. Interneto aktualumas kiekvieno žmogaus gyvenime atsispindi pateiktame paveiksle, kuriame pateikti duomenys apie Europos gyventojų nuo 16 iki 74 metų interneto naudojimo dažnumą.



pav. 1 Europos gyventojų interneto naudojimo dažnumas

Šaltinis: Statista (2021)

Kiekvienai šaliai yra priskiriamas stulpelis, kuris rodo, kokia dalis visuomenės bent kartą naudojami internetu. Geltona spalva nurodo kiek procentų gyventojų internetu naudojami kasdien, mėlyna – bent kartą per savaitę (bet ne kiekvieną dieną), balta – bent kartą per tris mėnesius (bet ne

kiekvieną savaitę). Iš pateiktų duomenų matyti, kad visose šalyse interneto naudojimas yra lygus arba viršija 75% gyventojų. Bulgarijoje, Graikijoje, Italijoje bei Bosnijoje ir Hercegovinoje matomas mažiausias interneto naudojimas, o Islandijoje, Norvegijoje, Danijoje, Airijoje ir Liuksemburge, interneto naudojimas siekia beveik 100% gyventojų. Didžioji dalis gyventojų visose valstybėse internetą naudoja kasdien. Internetas yra neatsiejamas nuo Europos gyventojų kasdienybės, taigi internetas ir jo kuriamas poveikis yra ypač aktuali tema šiuolaikinei visuomenei.

Ekonominių procesų skaitmeninimas tampa visapusiška tendencija, apimančia ne tik pačią informacijos ir komunikacijos industriją, bet ir visas ekonominės veiklos sferas. Internetinės prekybos, skaitmeninio žemės ūkio, „išmaniosios“ tinklo sistemose, nepilotuojame transporte, personalizuotoje sveikatos priežiūroje, ir kitose sferose, įsibėgėjančios skaitmeninės revoliucijos įtaka juntama visur. Esant tokioms sąlygoms, atskiros įmonės, regionai, šalys ir jų asociacijos pradeda aktyviai įsitraukti į strateginių sprendimų skaitmeninės ekonomikos srityje formavimo ir įgyvendinimo procesą, siekdamos užtikrinti savo ilgalaikius konkurencinius pranašumus naujai besiformuojančiose rinkose. Pasak Mamatzhonovich (2022), „skaitmeninė ekonomika atspindi perėjimą nuo trečiosios pramonės revoliucijos prie ketvirtosios pramonės revoliucijos“. Trečioji pramonės revoliucija, kartais vadinama skaitmenine revoliucija, reiškia pokyčius, įvykusius XX amžiaus pabaigoje perėjus nuo analoginių elektroninių ir mechaninių įrenginių prie skaitmeninių technologijų. Ketvirtoji pramonės revoliucija pagrįsta skaitmenine revoliucija. Agyapong (2020) apibendrina skaitmeninės ekonomikos tendenciją teigdama, kad „skaitmeninė ekonomika padarė perversmą finansinių paslaugų teikimui ir privertė finansinių paslaugų institucijas taikyti technologijas, kurios padeda teikti kokybiškas paslaugas už minimalią kainą“. Autoriai Moroz (2017) ir Mammadli ir Klivak (2020) teigia, jog „skaitmeninė ekonomika yra ne iki galo apibrėžta, dinamiška ir daugialypė koncepcija“, taigi nagrinėjant jos ypatumus ir poveikį, yra būtina lyginti, kaip skirtingi autoriai apibrėžia skaitmeninės ekonomikos sąvoką ir kaip apibrėžimas keitėsi per skirtingus metus. Lentelėje pateikti skaitmeninės ekonomikos apibrėžimai nuo 1995 metų.

Lentelė 1. Skaitmeninės ekonomikos apibrėžimai

Metai	Autorius	Apibrėžimas
1995	D. Tapscott	Ekonominė operacija, kuri vykdoma internetu ir kurią vykdo ūkio subjektai tokie kaip fiziniai asmenys ir organizacijos. Skaitmeninė ekonomika taip pat gali būti įvardinta kaip tinklo arba interneto ekonomika.

1999	N. Lane	Skaitmeninę ekonomiką skatina informacijos, skaičiavimo ir komunikacijos konvergencija, dėl kurios sparčiai auga elektroninė prekyba, atsiranda naujų konkurencinių strategijų ir keičiasi verslo procesai bei organizacinės struktūros.
2003	Cheon ir Kim	Skaitmeninė ekonomika yra ekonomika, kurioje gamyba, pardavimas ir prekių ir paslaugų vartojimas priklauso nuo elektroninių priemonių tinklo, pagrįsto tarpiniu informacijos srautu.
2013	Europos Komisija	Skaitmeninių technologijų pagrindu kuriama ekonomika, kurios pagrindiniai bruožai - inovacijos kuriamos naudojant naujus finansavimo šaltinius (rizikos kapitalą); didelė nematerialiojo turto reikšmė; informacinių technologijų pagalba kuriami nauji verslo modeliai; tarpvalstybinė elektroninė veikla ir prekyba.
2018	Petkovska ir kt.	Tai ekonomika, kuri pagrįsta skaitmeninio tinklo technologijomis: internetu, kompiuteriu ir programine įranga. Skaitmeniniai tinklai ir ryšių infrastruktūra yra pasaulinė platforma, kurioje asmenys ir įmonės bendrauja, bendradarbiauja ir teikia informacijos srautą.
2018	Aleksejeva	Skaitmeninė ekonomika yra ekonomikos sektorius, kuriame vykdoma ekonominė veikla - keitimasis informacija, paslaugomis ir prekėmis, transportavimas, saugojimas, skaitmeninėmis technologijomis pagrįsta analizė: internetu, kompiuteriu, programine įranga, kuriame dalyvauja įmonės, asmenys, namų ūkiai ir vyriausybė.
2019	Isaev ir Vasilyeva	Ekonominių santykių visuma, apimanti visas prekių gamybos, paskirstymo, prekių paskirstymo ir materialios bei nematerialios naudos realizavimo dalis, atsirandančias elektroniniu būdu keičiantis duomenimis telekomunikacijų tinklais.
2022	Mamatzhonovich	Skaitmeninė ekonomika yra tinklinė, sistemiškai organizuota erdvinė ūkio subjektų santykių struktūra. Ji apima naujos informacijos, technologijų ir produktų kūrimo ir naudojimo,

		telekomunikacijų paslaugų, elektroninio verslo, elektroninės komercijos, elektroninių rinkų, nuotolinių paslaugų ir kitų komponentų sektorių.
--	--	---

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis: Tapscott (1995), Lane (1999), Cheon ir Kim (2003), Europos Komisija (2013), Petkovska ir kt. (2018), Aleksejeva (2018), Isaev ir Vasilyeva (2019), Mamatzhonovich (2022)

Visi išvardyti apibrėžimai apima skaitmeninio tinklo technologijas, įskaitant internetą, kompiuterius, telekomunikacinius tinklus, programinę įrangą, taip pat ekonominius procesus tarp ūkio subjektų, vykstančius naudojant šias technologijas.

Pasak Sturgeon (2021), kalbant apie skaitmeninę ekonomiką, produktai ir paslaugos dažnai suskirstomos į keturias kompleksines bazinių technologijų sritis:

1. **Duomenų rinkimas ir tinklo ryšys.** Vartotojai ir pramonė generuoja duomenų srautus iš visur esančių jutiklių ir vaizdo stebėjimo, paspaudimų srautų, vietos duomenų, „išmaniųjų“ produktų, mašinų ir kt.
2. **Debesų kompiuterija.** Tai nuolat atsinaujinanti centralizuota informacijos saugykla ir programinė įrangą. Pasak Shkarlet ir kt. (2020), šis duomenų saugojimo ir naudojimo metodas turi šiuos privalumus:
 - Galimybę saugoti didelius duomenų kiekius;
 - Duomenų apsaugą;
 - Efektyvų duomenų valdymą, bendrinimą, naudojimą ir apdorojimą.
3. **„Big data“ analizė.** Tai duomenų gavyba, pagrįsta daugiamatės analizės metodais. Šie didžiuliai imčių dydžiai leidžia gauti patikimesnius rezultatus, naujas išvalgas ir turi didelį atsparumą gedimams.
4. **Dirbtinis intelektas (AI).** Tai apima procesus nuo neuroninių tinklų iki mašininio mokymosi, autonomijos, numatymo, replikacijos ir savitarnos bei reguliavimo.

Be bazinių technologijų sričių, skaitmenizacijai galima priskirti vartotojui skirtų prekių ir paslaugų naudojimą, tokių kaip išmanieji telefonai, socialiniai tinklai, išmanioji buitinė technika, elektroninė prekyba ir kt. Pramonės segmentui priskiriami funkcionalumą gerinantys ir išlaidas mažinantys prietaisai, tokie kaip trimačiai spausdintuvai, išmanūs robotai, dronai, išmaniosios personalo, ryšių su klientais, logistikos valdymo sistemos ir kiti įrankiai. (Sturgeon, 2021). Vartotojų segmente taip pat išskiriamos skaitmenizuotos kultūros, bendravimo ir laisvalaikio sritys, kurios daugiausiai apima paplitusias bendravimo galimybes, tokias kaip elektroninis paštas ir pokalbių kambariai, radijo ir televizijos naudojimas alternatyviose platformose, žaidimų, muzikos, žurnalų ir

programinės įrangos atsisiuntimas, nemokamas arba už mokestį laikraščių skaitymas. Tai tik keli pavyzdžiai iš daugelio interneto vartotojų internete vykdomų veiklų, kurios yra šiuolaikinės komunikacijos ir kultūrinio vartojimo formos. Numatoma, kad pagrindinis šių veiklų ekonominis poveikis bus naujų rinkų kūrimas ir atitinkamai - ekonomikos augimas. (Evangelista ir Vezzani, 2010)

Literatūroje skaitmeninė ekonomika yra nagrinėjama iš įvairių perspektyvų, nes jis yra kompleksinis objektas, apimantis skirtingus procesus, tokius kaip infrastruktūra, produktų ir paslaugų kūrimas, vartotojų ir pramonės segmentai.

1.2. Skaitmeninės ekonomikos poveikis verslui

Pasak Prokopenko ir kt. (2020), „skaitmeninė transformacija radikaliai keičia pasaulio verslo aplinką“. Verslo vadovai beveik visose pramonės šakose naudoja pagrindinius skaitmeninės transformacijos svetus, įskaitant socialines platformas, mobilumą, debesų kompiuteriją ir analizę, kad padidintų produktyvumą ir klientų pasiekiamumą savo verslui. Tokių technologijų pritaikymas ir naudojimas tinkamu laiku ir tinkamoje vietoje leidžia organizacijoms padidinti verslo lankstumą, pagerinti klientų aptarnavimą ir nustatyti naujas verslo galimybes. Mokslinėje literatūroje analizuojamas skaitmeninės ekonomikos poveikis verslui aprėpia šias sritis:

Kapitalo svarbos mažėjimas. Išmaniosios technologijos pakeitė tradicinę išteklius vartojančią ekonomiką į išteklius kuriančią ekonomiką. Tradiciniai gamybos veiksniai, tokie kaip kapitalas ir žemė, persikėlė į elektroninės ir virtualios informacijos teikimą, tam tikrų kompetencijų pasiekiamumą, kompiuterinį raštingumą, taip pat išmaniųjų technologijų vystymasis ir robotika fizinį darbą pakeitė protiniu. Pasak Shkarlet ir kt. (2020), „kapitalas nebėra pagrindinis faktorius pradedant vystyti verslą, kadangi skaitmenizacijos dėka tai galima padaryti su minimaliomis investicijomis“. Tai itin naudinga pradedantiesiems verslininkams, kurie neturi daug piniginių išteklių, tačiau turi idėjų ir kitų resursų, tokių kaip laikas, verslo vystymo sugebėjimai ir kompiuterinis raštingumas. Lengvas ir pigus patekimas į rinką išplėtė rinkų dydį ir padidino įmonių skaičių, kurias gali pasiekti vartotojas. Tokiu būdu vartotojui yra lengvai prieinama didesnę produktų ir paslaugų įvairovę. Tačiau autorius Chen (2020), pastebi ir neigiamą kapitalo reikšmės sumažėjimo aspektą. Mažesnė įėjimo į rinką kaina mažina vidutinės įmonės kokybę rinkoje, kadangi dėl nedidelių investicijų, veikla yra pelninga ir žemos kokybės įmonėms. Vartotojas, gavęs prastos kokybės prekę, gali nebepasitikėti ne tik ta įmone iš kurios prekę pirkė, bet ir visomis įmonėmis, kurios veikia toje pačioje erdvėje. Tam, kad padidinti rinkos veiklos kokybę, autorius siūlo padidinti įėjimo į rinką kainą. Tai gali būti padaryta įvedant licencijos mokestį, privalomą sertifikatą apie kompetencijas vykdant veiklą arba minimalų kokybės standartą.

Darbo pobūdis. Skaitmeninė ekonomika keičia darbo pobūdį, suteikdama galimybes rinktis dirbti ne tik būnant kompanijos biure, tačiau būnant bet kurioje pasaulio vietoje kur yra interneto ryšys. Tai įmonėms suteikia pranašumą, kadangi leidžia joms pasiekti pasaulinę darbuotojų pasiūlą ir tokiu būdu išsirinkti geriausią kandidatą pozicijai užpildyti. Taip pat šis darbo organizavimo modelis sumažina įmonės išlaidas, kadangi nebereikia mokėti už biurų ir patalpų išlaikymą darbo vietoms (Shkarlet ir kt., 2020). Taip pat svarbu paminėti, kad nuotolinis darbas turi ir grėsmių. Darbdaviams gali kilti sunkumų kurti organizacinę kultūrą, kadangi žmonėms reikia fizinio kontakto ir gyvo bendravimo. To stoka gali įtakoti asmeninių santykių nebuvimą tarp darbuotojų ir organizacijos kuriamų vertybių, o tai daro neigiamą poveikį darbuotojų motyvacijai ir pasitenkinimui. Taip pat darbuotojams kyla iššūkių derinti darbą su asmeninių gyvenimu, taip pat darbo valandos tampa nereguliarios, o tai neigiamai veikia darbuotojo pasitenkinimą, ir galiausiai - darbdavį. Toks darbo pobūdžio modelis reikalauja papildomų darbdavio pastangų kuriant organizacijos kultūrą, puoselėjant vertybes ir užtikrinant darbuotojo gerbūvį. (Bloom et.all., 2014); (Popovici ir Popovici, 2020))

Klientų aptarnavimas. Klientų aptarnavimas yra daug spartesnis skaitmeninės ekonomikos kontekste. Įmonės gali suteikti daugiau informacijos klientui apie produktą, atsakyti į rūpimus klausimus. Kai kurios kompanijos turi klientų aptarnavimo centrą pasiekiamą internetu bei gali atsakyti į klausimus ir spręsti kliento problemas visą parą. Tai gerina kliento aptarnavimo kokybę ir didina jo pasitenkinimą, ko pasekoje, netiesiogiai didina ir įmonės pelną.

Marketingas ir komunikacija. Rinkodaros ir rinkos tyrimų procesai taip pat yra paveikti skaitmeninių technologijų. Tradicinio marketingo komunikacijos kanalai persikėlė į internetą, pavyzdžiui informaciniai pranešimai yra siunčiami klientams elektroniniu paštu, reklamos talpinamos socialinėse medijose, naudojamas paieškos sistemų optimizavimas, naudojami iššokantys reklamų skelbimai ir kt. būdai. Taip pat verslai naudojami interneto teikiamais kanalais ne tik reklamos kampanijoms vykdyti, bet gali perkelti visą marketingo strategiją ir prekinio ženklo kūrimą bei vystymą į internetą. Tokios priemonės kaip internetinės svetainės kūrimas, organizacijos anketa socialinėse medijose yra naudojamos kaip platformos pristatyti naujas paslaugas ir produktus, informuoti klientus apie esamas akcijas ir pasiūlymus, bendrauti su klientais, viešai deklaruoti įmonės vertybes ir strategiją, atlikti konkurentų analizę. Pasak autorių Gulevičiūtė ir kt. (2019), Palyginus tradicinį marketingą su skaitmeniniu, pastarasis turi daugybę privalumų. Pirmiausia, naudojantis skaitmeninėmis reklamomis, galima lengviau pasiekti tikslinę auditoriją, kadangi verslai gali pasirinkti lokaciją, amžių, lytį ir kitus demografinius rodiklius pagal kuriuos bus nustatoma kokiam interneto vartotojui reklama bus parodyta. Antra, skaitmeninis marketingas reikalauja mažiau resursų. Reklamos naudojantis interneto galimybėmis yra daug pigesnės ir užima mažiau laiko, kadangi kelias

paspaudimais galima pasiekti daug daugiau klientų. Tai suteikia pranašumą verslams, kurių marketingo biudžetas yra nedidelis, kadangi dažnai atvejais jie neturi resursų pasinaudoti reklamų eteriu televizijoje, reklaminiais stendais ir kitais tradicinio marketingo kanalais. Trečia, įmonės sulaukia daugiau atgalinio ryšio iš klientų dėl jų marketingo strategijos, kadangi komunikacija tarp kliento ir tiekėjo yra daug paprastesnė naudojantis interneto priemonėmis. (Gulevičiūtė ir kt., 2019); (Shatki, 2021)

Kvalifikuotų darbuotojų stoka. Kartu su naujomis išmaniosiomis technologijomis, kurias ir naujos darbo vietos, kurios reikalauja specialių kompetencijų ir žinių. Darbuotojai turi gerai išmanyti informacinių technologijų procesus, mokėti juos valdyti. Veikiant pasiūlos-paklausos principui, šių naujųjų, profesijų atstovų darbo užmokestis yra aukštas, kadangi profesionalų nėra daug. Įmonės turi priimti sprendimą ar samdytis aukštos kvalifikacijos profesionalą ir mokėti jam didelį darbo užmokestį, ar rinktis mažiau patyrusį darbuotoją ir tokiu būdu sutaupyti. Taip pat, vykstant sparčiam technologijų ir skaitmeninių procesų tobulėjimui, darbdaviai turi reguliariai suteikti darbuotojams susijusius mokymus, tobulinti jų žinias ir įgūdžius. Tokiu būdu taip pat didėja darbdavio patiriamos išlaidos. (Shkarlet ir kt., 2020)

Autorinių teisių pažeidimai. Verslai taip pat susiduria su piratavimo grėsmėmis skaitmeninės ekonomikos kontekste. Pasak autoriaus, interneto eros pradžioje žmonės ignoravo muzikos ir tekstų autorines teises ir dalinosi šių teisių saugomomis prekėmis internete. Ypatingai, autorinių teisių pažeidimams yra pažeidžiami kino, muzikos, drabužių ir avalynės sektoriai. Šiais laikais yra įvestas griežtesnis autorinių teisių reguliavimas, tačiau vis dar susiduriame su autorinių teisių pažeidimo grėsmėmis ir jos yra ypač aktyvios internete. (Goldfarb ir Tucker, 2019)

Duomenų apsaugos grėsmė. Naudojantis skaitmeninėmis technologijomis ir duomenų analitika, įmonės gali surinkti ir saugoti vartotojų duomenis, tokius kaip lytis, amžius, adresas, el. paštas, praityje įsigyti produktai ir kitos asmeninės savybės. Pasak Chen (2020), „tokia informacija gali padėti įmonėms tiksliau sužinoti kokia auditorija domisi jų teikiama produktais ir modeliuoti tikslinį pirkėją“. Žinant kuo domisi pirkėjai, įmonėms yra lengviau kurti ir tobulinti produktus, kurie labiausiai atitiks klientų poreikius. Tačiau atsiranda duomenų apsaugos ir kibernetinių atakų grėsmės. Pasak Muneer ir kt. (2018), „vartotojų pasitikėjimas skaitmeninėmis platformomis ir verslais priklauso nuo svetainės saugumo ir privatumo politikos“. Norint išlaikyti privatumą elektroninėje erdvėje, reikalinga visa duomenų apsaugos infrastruktūra, kuri reikalauja nemažų piniginių išteklių. (Muneer ir kt., 2018)

Asmeninių santykių nykimas. Pasak Mazzarol (2015), „asmeninių santykių nykimas su klientais yra neigiamas skaitmeninio verslo padarinys“. Apsiperkant internetu klientams trūksta gyvo

bendravimo su pardavėju, o tai gali ne tik sumažinti pardavimų pajamas bet ir sumažinti lojalių klientų skaičių.

Pasak Prokopenko ir kt. (2020), tinkamu laiku ir tinkamoje vietoje pritaikytos technologijos gali padėti organizacijoms padidinti verslo lankstumą, gerinti klientų aptarnavimą ir nustatyti naujas verslo galimybes. Įvertinus skaitmeninės ekonomikos poveikį verslui, galime teigti, jog skaitmeninė transformacija radikaliai keičia pasaulio verslo aplinką. Verslo vadovai beveik visose pramonės šakose naudoja pagrindinius skaitmeninės transformacijos svertus, įskaitant socialines platformas, mobilumą ir analizę, kad padidintų produktyvumą ir klientų pasiekiamumą savo verslui.

1.3. Skaitmeninės ekonomikos poveikis šalies ekonomikai

Pasak Evangelista ir kt. (2014), „per pastaruosius du dešimtmečius informacinių ir ryšių technologijų (IRT) vaidmuo ekonomikoje ir visuomenėje buvo iširtas daugybės literatūros ir paskatino visiškai naują teorinių ir empirinių tyrimų srautą“. Didelėje šios literatūros dalyje buvo bandoma įvertinti ekonominį IRT poveikį, ypač pagrindiniams veiklos kintamiesiems, tokiems kaip produkcijos ir našumo augimas, bet koku galimu agregavimo lygiu (įmonės, sektoriai, regionai ir šalys). Labiausiai paplitęs metodas, naudojamas ekonominiam IRT vertinimui sudarė šios naujos technologinės priemonės įtraukimas į tipišką gamybos funkcijos nustatymą. Tai reiškia, kad IRT buvo prilyginamos bet kuriam kitam tradiciniam gamybos veiksniumi, tokiu būdu atmetant bendrąjį šių technologijų pobūdį ir įvairius kanalus, kuriais jos veikia. Pasak autorių, asmenys ir jų socialinis bei ekonominis elgesys, o ne įmonės ir gamybinė veikla, tampa atitinkamais politiniais tikslais ir analizės objektais elektroninės įtraukties perspektyvoje. Todėl norint spręsti skaitmeninimo problemą ir įvertinti jos socialinį ir ekonominį poveikį, visų reikia žvelgti į skaitmeninę ekonomiką ne į kaip tradicinę ir siaurą IRT infrastruktūros, pasiūlos ir technologijomis pagrįstą perspektyvą, o naudoti išsamesnius IRT sklaidos ir naudojimo rodiklius vertinant jos poveikį ekonomikai ir visuomenei. Autoriai, analizuodami skaitmeninės ekonomikos poveikį ekonomikos rodikliams, suskirstė skaitmenizacijos procesą į tris etapus – IRT prieigą, naudojimą ir įgalinimą. Regresinė analizė parodė reikšmingą teigiamą IRT naudojimo poveikį darbo našumo augimui ir vėl tvirtą teigiamą ryšį tarp IRT įgalinimo ir BVP augimo. (Evangelista ir kt., 2014)

Autoriai Qu ir kt. (2017), atliko tyrimą apie skaitmeninių technologijų poveikį ekonomikos augimui. Pasak autorių, nepaisant didėjančios skaitmeninių technologijų svarbos, jų poveikis ekonomikos augimui yra menkai matuojamas ir suprantamas, palyginus su tradiciniais veiksniais, tokiais kaip kapitalas ir darbas. Empirinei analizei autoriai pasirinko mobiliųjų telefonų ir interneto naudojimą šalyje kaip rodiklius parodančius skaitmeninių technologijų mastą. Autoriai teigia, kad šie

rodikliai labiau tinkami už tradicinį matavimą – investicijas į informacines ir ryšių technologijas, kadangi tai nepakankamai atspindi galimus nepiniginius ar nematerialius skaitmeninių technologijų sklaidos aspektus. Tyrimo rezultatai parodė, kad skaitmeninių technologijų sklaida, kurią rodo interneto naudojimas ir mobiliųjų telefonų skverbtis, reikšmingai prisidėjo prie ekonomikos vertinimo rodiklių augimo tiriamose šalyse. Taip pat autoriai pabrėžia, kad bendrą skaitmeninių technologijų poveikį sunku kiekybiškai įvertinti, kadangi tai daro poveikį ir padidėjusiai konkurencijai, sumažėjusiomis kainomis, vartotojų laiko taupymui ir kitoms sritims. (Qu ir kt., 2017)

Autoriai Murthy ir kt. (2021) analizuoja skaitmenizacijos augimo modelius ir kintamuosius, kurie apima elektroninę prekybą, informacines ir ryšių technologijas, tarpvalstybinius pardavimus bei jų ryšį su ekonomikos augimu. Tyrimo metodologija kompleksinė, sudaryta iš koreliacijos tarp skaitmenizacijos augimo ir ekonomikos skaičiavimo, logaritminių lygčių, Granger Causality skaičiavimo, „unit roots“ testavimo. Tarptautinės skaitmenizacijos kintamuoju yra laikomas tarpvalstybinis dažnių juostos pločio naudojimas, kuris pasak gautų rezultatų kas metus auga po 45%. Tyrimo rezultatuose nurodomos šalys, kurios pirmąją vertinant skaitmeninės ekonomikos mastą šalyje. Informacinių ir ryšių technologijų eksporte pirmąją Kinija, gamyboje - Kinija, elektroninėje prekyboje – Jungtinės Amerikos valstijos. Taip pat prie pirmaujančių šalių priskiriamas ir Europos Sąjungos vidurkis, Pietų Korėja, Jungtinė Karalystė. Galima daryti išvadą, kad skaitmenizacija sukelia ekonomikos augimą, o ne atvirkščiai, remiantis tuo, kad dauguma pirmaujančių šalių yra išsivysčiusios (Murthy ir kt., 2021).

Autoriai Mammadli ir Klivak (2020) nagrinėja skaitmeninės ekonomikos poveikį ekonomikai, BVP rodiklį laikant priklausomuoju kintamuoju. Straipsnio autoriai sudarė skaitmenizacijos indeksą, pagal kurį buvo vertinama bendras šalies skaitmenizacijos tempas. Indeksą sudarė infrastruktūros, išsilavinimo ir įgūdžių kategorijos. BVP ir skaitmenizacijos ryšiui apskaičiuoti pasirinktas regresinis skydelio duomenų modelis, kuri parodė, kad 1% indekso pokytis trumpuoju laikotarpiu sukelia 0,09% BVP pokytį ir 0,154% ilguoju laikotarpiu. Tai reiškia, kad vertinant sudaryto indekso rezultatus, skaitmeninimas turi teigiamą poveikį ekonomikos augimui. Autorių teigimu, skaitmeninimas gali prisidėti prie naujovių ar net būti pagrindinis komponentas, padedantis suprasti, kaip technologijos keičia ekonomiką. (Mammadli ir Klivak, 2020)

Analizuojant vienos didžiausių pasaulio ekonomikos - Kinijos skaitmeninimo procesus, autoriai Zhang ir kt. (2021) teigia, kad „į ekonomiką turi būti giliai integruojama skaitmeninė infrastruktūra, tokia kaip 5G, „big data“, daiktų internetas, dirbtinis intelektas ir pramoniniai tinklai, o tradicinės įmonės turėtų būti remiamos valstybės finansiškai, kad galėtų kurti tvarią skaitmeninę infrastruktūrą“. Straipsnio autoriai sudarė skaitmeninės ekonomikos vystymosi indeksą, kuriame išskirti dar trys antro lygio subindeksai. Gauti indekso rezultatai laikotarpiu nuo 2015 m. iki 2019 m.

parodė, kad Kinijos skaitmeninė ekonomika kasmet stabiliai augo, vidutiniškai po 8,13%. Empirinės analizės rezultatai parodė, kad skaitmeninės ekonomikos indeksas ir jo subindeksai turi teigiamą poveikį regiono bendrajam produktyvumui, o tai patvirtina skaitmeninės ekonomikos plėtros svarbą siekiant kokybiškos ekonomikos plėtros. Autorių teigimu, norint plėsti skaitmeninę ekonomiką, būtina pabrėžti technologinės pažangos vaidmenį ir sudaryti tinkamas sąlygas tvariam inovacijų vystymuisi bei panaikinti kliūtis, trukdančias judėti intelektui, kapitalui ir inovacijoms. (Zhang ir kt., 2021)

Pasak autorių Qu ir kt. (2017), nepaisant to, kad skaitmeninių technologijų svarba didėja, jų įtaka ekonomikos augimui yra mažai matuojama ir suprantama, lyginant su tradiciniais veiksniais, tokiais kaip kapitalas ir darbas. Empirinei analizei autoriai pasirenka mobiliųjų telefonų ir interneto naudojimą šalyje kaip rodiklius parodančius skaitmeninių technologijų mastą. Autoriai teigia, kad šie rodikliai labiau tinkami už tradicinį matavimą – investicijas į informacines ir ryšių technologijas, kadangi tai nepakankamai atspindi galimus nepiniginius ar nematerialius skaitmeninių technologijų sklaidos aspektus. Tyrimo rezultatai parodė, kad skaitmeninių technologijų sklaida, kurią rodo interneto naudojimas ir mobiliųjų telefonų skverbtis, labai prisidėjo prie ilgalaikio ekonomikos augimo tiriamose šalyse. Taip pat autoriai pabrėžia, „kad bendrą skaitmeninių technologijų poveikį sunku kiekybiškai įvertinti, kadangi tai daro poveikį ir padidėjusiai konkurencijai, sumažėjusiomis kainomis, vartotojų laiko taupymui ir kitoms sritims“ (Qu ir kt., 2017). Autorius Evangelista ir kt. (2014) taip pat teigia, jog naudojimas internetinės bankininkystės paslaugomis, perkant ir parduodant prekes internetu, keliaujant ir apsistoiant yra tik keli pavyzdžiai, kada internetas gali padidinti konkurenciją, sumažinti išlaidas ir laiko sąnaudas reikalingas produktams ir paslaugoms įsigyti, o šių kanalų naudojimas gali paskatinti ekonomikos augimą.

Autoriai Solomon ir van Klyton (2020) nagrinėjo besivystančių Afrikos šalių skaitmenizacijos poveikį šalių ekonomikai. Analizei buvo pasirinktos 39 Afrikos šalių duomenys 2012 m. – 2016 m. laikotarpyje. Autoriai atskirai nagrinėja namų ūkių, privataus verslo sektorių ir valstybinio sektoriaus informacinių ir ryšių technologijų naudojimą. Rezultatai parodė, kad stipriausią teigiamą koreliaciją tarp skaitmeninių technologijų ir BVP galime išvelgti privačių asmenų kategorijoje. Autorių teigimu, IRT poveikis skaitmeninės ekonomikos augimui gali būti maksimaliai padidintas pasitelkus kvalifikuotą darbo jėgą ir palankią IRT politikos aplinką, todėl investicijos į žmogiškąjį kapitalą yra svarbus politinis aspektas siekiant pagerinti IRT poveikį ekonomikos augimui. (Solomon ir van Klyton, 2020)

Vertinant skaitmeninės ekonomikos poveikį darbo rinkai ir užimtumui, autoriai Evangelista ir kt. (2014) teigia, kas su internetu susijusios veiklos ir darbo vietų augimas turės teigiamą poveikį užimtumui, tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad nebūtų atsisakyta esamų paslaugų, prekių ir tarpinių

sąnaudų. Informacinių ir ryšių technologijų naudojimas (pvz., internetinė bankininkystė, elektroninė prekyba) gali padidinti efektyvumą ir našumą, tačiau tam tikri srities ir sektoriaus darbuotojai gali patirti tiesioginį neigiamą poveikį. Toks poveikis gali būti kompensuojamas per kompensacijų mechanizmus, kurių tikslas - pakeisti šių technologijų darbo jėgos išstumiančius poveikius. (Evangelista ir kt., 2014). Sovbetov (2018) analizuoja skaitmeninių technologijų įtaką moterų užimtumui Turkijoje ir teigia, kad „vienas iš svarbiausių skaitmenizacijos padarinių yra įtaka darbo rinkoms tiek kuriant naujas darbo vietas, tiek darant darbo rinkas labiau patrauklesnes, novatoriškesnes, lankstesnes ir skaidresnes“. Autorius pabrėžia, kad musulmoniškose šalyse moterims sudaromos ypatingos sąlygos darbui, tokios kaip atskiri įėjimai ar atsiros erdvės nuo vyrų, tačiau šie barjerai gali būti panaikinti naudojantis skaitmenizacija, kuri leidžia dirbti iš namų. Atlikto tyrimo rezultatai atskleidžia reikšmingą teigiamą skaitmenizacijos ir moterų užimtumo ryšį Turkijoje. Autorius teigia, kad Turkija gali suteikti moterims daugiau galimybių darbo rinkoje didindama investicijas į interneto infrastruktūrą ir skatindama elektroninės prekybos iniciatyvas.

Analizuojamų autorių darbuose buvo pasirinkti skirtingi skaitmeninės ekonomikos vertinimo kriterijai - mobiliųjų telefonų ir interneto naudojimo rodikliai šalyje, tarpvalstybinis dažnių juostos pločio naudojimas, IRT kultūra ir išsilavinimas, IRT eksportas ir gamyba, elektroninės prekybos mastai, investicijos į informacines ir ryšių technologijas. Nepaisant to, rezultatai visuose analizuojamuose tyrimuose atskleidė, kad skaitmenizacija teigiamai veikia šalies ar regiono ekonomiką – pastebimas ne tik BVP augimas ir teigiama įtaka darbo rinkai, tačiau ir padidėjusi konkurencijai, sumažėjusios kainos, vartotojų laiko taupymas.

1.4. Skaitmeninės ekonomikos indeksai

Mokslininkai nėra sutarę dėl vieno konkretaus metodo skaitmeninės ekonomikos vertinimui, taigi ankstesniuose skyriuose analizuojami autorių darbai yra vertinami pagal jų pasirinktų vertinimų kriterijų prizmę. Moroz (2017), analizuodamas skirtingus skaitmeninės ekonomikos vertinimo metodus teigia, kad „skaitmeninė ekonomika yra ne iki galo apibrėžta, dinamiška ir daugialypė koncepcija“ ir taip pat pastebi problemą, kad skaitmeninė ekonomika kenčia nuo indeksų pertekliaus, kadangi nėra vienareikšmiško susitarimo dėl universalios vertinimo sistemos. Literatūroje dažniausiai minimi keli skaitmeninės ekonomikos indeksai:

1. Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (DESI);
2. Tarptautinis DESI (I-DESI);
3. Tinklo parengties indeksas (NRI).

Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (DESI)

Europos Komisija nuo 2014 m. stebi Europos Sąjungos valstybių narių skaitmeninę pažangą pagal Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) ataskaitas. Kiekvienais metais DESI apima šalių profilius, padedančius valstybėms narėms nustatyti sritis, kuriose reikia imtis prioritetinių veiksmų, ir teminius skyrius, kuriuose siūloma Europos - lygiu pagrindinių skaitmeninių sričių analizė, kuri yra būtina politiniams sprendimams pagrįsti. (Europos Komisija, 2021a)

Siekiant maksimalios pažangos skaitmenizacijos srityje, skaitmeninimo tendencijų stebėjimas yra įtrauktas į sustiprintą skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksą (DESI) nuo 2021 m. Dėl šios priežasties, nuo 2021 m. pasikeitė DESI metodologija. Ankstesniais metais DESI sudarė penki pagrindiniai rodikliai, suskirstyti į tris lygius. Pirmajame lygyje buvo penki rodikliai - ryšiai, žmogiškasis kapitalas, interneto naudojimas, skaitmeninių technologijų integracija ir viešieji skaitmeniniai pasirodymai. Antrajame ir trečiajame lygmenyse šie penki rodikliai buvo suskirstyti į 13 antrojo lygio pogrupių ir 34 trečiojo lygio pogrupius. (Europos Komisija, 2021a)

2021 m. DESI rodiklio struktūrą sudaro nebe penki, o keturi pagrindiniai rodikliai, kurie atspindi skaitmeniniame kompose iškeltus tikslus. Ankstesnių metų DESI buvo perskaičiuoti visoms šalims, kad atspindėtų rodiklių pasirinkimo pokyčius ir atliktus pagrindinių duomenų pataisymus. 1 lentelėje pateikta 2021 m. DESI indekso struktūra ir vertinimo svoriai.

Lentelė 2. DESI struktūra ir vertinimo svoriai

Dimensija	Subdimensija	Indikatoriai
Žmogiškasis kapitalas (angl. Human capital) 25%	Interneto vartotojo įgūdžiai 50%	Bent pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai
		Virš pagrindinių skaitmeninių įgūdžių
		Bent pagrindiniai programinės įrangos įgūdžiai
	Pažangūs įgūdžiai ir Plėtra 50%	IRT specialistai
		IRT moterys specialistės
		Įmonės, teikiančios IRT mokymus
		IRT absolventai
Ryšiai (angl. Connectivity) 25%	Fiksuotas plačiajuosčio ryšio naudojimas 25%	Bendras fiksuoto plačiajuosčio ryšio naudojimas
		Bent 100 Mbps fiksuoto plačiajuosčio ryšio priėmimas
		Bent 1 Gbps priėmimas
	Fiksuota plačiajuosčio ryšio aprėptis 25%	Spartaus plačiajuosčio ryšio (NGA) aprėptis
		Fiksuotas labai didelės talpos tinklo (VHCN) aprėptis
	Mobilusis plačiajuosčio ryšys 40%	4G aprėptis
		5G parengtis
5G aprėptis		
		Mobiliojo plačiajuosčio ryšio naudojimas

	Plačiajuosčio ryšio kainos 10%	Plačiajuosčio ryšio kainos indeksas
Skaitmeninių technologijų integracija (angl. Intergation of digital technology) 25%	Skaitmeninis intensyvumas 15%	Mažos ir vidutinės įmonės turinčios bent pagrindinį skaitmeninio intensyvumo lygį
		Elektroninis dalijimasis informacija
	Skaitmeninės technologijos skirtos verslui 70%	Socialinė žiniasklaida
		„Big data“
		Dirbtinis intelektas
		IRT aplinkos tvarumui užtikrinti
		el. sąskaitos faktūros
	Elektroninė prekyba 15%	Mažos ir vidutinės įmonės parduodančios internetu
		e-komercijos apyvarta
		Pardavimas internetu tarpvalstybiniu mastu
Skaitmeninės viešosios paslaugos (angl. Digital public services) 25%	e. valdžia 100%	e. valdžios vartotojai
		Iš anksto užpildytos formos
		Skaitmeninės viešosios paslaugos piliečiams
		Skaitmeninės viešosios paslaugos įmonėms
		Atviri duomenys

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis (Europos Komisija, 2021a)

Pagal lentelėje pateiktus duomenis matome, jog visos keturios dimensijos yra vienodai svarbios, kadangi joms visoms priskirtas tas pats vertinimo svoris – 25%, o subdimensijose nustatyti svoriai skiriasi. Iš viso DESI rodiklis apima 32 vertinimo kriterijus ir vertina skaitmeninę ekonomiką iš visų pusių – technologinių, vartotojo, verslo ir valdžios.

Tarptautinis DESI (I-DESI)

Pasak Banhidi ir kt. (2019), tarptautinis skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (I-DESI) buvo sukurtas siekiant pateikti „bendros ES padėties, palyginti su ES nepriklausančiomis ekonomikomis, pažangos link skaitmeninės visuomenės ir ekonomikos vertinimą“. Rodiklis pirmą kartą paskelbtas 2016 m., juo siekiama palyginti Europos Sąjungos valstybių narių skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) rezultatus su kitomis ne ES valstybėmis, randant rodiklius, kurie matuoja panašius kintamuosius ne ES šalyse. I-DESI sujungia 24 rodiklius ir naudoja svorio sistemą, kad suskirstytų kiekvieną šalį pagal jos skaitmenizacijos rezultatus, kad būtų galima palyginti skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės raidą. (Europos Komisija, 2020)

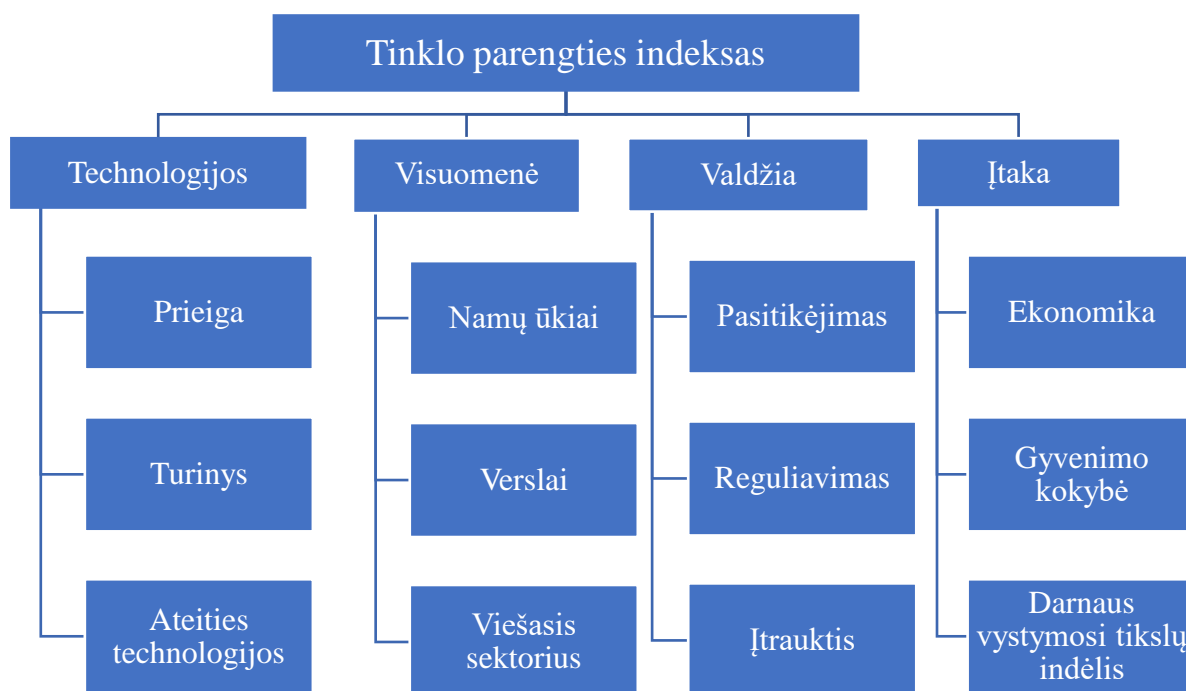
Analizė apima ES 27 valstybes nares ir 18 ES nepriklausančių šalių. Šešios iš 18 ES nepriklausančių šalių yra iš Europos, penkios yra iš Azijos, penkios iš Amerikos ir dvi iš Australijos. ES valstybės narės, palyginti su 18 ES nepriklausančių šalių, yra vertinamos pozityviau ryšių aspektu

(nagrinėjant fiksuoto ir mobiliojo plačiajuosčio ryšio diegimą ir naudojimą) ir skaitmeninių įgūdžių aspektą. ES nepriklausančios šalys geriau vertinamos piliečių naudojimosi interneto paslaugomis ir skaitmeninių viešųjų paslaugų aspektais. (Europos Komisija, 2020)

Tinklo parengties indeksas (NRI)

Pasak Silva ir kt. (2022), „tinklo parengties indeksas (NRI) tapo viena iš pagrindinių ataskaitų, padedančių vyriausybei panaudoti skaitmenines technologijas ekonomikos vystymuisi ir socialinei pažangai“. NRI naudoja 60 atskirų rodiklių, skirtų beveik 140 šalių tinklo parengties lygio nustatymui. Galutinis bendras NRI balas gaunamas iš sudėtinio kategorijų ir subkategorijų indekso. Indekso skaičiavimui duomenys yra gaunami iš tarptautinių organizacijų, tokių kaip Pasaulio bankas, Jungtinių Tautų švietimo, mokslo ir kultūros organizacija (UNESCO), ir kitų Jungtinių Tautų agentūrų. (Silva ir kt., 2022)

Indeksas sudarytas iš keturių pagrindinių kategorijų ir dvylikos pagrindinių sub-kategorijų, kurios pristatomos 3 paveiksle.



pav. 2 Tinklo parengties indekso (NRI) kriterijai

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Soumitra ir Bruno (2020)

Tinklo parengties indekso kategorijas ir sub-kategorijas, pasak Soumitra ir Bruno (2020), galima apibūdinti taip:

1. **Technologijos.** Technologijos yra tinklo ekonomikos pagrindas. Todėl šia kategorija siekiama įvertinti technologijų lygį, kuris yra būtina sąlyga šalies dalyvavimui pasaulio ekonomikoje. Šiuo tikslu buvo nustatytos šios trys sub-kategorijos:
 - Prieiga: pagrindinis IRT lygis šalyse, įskaitant ryšių infrastruktūros ir įperkamumo klausimus.
 - Turinys: šalyse gaminamos skaitmeninės technologijos tipas ir turinys / programos, kurias galima įdiegti šalies viduje.
 - Ateities technologijos: šalių pasirengimo lygis tinklo ekonomikos ateičiai ir naujoms technologijų tendencijoms, tokioms kaip dirbtinis intelektas ir daiktų internetas (IoT).
2. **Visuomenė.** Technologijų prieinamumas ir lygis šalyje yra aktualus tik tada, kai gyventojai ir organizacijos turi prieigą, išteklių ir įgūdžių jas produktyviai naudoti. Todėl ši kategorija yra susijusi su IRT taikymu visuomenėje trimis analizės lygiais:
 - Namų ūkiai: kaip asmenys naudoja technologijas ir kaip jie panaudoja savo įgūdžius, kad dalyvautų tinklo ekonomikoje.
 - Verslai: kaip įmonės naudojasi IRT ir dalyvauja tinklų ekonomikoje.
 - Valstybinis sektorius: kaip vyriausybės naudoja IRT ir investuoja į jas plačiosios visuomenės labui.
3. **Valdžia.** Šalies tinklo parengtis priklauso nuo nacionalinio konteksto, kuriame žmonės veikia. Taigi šia kategorija siekiama užfiksuoti, ar nacionalinė aplinka yra palanki šalies dalyvavimui tinklo ekonomikoje, vertinant šiuos kriterijus:
 - Pasitikėjimas: kiek saugūs asmenys ir įmonės yra skaitmeninės ekonomikos kontekste.
 - Reguliavimas: kaip valstybinio sektoriaus sprendimai skatina dalyvavimą tinklo ekonomikoje.
 - Įtrauktis: skaitmeninė atskirtis šalyse, kuriose valstybinis sektorius gali išspręsti tokias problemas kaip lyčių nelygybė, negalia, socialinis ir ekonominis statusas.
4. **Įtaka.** Parengtis tinklo ekonomikoje yra priemonė gerinti visuomenės ir ekonomikos augimą bei gerovę. Todėl šia kategorija yra siekiama įvertinti dalyvavimo tinklo ekonomikoje poveikį ekonomikai, gyvenimo kokybei ir darniam vystymuisi.

Skaitmeninės ekonomikos vertinimui ir šalių rezultatų lyginimui dažniausiai yra pasitelkiami Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (DESI), Tarptautinis DESI (I-DESI)

indeksas ir Tinklo parengties indeksas (NRI). Rezultatai ir valstybių vertinimas lyginant skirtingus indeksus nėra vienodi, kadangi skiriasi jų metodologija. Šalių išsirikiavimas, kad ir nekardinaliai, tačiau skiriasi. Visa tai atspindi problemą, kurią iškėlė Moroz (2017), jog skaitmeninė ekonomika kenčia nuo rodiklių pertekliaus.

Remiantis mokslinės literatūros analize ir skaitmeninės ekonomikos indeksų apžvalga, galima padaryti išvadą, buvo identifikuota, kad skaitmeninė ekonomika daro didelį teigiamą poveikį užimtumui, vartojimui, pramonės modernizavimui atsigavimui po pandemijos, integruotam paslaugų pramonės bei gamybos pramonės vystymuisi ir tarptautiniam konkurencingumui (Xiaojuan, 2020). Dėl šių priežasčių yra svarbu suprasti skaitmeninės ekonomikos lygį šalyse, tam, kad išvelgtume kur ji yra labiausiai pažengusi, o kur dar trūksta investicijų ir dėmesio skaitmeninei ekonomikai.

2. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS VERTINIMO METODOLOGIJA

2.1. Skaitmeninės ekonomikos rodiklių pagrindimas ir identifikavimas

Atsižvelgiant į didėjančią skaitmeninės ekonomikos veiklą ir kartu didėjančią jos ekonominę svarbą, skaitmeninės ekonomikos rodiklių kaitos analizavimas yra esminis procesas norint įvertinti skaitmenizavimo progresą. Analizuojant skaitmeninės ekonomikos raidą, autoriai Bukht ir Heeks (2019) identifikavo ir iššūkius, kurie komplikuoja skaitmeninės ekonomikos vertinimą:

1. Skaitmeninės ekonomikos apibrėžimas: Skirtingi ir įvairūs skaitmeninės ekonomikos apibrėžimai kelia sunkumų palyginant indeksus ir rodiklius.
2. Duomenų kokybės problemos: šiuo metu, ypač besivystančiose šalyse, yra esminių duomenų problemų – duomenų nėra arba jie yra prastos kokybės. Tai dar labiau apsunkina nuolatinės naujovės, o tai reiškia, kad duomenų rinkimas visada atsilieka nuo technologinių pokyčių kreivės.
3. Problemos dėl kainos: nuolat mažėjančios kainos už tą patį kiekį IRT galios, saugyklos ir kt. įgalintos paslaugos, nemokamų elementų prieinamumas (pavyzdžiui, Vikipedija) ir pan. sukuria ekonominę vertę, tačiau, matuojant pagal pinigų srautus, pilnai vertinimuose neatsispindi, kadangi jų kainos mažėja.
4. Skaitmeninės ekonomikos nematomumas: daugelis skaitmeniniu būdu įgalintos ekonominės veiklos rūšių nėra lengvai pasiekiamos. Tai gali būti tarpinės paslaugos tarp įmonių arba tarp vartotojų; gali būti sunku nustatyti sąnaudų kainą, todėl sunku apskaičiuoti pridėtinę vertę; ir dažnai būna virtualūs, juos sunku atsekti, ypač kalbant apie tarpvalstybinę skaitmeninę prekybą ir skaitmeninius vartotojus-gamintojas.

Autoriai analizuodami skaitmeninės ekonomikos pokyčius, progresą, bei poveikį ekonomikos rodikliams, pateikia skirtingus rodiklius skaitmeninei ekonomikai atspindėti, o tai sukelia iššūkių nagrinėjant rezultatus bei juo lyginant. Atlikus literatūros analizę, buvo identifikuoti šios vertinimo sritys, kuriomis remiantis, skaitmeninė ekonomika buvo pasikartotinai vertinama:

1. **Infrastruktūra - plačiajuostis ryšys.** Literatūroje pabrėžta, kad plačiajuosčio ryšio infrastruktūra gali dar labiau paspartinti ekonomikos augimą, nes jis paspartina informacijos platinimą, sumažina transporto ir sandorių išlaidas, taip pat skatina produktyvumą ir konkurenciją. Plačiajuostis ryšys taip pat gali turėti įtakos ekonomikai dėl naujų produktų, procesų ir naujų verslo modelių kūrimo (Aldashev ir Batkeyev, 2021). Mack ir Faggian, (2013) teigimu, „plačiajuostis ryšys yra pagrindinė plėtrai būtinos infrastruktūros dalis, kaip ir seniausios infrastruktūros rūšys, tokios kaip geležinkeliai, keliai ir elektra“. Autorės taip pat analizavo

regioninį plačiajuosčio ryšio teikimo poveikį JAV apskritims ir nustatė, kad jis turėjo teigiamą poveikį produktyvumui, tačiau tik tada, kai buvo lydimas aukštų įgūdžių. Autorius Koutroumpis (2009), analizavo 22 Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (angl. OECD) šalių plačiajuosčio ryšio infrastruktūros poveikį bendram šalies augimui, bei nustatė, kad 10 % padidėjusi plačiajuosčio ryšio skverbtis prisidėjo prie 0,25 % BVP augimo. Fiksuoto plačiajuosčio ryšio abonementų rodiklis yra įvardintas ir Safarov ir kt. (2022) darbe nurodo, kad fiksuotų plačiajuosčio ryšio abonementų rodiklis yra vienas iš rodiklių, kurie atspindi skaitmeninę ekonomiką. Autoriaus Lucendo-Monedero ir kt. (2019) atliktas tyrimas, skirtas išsiaiškinti skaitmeninės atskirties tarp ES regionų ir šalių, taip pat parodė, kad Europos regionų gyventojų ir namų ūkių skaitmeninė plėtra yra susijusi su plačiajuosčio interneto prieinamumu. Šiame kontekste skaitmeninio išsivystymo lygis ir skaitmeninė atskirtis Europos regionuose yra pagrįsta kasdieniu namų ūkių ir asmenų elektroninės prekybos, elektroninės bankininkystės ir e. valdžios naudojimu. Analizuojant JAV namų ūkių skaitmeniškumą, autoriai Mossberger ir kt. (2022) pasirinko plačiajuosčio ryšio infrastruktūros rodiklį kaip pagrindinį vertinimo kriterijų. Šis rodiklis atskleidė skirtingų regionų skaitmenizacijos vystymosi ypatumus.

2. **Interneto prieiga ir naudojimas.** Pasak Jungtinių Tautų organizacijos (2005), interneto naudojimas yra pagrindinis įmonių, namų ūkių ir asmenų IRT naudojimo rodiklis. Autorius Qu ir kt. (2017) analizuodami skaitmeninių technologijų raidą ir poveikį ekonomikai, empirinei analizei pasirenka mobiliųjų telefonų ir interneto naudojimą šalyje kaip rodiklius parodančius skaitmeninių technologijų mastą. Autoriai teigia, kad šie rodikliai labiau tinkami už tradicinį matavimą – investicijas į informacines ir ryšių technologijas, kadangi tai nepakankamai atspindi galimus nepiniginius ar nematerialius skaitmeninių technologijų sklaidos aspektus. Tyrimo rezultatai parodė, kad skaitmeninių technologijų sklaida, kurią rodo interneto naudojimas ir mobiliųjų telefonų skverbtis, labai prisidėjo prie ilgalaikio ekonomikos augimo tiriamose šalyse. Lyginant skaitmeninės ekonomikos progresą tarp Europos šalių, individų interneto naudojimo rodiklis buvo pasirinktas autorių Milošević ir kt. (2018) darbe. Taip pat Su ir kt. (2022) analizėje buvo pasirinktas interneto skverbties rodiklis kaip vienas iš indikatorių skaitmeninei ekonomikai šalyje atvaizduoti. Interneto naudojimo rodiklis visuomenėje yra įvardintas ir Safarov ir kt. (2022) darbe kaip vienas iš skaitmeninę ekonomiką atspindinčių veiksnių.

3. **Elektroninė valdžia.** Pasa Dukic ir kt. (2018), „elektroninę valdžią galima apibrėžti kaip informacinių ir ryšių technologijų naudojimą viešajame sektoriuje, siekiant pagerinti jo veiklą ir paslaugų teikimą klientams“. Elektroninis administravimas yra visų administracinių institucijų užduočių ir veiklos automatizavimo procesas, remiantis informacinėmis technologijomis, su tikslu pasiekti naujosios administracijos tikslus, sumažinant popieriaus

naudojimą, supaprastinant procedūras ir mažinant biurokratijos reikalavimus. (Alqudah ir Muradkhanli, 2021). Pasak Twizeyimana ir Andersson (2019), e. valdžia yra susijusi su vyriausybių naudojimu informacinėmis ir ryšių technologijomis (IRT) ir organizaciniais pokyčiais siekiant tobulinti valdžios struktūras ir veiklą. Yra tikimasi, kad e. valdžios įdiegimas padės vyriausybėms teikti paslaugas ir pakeisti santykius su piliečiais, įmonėmis ir kitomis valdžios institucijomis. Elektroninės valdžios diegimas gali susidurti su iššūkiais. Šie iššūkiai apima (bet tuo neapsiribojant) didelę skaitmeninę atskirtį, netinkamą e. infrastruktūrą ir įgūdžių bei kompetencijos stoką kuriant, diegiant, naudojant ir valdant e. valdžios sistemą. Pasak Mutula (2010), „skaitmeninė ekonomika ir elektroninė valdžia yra neatskiriamai susipynę procesai“. Autoriai Zhao ir kt. (2015) bei Ali ir kt. (2018) identifikavo stiprų teigiamą abipusį ryšį tarp e. vyriausybės plėtros ir skaitmeninės ekonomikos.

4. **Elektroninė prekyba.** Pasak Dukic ir kt. (2018), elektroninė prekyba yra vienas iš pagrindinių skaitmeninės ekonomikos komponentų. Elektroninę prekybą galima apibrėžti kaip produktų ar paslaugų pirkimą ir pardavimą per elektronines sistemas, tokias kaip internetas ir kiti kompiuterių tinklai. Elektroninė prekyba taip pat gali būti vertinama kaip novatoriškų metodų, virtualių programų ir interneto verslo operacijų sujungimas į vieną įmonės sprendimą. Elektroninės prekybos svarba skaitmeninės ekonomikos vertinimui buvo paminėta jau 1999 metais autorių Honcharuk ir Jarmin darbe „Measuring the Digital Economy“, kuriame autoriai teigia, kad augant elektronei prekybai, ypač verslo sandoriams, tyrėjai nebėra suinteresuoti tik įvertinti kompiuterių ir IT poveikį produktyvumui organizacijose. Autorių teigimu, taip pat aktualu įvertinti, ar buvo pastebėtas produktyvumo padidėjimas dėl pagerėjusių informacijos srautų ir sumažėjusių sandorių sąnaudų organizacijose, vykdančiose verslą naudojantis el. prekybą. Taip pat aktualu sužinoti bei įtraukti į skaičiavimus, ar elektroninė prekyba yra susijusi su išmatuojamu produktyvumo padidėjimu sektoriuose bei įmonėse, kurios labai priklauso nuo elektroninės komercijos, palyginti su tomis, kuriose elektroninė prekyba nėra aktyviai naudojama. Vėlesnių autorių darbuose elektroninės prekybos svarba vertinant skaitmeninę ekonomiką taip pat išlieka aktuali. Autoriai Murthy ir kt. (2021) bei Milošević ir kt. (2018), analizuodami skaitmenizacijos augimo modelius, vieną iš kintamųjų pasirenka elektroninę prekybą, kuri atspindi skaitmeninę ekonomiką. Autoriai Su ir kt. (2022), nagrinėdami skaitmeninės ekonomikos išsivystymo lygį, pasirinko tokius rodiklius, kaip elektroninės prekybos ir pardavimų dalis regione bei mažmeninės prekybos internetu pardavimo procentą nuo BVP.

5. **Visuomenės įgūdžiai ir žinios.** Pasak Stofkova ir kt. (2022), „turimos žinios į atitinkamų 21-ojo amžiaus verslo įgūdžių integravimą su tvaraus vystymosi užtikrinimo perspektyvomis ir kompetencijomis sudaro pagrindą tolesnei Europos visuomenės ir ekonomikos

raidai“. Pasak Jørgensen (2019), teigimu, plačiąja prasme vertinant skaitmeninių įgūdžių naudojimą, pastebima, kad nors daugelis pagrindinių skaitmeninės transformacijos technologijų jau egzistuoja ir yra paruoštos naudoti, jos nėra pradamos naudoti dėl žinių ir įgūdžių barjero visuomenėje. G20 veikale „Toolkit For Measuring The Digital Economy“ (2018) taip pat pabrėžiamas žinių ir įgūdžių vaidmuo vertinant skaitmeninę ekonomiką. Minima, kad IRT įgūdžiai yra pagrindinis veiksnys, lemiantis gebėjimą veiksmingai naudotis IRT, o tai reiškia, kad vien tinkamai išvystytos infrastruktūros skaitmeninei ekonomikos lygiui atspindėti neužtenka, į vertinimą yra būtina įtraukti visuomenės įgūdžių ir žinių rodiklius.

Vertinimo kriterijai buvo pasirinkti remiantis mokslinėje literatūroje identifikuotais dažniausiai pasikartojančiomis skaitmeninės ekonomikos vertinimo sritimis bei yra pristatyti lentelėje nr. 3.

Lentelė 3. Skaitmeninės ekonomikos vertinimo rodikliai

Rodiklis	Kriterijaus pavadinimas	Aprašymas	Matavimo vienetas
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	PIA	Daugiau nei 100 megabitų per sekundę (Mbps)	Namų ūkių procentas
Namų ūkių interneto naudojimas	INT	Interneto naudojimas bent kartą per savaitę	Asmenų procentas
Interneto banko naudojimas	INTB	Apima elektronines operacijas su banku dėl mokėjimų arba sąskaitos informacijos paieškai	Asmenų procentas
E-valdžios naudojimas	EVAL	Per paskutinius 12 mėnesių iki naudojosi bent viena iš šių paslaugų: informacijos gavimas iš valstybės institucijų interneto svetainių, oficialių formų atsisiuotimas, užpildytų formų pateikimas	Asmenų procentas
Elektroninės prekybos mastas šalyje	EPRE	Individualūs asmenys, kurie per pastaruosius 3 mėnesius bent kartą apsipirko internetinėje parduotuvėje	Asmenų procentas

IRT specialistai šalyje	SPEC	Įdarbinti IRT specialistai	Viso gyventojų užimtumo procentas
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	IGUD	Asmenys, turintys aukščiau nei pagrindinius bendruosius skaitmeninius įgūdžius	Asmenų procentas

Šaltinis: sudaryta autorės

2.2. Skaitmeninės ekonomikos ekspertų vertinimo metodo pagrindimas

Atrinkus rodiklius, kurie mokslinėje literatūroje buvo identifikuoti kaip dažniausiai pasikartojantys vertinant skaitmeninę ekonomiką (lentelė nr. 3), tyrimas pradedamas ekspertų apklausa naudojant rašytinę apklausą. Ekspertinis vertinimas atliekamas keliais etapais:

1. Sudaroma ekspertinė apklausa (žr. priedą nr. 1);
2. Respondentai atrenkami ir apklausiami;
3. Apskaičiuojamas ekspertų išvadų suderinamumas ir patikimumas;
4. Apskaičiuojamas vertintinų rodiklių svoris.

Ekspertinė apklausa sudaroma remiantis rangavimo principu. Ekspertams pateikiami lentelėje nr. 4 nurodyti rodikliai su tikslu suranguoti juos, kai pačiam svarbiausiam rodikliui suteikiamas rangas, lygus vienetui, antram pagal svarbumą - rangas du ir t.t., o paskutiniam pagal svarbumą - rangas m; kai m - lyginamų rodiklių skaičius. Atliekant ekspertinę apklausą, svarbu atrinkti respondentus, turinčius kompetencijos tiriamu dalyku, todėl pasirinkti asmenys yra glaudžiai susiję su skaitmenine ekonomika. Pasak Tidikis (2003), „optimalus kriterijų skaičius, yra ne daugiau kaip 20 kriterijų, kadangi taip yra gaunami patikimiausi rezultatai“. Atliekamame tyrime yra pasirinkti septyni rodikliai, tad pasirinktas skaičius neviršija nustatyto optimalaus rodiklių skaičiaus. Tikslumas, kuriuo ekspertizės grupinis vertinimas atliekamas, priklauso nuo grupės dydžio. Norint pasiekti optimalų dalyvių skaičių, yra kuriama įvairių metodų, o vienas iš jų yra pagrįstas minimalios grupės principu. Minimali grupė sudaroma taip, kad kiekvienam vertinamam reiškiniui būtų paskirta po vieną ekspertą (Tidikis, 2003). Tad remiantis minimalios grupės principu, kriterijų rangavimui yra pasirinkti septyni ekspertai, kurie yra kompetentingi skaitmeninės ekonomikos specialistai dirbantys universitetuose, valdžios institucijose bei privačiame sektoriuje. Du iš septynių ekspertų dirba valdžios institucijose, jie turi antrosios pakopos išsilavinimo laipsnį bei nuo 5 iki 11 metų patirties dirbant su skaitmeninių technologijų projektais. Kiti du ekspertai yra ekonomistai, kurie turi nuo 10 metų patirties vertinant ekonomikos tendencijas bei prognozes. Vienas ekspertas turi ekonomikos

daktaro išsilavinimo laipsnį bei dirba dėstytoju universitete, o kitu du ekspertai dirba finansinių technologijų institucijose bei užima vadovų pareigas.

Ekspertų vertinimo suderinamumas

Ekspertų apklausos rezultatai parodo, kuris iš kriterijų ekspertui laikomas svarbiausiu, tačiau kadangi kriterijų svoris nustatomas remiantis ekspertų išvadamis, procesas yra subjektyvus ir vertinant rezultatus reikia atsižvelgti į tai, kad ekspertų nuomonė skiriasi. Reikalingas žingsnis siekiant įvertinti suderinamumo laipsnį ir nuoseklumą tarp rezultatų yra ekspertų suderinamumo skaičiavimas (Podvezko, 2005). Ekspertų suderinamumas tikrinamas pagal koeficientą, dar žinomą kaip Kendall konkordancijos koeficientas (Kendall, 1970):

$$W = \frac{12S}{r^2 m(m^2 + 1)} \quad (1)$$

Kai:

W - Kendall konkordancijos koreliacijos koeficientas;

S – rangų nuokrypio nuo vidurkio suma;

r – ekspertų skaičius;

m – kriterijų skaičius.

Rangų nuokrypio nuo vidurkio suma (S) yra skaičiuojama pagal formulę (Podvezko, 2005):

$$S = \sum_{j=1}^r (c_j - \bar{c})^2 \quad (2)$$

Kai:

c_i – kiekvieno rodiklio rangų suma;

\bar{c} – bendras vidurkis.

Bendras vidurkis skaičiuojamas pagal formulę:

$$\bar{c} = \frac{1}{2} r (m + 1) \quad (3)$$

Pasak Duleba ir Moslem (2018), Kendall atitiktens koreliacijos interpretacija suprantama taip, kad jei koeficientas W yra 0, tai reiškia, kad ekspertų nuomonės nesuderintos, 0,10 reiškia

silpną suderinamumą, 0,30 – vidutinį suderinamumą, 0,60 – stiprų suderinamumą ir kai W lygus 1 – ekspertų vertinimas yra visiškai suderintas.

Ekspertų nuomonių suderinamumą taip pat galima vertinti ir naudojant Pearson kriterijų:

$$x^2 = Wr(m - 1) \quad (4)$$

Šiai analizei naudojant Chi - pasiskirstymo lentelę ir pasirinktą α (reikšmingumo lygis – literatūroje dažniausiai naudojamas 0,05 arba 0,01) ir laisvės laipsnį ($\nu = r - 1$) yra gaunama kritinė reikšmė X_{kr}^2 . Jei apskaičiuota X^2 reikšmė yra didesnė už X_{kr}^2 , galima daryti išvadą, kad ekspertų išvados yra patikimos (Podvezko, 2005).

Kriterijų svorių nustatymas

Kitas svarbus žingsnis yra rodiklių svorių nustatymas. Atskiri tyrimo objektą apibūdinantys rodikliai daro skirtingą įtaką nagrinėjamam tikslui, todėl atliekant kiekybinius daugiakriterinius vertinimus, būtina nustatyti rodiklių reikšmingumą, t. y. jų svorius. Kai rodiklių reikšmingumų skaičiavimo pagrindą sudaro ekspertų vertinimai, rodiklių svoriai nustatomi taikant matematinės statistikos metodus. Nuo pasirinkto vertinimo metodo priklauso svorių reikšmės ir jų tikslumas. Nepaisant taikomo metodo, vertinimo logika yra tokia pati: svarbiausias i-tasis rodiklis turės didžiausią svorį ω_i . Susitarta, kad svorių suma turi būti lygi vienetui (Podvezko, Podvezko 2014):

$$\sum_{i=1}^r \omega_i = 1 \quad (5)$$

Norint nustatyti kriterijų svorius, būtina pertvarkyti ekspertų pateiktą vertinimo matricą ir priskirti didžiausią reikšmę geriausiam variantui (pirmajam). Pertvarkius matricą, skaičiuojama visų ekspertų pateiktų reikšmių sumą (Podvezko, Podvezko 2014):

$$S_i = \sum_{k=1}^r c_{ik} \quad (6)$$

Kai:

c_{ik} - kriterijaus transformuotas rangas.

Tuomet reikšmės yra apskaičiuojamos nustatant, koks procentas jų sudaro iš visų ekspertų vertinimo sumos. (Podvezko, Podvezko 2014):

$$\omega_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (7)$$

Kai priskirti atitinkami svoriai kiekvienam rodikliui, rezultatus galima patikrinti remiantis ankstesniu susitarimu, kad visų svorių suma turi sudaryti 1.

2.3. Daugiakriteriniai sprendimų priėmimo (MCDM) metodai

Analizuojant mokslinius šaltinius ir identifikavus rodiklius bei iššūkius skaitmeninės ekonomikos vertinimui, paaiškėjo, kad mokslininkai vertina skaitmeninę ekonomiką skirtingai, o skirtingos metodologijos apima įvairius kriterijus vertinimui ir palyginimui, tad darbo tiriamoji dalis bus atliekama daugiakriteriniu sprendimų priėmimo (MCDM) metodais. Pasitelkus skaitmeninės ekonomikos ekspertus, šis metodas suteikia aiškų ir suprantamą vertinimą reitingų forma, skirta skaitmeninės ekonomikos lygiui tarp šalių palyginimui. Nustačius vertinimo kriterijus ir alternatyvas, vertinimo procedūroje naudojami du MCDM metodai – TOPSIS ir SAW metodai.

SAW (angl. Simple Additive Weighting) yra vienas iš dažniausiai naudojamų daugiakriterinių metodų bei taip pat paprasčiausias iš jų. Šiame metode yra naudojama tiesinė pradinių duomenų normalizacija, kurioje kiekvienas kriterijus yra normalizuojamas pagal formulę, siekiant minimizuoti arba maksimizuoti jų rodiklius. (Simanavičienė, 2016). SAW metodas leidžia kiekvienam alternatyvų rinkinio atributui priskirti reikšmingumą arba svorį ir tada numatyti geriausios alternatyvos atrankos procesą. Pasak Ibrahim ir Surya (2019), alternatyva, kuri bus laikoma geriausia iš alternatyvų, yra ta, kurios svertinis sumavimas arba balas yra didžiausias. Atliekant kiekybinį Europos šalių skaitmeninės ekonomikos lygio tyrimą, remiantis statistiniais duomenimis, yra sudaromas esminių kriterijų reikšmių rinkinys. Kriterijai transformuojami taip, kad 100% atitektų geriausią kriterijaus vertę, o 0% – blogiausią kriterijaus reikšmę. Naudojamos tokios transformacijos formulės, kur i yra kriterijų indeksas, o j – alternatyvų indeksas. Jeigu i yra maksimizuojantis kriterijus, naudojama pirma formulė, jeigu minimizuojantis – naudojama antroji. (Podvezko, 2012).

$$\tilde{r}_{ij} = \begin{cases} \frac{r_{ij} - \min r_{ij}}{\max r_{ij} - \min r_{ij}} \\ \frac{\max r_{ij} - r_{ij}}{\max r_{ij} - \min r_{ij}} \end{cases} \quad (8)$$

Normalizuotos kriterijų reikšmės dauginamos iš kiekvieno kriterijaus reikšmingumo svorių ir sumuojamos į bendrą rezultatą (Podvezko, 2012):

$$S_j = \sum_{i=1}^m \omega_i \tilde{r}_{ij} \quad (9)$$

Suskaičiavus bendrą šalies kriterijų reikšmių suma ji yra lyginama su kitų šalių rezultatais, kiekvienai valstybei priskyrus atitinkamą rangą nuo didžiausios reikšmės iki mažiausios.

TOPSIS (angl. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) metodas yra dar vienas gerai žinomas MCDM metodas, kuris buvo pristatytas Hwang ir Yoon (1981), ir padeda rasti geriausią sprendimą ar alternatyvą. Metodas remiasi trumpiausio atstumo nuo idealaus sprendimo ir tolimiausio atstumo nuo blogiausio ar neigiamo idealaus sprendimo nustatymu (Garg ir Arora, 2020). Taigi, pagrindinis TOPSIS metodo procesas susideda iš teigiamo idealaus sprendimo ir neigiamo idealaus sprendimo suradimo, todėl rezultatai ir reitingavimas grindžiami santykinio artumo koeficientu. Šio metodo pirmas žingsnis yra suskaičiuoti sprendimų matricą, kurioje yra pateikta kiekvieno rodiklio reikšmė, o kriterijus normalizuojamas taikant 10 formulę (Walczak ir Rutkowska, 2017):

$$\tilde{r}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n r_{ij}^2}} \quad (10)$$

Kai:

r_{ij} - j alternatyvaus i kriterijaus reikšmė;

n – alternatyvų skaičius.

Sekantis žingsnis yra gautas normalizuotas reikšmes dauginti su svoriais bei surasti hipotetines geriausias ir blogiausias reikšmes kiekvienam rodikliui. Geriausias hipotetinis sprendimas randamas pagal šią formulę (Podvezko, 2011):

$$V^* = \{V_1^*, V_2^*, \dots, V_m^*\} = \{(max_i \omega_i \tilde{r}_{ij} / i \in I_1), (min_j \omega_i \tilde{r}_{ij} / i \in I_2)\}, \quad (11)$$

Kai:

I_1 - maksimizuojančių kriterijų indeksų rinkinys;

I_2 – minimizuojančių kriterijų indeksų rinkinys.

Blogiausias hipotetinis sprendimas randamas pagal šią formulę (Podvezko, 2011):

$$V^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_m^-\} = \{(\min_j \omega_i \tilde{r}_{ij} / i \in I_1), (\max_j \omega_i \tilde{r}_{ij} / i \in I_2)\}, \quad (12)$$

Toliau TOPSIS metodas reikalauja nustatyti atstumą kiekvienai alternatyvai iki teigiamo idealaus sprendimo D_j^* ir neigiamo idealaus sprendimo D_j^- pagal šias formules (Podvezko, 2011).

$$D_j^* = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\omega_i \tilde{r}_{ij} - V_i^*)^2} \quad (13)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\omega_i \tilde{r}_{ij} - V_i^-)^2} \quad (14)$$

Paskutinis TOPSIS metodo žingsnis yra apskaičiuoti kuri alternatyva yra arčiausiai santykinio artumo idealiam sprendimui. C_j^* yra skaičiuojama pagal formulę (Podvezko, 2011).

$$C_j^* = \frac{D_j^-}{D_j^* + D_j^-} \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad (0 \leq C_j^* \leq 1). \quad (15)$$

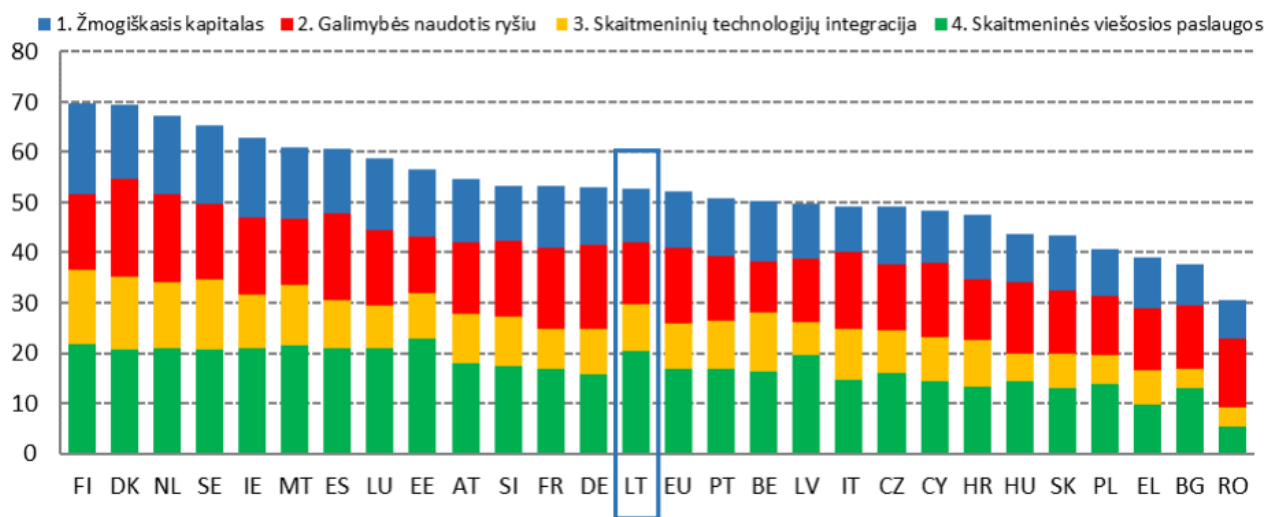
Gauti rezultatai atspindi idėją, kad alternatyva yra tuo geresnė, kuo mažesnis atstumas iki geriausio hipotetinio sprendimo, o atstumas iki blogiausio hipotetinio sprendimo yra mažesnis. Gauta rezultatų reikšmė gali būti nuo 0 iki 1 ir interpretuojama taip, kad kuo rezultatas yra arčiau 1, tuo geresnė yra alternatyva.

Sekančioje dalyje, remiantis ekspertų apklausa, bus apskaičiuotas skaitmeninės ekonomikos indeksas bei penkių Europos Sąjungos šalių skaitmeninės ekonomikos lygis naudojantis TOPSIS ir SAW metodais. Penkios šalys, kurios yra įtrauktos į tyrimą yra Baltijos šalys - Lietuva, Latvija ir Estija, Lietuvos kaimynė Lenkija bei didžiausia Europos Sąjungos ekonomika - Vokietija.

3. SKAITMENINĖS EKONOMIKOS LYGINAMOJI ANALIZĖ

3.1. Europos Sąjungos valstybių narių skaitmeninės ekonomikos lygis pagal DESI indeksą

Kaip minėta pirmame skyriuje, Europos Komisija stebi valstybių narių skaitmeninę pažangą rengdama skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) ataskaitas. Šis indeksas yra labiausiai paplitęs skaitmeninės ekonomikos indeksas, naudojamas analizuoti Europos Sąjungos narių skaitmeninės ekonomikos lygį, pažangą, bei tarpusavyje lyginti valstybių rezultatus. Pasak 2022 m. DESI rezultatų, iki šiol skaitmeninimas Europos Sąjungoje nėra tolygus, nors esama konvergencijos ženklų. Lyderių pozicijos lieka nepakitusios – Suomija, Danija, Nyderlandai ir Švedija, tačiau yra didelė valstybių narių grupė, kurios apytiksliai ES vidurkio lygyje suformuoja nemažą klasterį. Svarbu pažymėti, kad dauguma valstybių narių, kurių skaitmeninė branda prieš penkerius metus atsiliko, dabar daro spartesnę pažangą nei likusios valstybės, kas rodo bendrą skaitmeninės srities konvergenciją Europos Sąjungoje (Europos Komisija, 2021a). DESI 2022 m. rezultatai pristatyti paveiksle nr. 5.



pav. 3 DESI rezultatai 2022

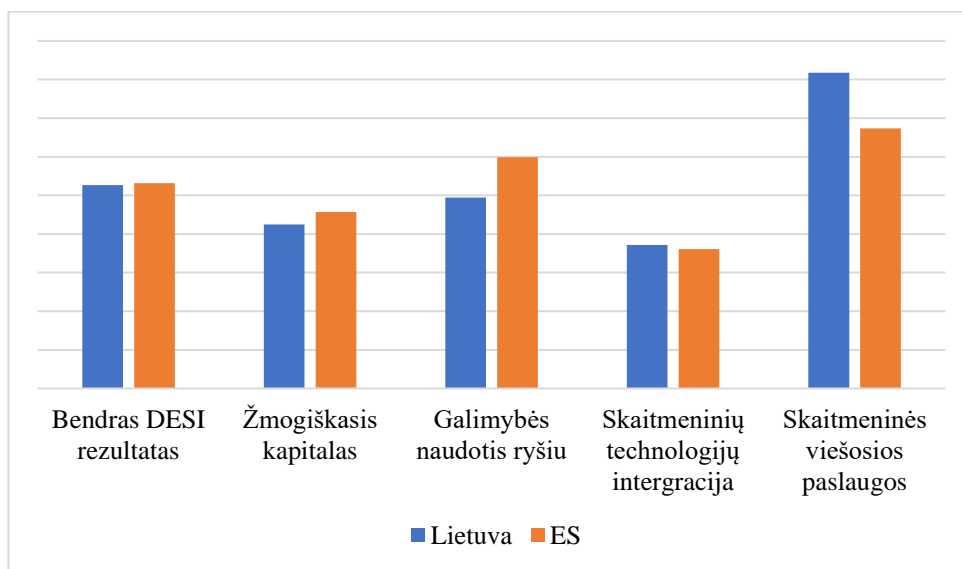
Šaltinis: (Europos Komisija, 2022a)

Darbe analizuojamų valstybių Estijos, Lietuvos ir Vokietijos rezultatai yra aukštesni už ES vidurkį, tačiau Latvijos ir Lenkijos rezultatai yra prastesni už ES vidurkį. Lenkija rikiuojasi ketvirta nuo galo pagal DESI rezultatus ir iš darbe analizuojamų valstybių turi prasčiausią rezultatą.

DESI 2022 rezultatai rodo, kad nors dauguma valstybių narių daro pažangą savo skaitmeninėje transformacijoje, įmonės vis dar mažai naudoja pagrindines skaitmenines technologijas, tokias kaip dirbtinis intelektas ir dideli duomenys. Ši tendencija yra aktuali taip pat tarp pirmaujančių valstybių. Nepakankamas skaitmeninių įgūdžių lygis trukdo ateities augimo perspektyvoms, gilina skaitmeninę atskirtį ir didina skaitmeninės atskirties riziką, nes vis daugiau paslaugų, įskaitant esmines, perkeliama internetu. Reikia dėti daugiau pastangų, kad būtų užtikrintas visiškas visur esančios ryšio infrastruktūros (ypač 5G) diegimas, kurios reikia labai novatoriškoms paslaugoms ir programoms. Šie aspektai, į kuriuos turi būti dedama papildomų resursų bei skiriamas dėmesio ateityje, yra išskirti DESI ataskaitoje (Europos Komisija, 2022b).

Skaitmeninės ekonomikos lygis Lietuvoje

2022 metų skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) leidime Lietuva užima 14 vietą iš 27 ES valstybių narių. Vertinant rezultatus pagal dimensijas matyti, kad Lietuvos rezultatas skaitmeninių technologijų integracijos srityje nežymiai viršija ES vidurkį, o skaitmeninių viešųjų paslaugų rezultatas yra reikšmingas didesnis už ES vidurkį. Tuo tarpu žmogiškojo kapitalo dimensija ir junglumas yra įvertinti žemiau ES vidurkio.



pav. 4 Lietuvos DESI rezultatai

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2022a)

Skaitmeninių viešųjų paslaugų srityje Lietuva pasižymi geresniu rezultatu nei ES vidurkis, o kai kuriais aspektais - žmogiškojo kapitalo ir skaitmeninių technologijų integracijos, lygi ES vidurkiui. Tačiau, ryšio srityje, Lietuva pasižymi prastais rezultatais. Nors daugeliu rodiklių Lietuvos

pažanga yra artima ES vidurkiui, pastaruoju metu šalies progresas sulėtėjo, o priartėjimas prie labiausiai skaitmenizuotų ES šalių nėra toks spartus, koks galėtų būti. Lietuva dar turi kur tobulinti savo gyventojų skaitmeninius įgūdžius ir investuoti į savo darbo jėgos perkvalifikavimą ir kvalifikacijos kėlimą, nes šiuo metu ji užima 20 vietą pagal DESI žmogiškojo kapitalo dimensiją. (Europos Komisija, 2022b)

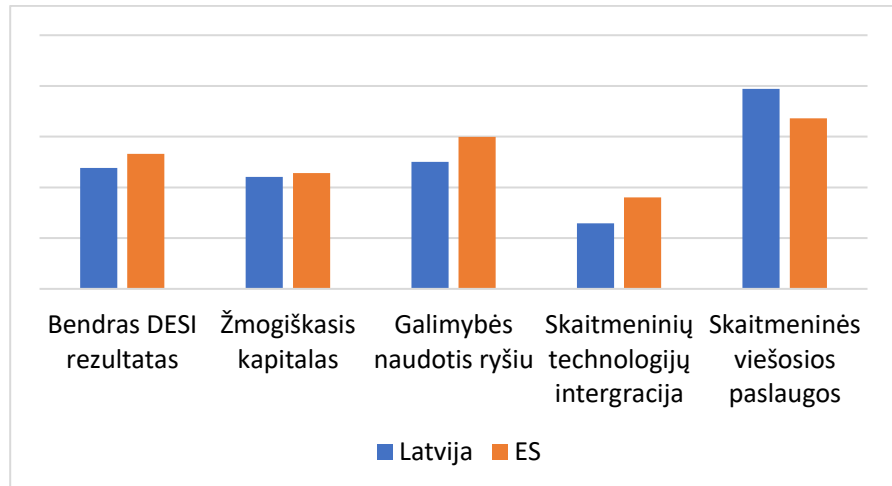
Skaitmeninių technologijų integravimo srityje Lietuva atitinka ES vidurkį. Taip pat vidutinis rezultatas pastebimas MVĮ, turinčių bent pagrindinį skaitmeninį intensyvumą, tačiau yra stebimas žemesni rezultatai nei vidutiniai pažangiųjų technologijų, pvz., dirbtinio intelekto, didelių duomenų ir debesų, integravimo srityje. Pastebėtina, kad pagal IRT specialistų lyčių pusiausvyrą Lietuva ir toliau viršija ES vidurkį (Europos Komisija, 2022b).

Junglumo srities rezultatai yra mišrūs. Matomas nuolatinis augimas į patalpas įvestų šviesolaidžio linijų aprėptyje (FTTP), kuris nuolat didėjo ir pasiekė 78 proc. namų ūkių, t.y. reikšmingai viršijo ES vidurkį, kuris siekia 50 proc. Kita vertus, Lietuva yra tarp ES valstybių narių, kurios 5G ryšiui skiria mažiausiai dažnių spektro, t.y. tik 5 proc., palyginti su ES vidurkiu - 56 proc. (Lietuvos inovacijų centras, 2022)

Pasak Lietuvos inovacijų centro (2022), 2021 metais Lietuva toliau stiprino skaitmenines viešųjų paslaugų sistemas ir pasiekė ES vidurkį viršijančius rezultatus. Ne tik buvo plėtojama Elektroninės sveikatos paslaugų ir bendradarbiavimo infrastruktūros informacinė sistema, jungianti visus sveikatos priežiūros paslaugų teikėjus ir vaistinės, bet taip pat buvo tobulinami asmens tapatybės kortelėje (ATK) įdiegti elektroninio identifikavimo priemonės sprendimai. Lietuva taip pat aktyviai investavo į skaitmeninės valdžios sprendimų kūrimą bandomojoje „GovTech“ aplinkoje, kurioje 2021 metais buvo pasiūlytos iniciatyvos, skirtos padėti Lietuvai pasiekti Europos skaitmeninio dešimtmečio tikslus.

Skaitmeninės ekonomikos lygis Latvijoje

Latvija užima 17 vietą iš 27 ES valstybių narių 2022 m. skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekse (DESI). Pastaraisiais metais Latvijos DESI rezultatai augo lėčiau nei daugumoje kitų ES šalyse, todėl, nepaisant pastangų, Latvija dar neįstengė pasivyti kitų valstybių narių. Vertinant rezultatus pagal dimensijas matyti, kad Latvijos skaitmeninių viešųjų paslaugų rezultatas yra reikšmingas didesnis už ES vidurkį. Tuo tarpu žmogiškojo kapitalo, junglumo bei skaitmeninių technologijų integracijos dimensijų rezultatai yra įvertinti žemiau ES vidurkio. (Europos Komisija, 2022a)



pav. 5 Latvijos DESI rezultatai

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2022a)

Latvijos aukštojo mokslo baigusiųjų, studijuojančių ICT srityje, procentas yra reikšmingai aukštesnis nei ES vidurkis. Šalis taip pat pasižymi santykinai geru moterų dalies ICT specialistų darbo jėgoje, nors augimas stagnuoja. ICT specialistų dalis, tačiau, nuolat didėja ir Latvija lėtai priartėja prie ES vidurkio. Tarp Latvijos gyventojų pagrindiniai ir vidutiniai skaitmeniniai įgūdžiai, taip pat pagrindiniai skaitmeninio turinio kūrimo įgūdžiai, vis dar šiek tiek žemesni nei ES vidurkis, todėl reikia daugiau pastangų gerinant gyventojų skaitmeninius įgūdžius. Latvija toliau išlaiko stabilų rezultatą junglumo srityje, ypač kalbant apie labai didelės talpos tinklų (VHCN) aprėptį (91 proc., palyginti su ES vidurkiu 70 proc.), kadangi tai yra svarbu siekiant skaitmeninės dekados tikslo, kad iki 2030 m. visos namų ūkiai turėtų gigabaitinius tinklus. Nepaisant reikšmingų investicijų kaimo vietovėse, Latvijoje vis dar egzistuoja skaitmeninė atskirtis. Skaitmeninių technologijų integracija gali suteikti Latvijos įmonėms naujas galimybes pagerinti savo konkurencingumą. (Europos Komisija, 2022a)

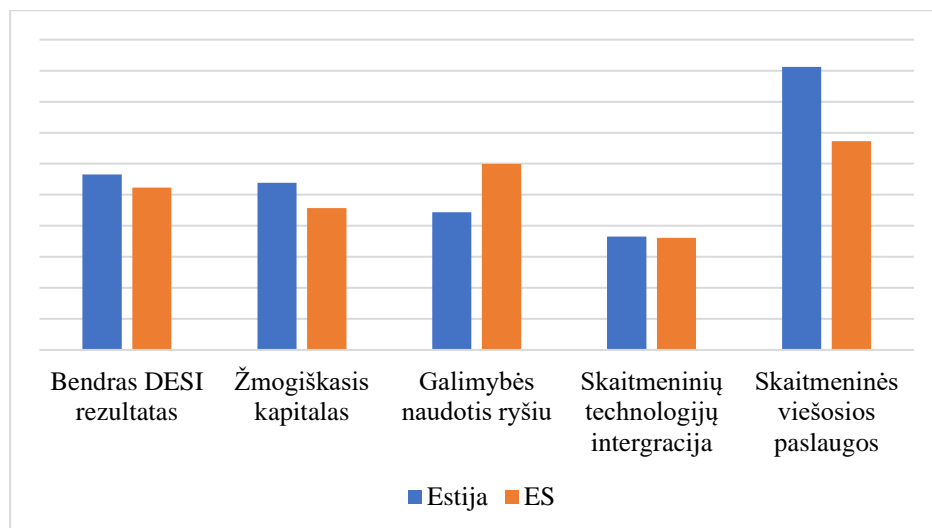
Kalbant apie pagrindinių skaitmeninių technologijų integraciją, Latvijos įmonės yra žemiau ES vidurkio. Tai taip pat pasakytina apie kelis svarbius skaitmeninės dekados rodiklius, įskaitant didelių duomenų, dirbtinio intelekto (AI) ir debesų kompiuterijos naudojimą. Socialinių tinklų naudojimo ir elektroninės informacijos dalijimosi naudojimas augo reikšmingai - abejais atvejais po 7 procentų taškų, o tai leido Latvijai priartėti ar net pasivyti Europos vidurkį. (Europos Komisija, 2022a)

Latvija demonstruoja gerus rezultatus teikdama skaitmenines viešąsias paslaugas savo piliečiams ir verslams. Latvijoje yra didelis e-valdžios naudotojų skaičius (84% interneto naudotojų), o naudojant užpildytas formas, šalis pelnė aukštesnį rezultatą nei ES vidurkis. Pasak Europos Komisijos (2022a), Latvija siekia užtikrinti 100% svarbiausių viešųjų paslaugų piliečiams ir verslams

teikimo internetu galimybę. Be to, Latvija siekia suteikti visiems savo piliečiams visapusišką prieigą prie elektroninių jų sveikatos įrašų. Šalis aktyviai tobulina savo viešojo administravimo skaitmeninių įgūdžių lygį, siekdama dar labiau pagerinti savo skaitmenines viešąsias paslaugas, orientuotas į vartotoją.

Skaitmeninės ekonomikos lygis Estijoje

2022 m. skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) leidime Estija užima 9 vietą iš 27 ES valstybių narių. Estijos rezultatai yra geri ir viršija Europos Sąjungos (ES) vidurkį pagal visus rodiklius, išskyrus ryšį, kur ji užima 26 vietą. Estijos veiklos augimas yra lėtesnis nei kitų šalių, turinčių panašius DESI balus; 2017–2022 m. Estija kasmet vidutiniškai padidino savo balą maždaug 6,5 %, o ES vidurkis – 7,5 %. (Europos Komisija, 2021b)



pav. 6 Estijos DESI rezultatai

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2022a)

Šalis pristatė naują Estijos skaitmeninę darbotvarkę 2030, kurioje yra trys prioritetai:

1. Toliau plėtoti skaitmenines viešąsias paslaugas;
2. Sutelkti dėmesį į kibernetinį saugumą;
3. Gerinti ryšį visoje šalyje.

Estija pirmauja pagal kai kuriuos DESI rodiklius, ypač viešųjų paslaugų skaitmeninimo srityje, tačiau matomas poreikis skirti dėmesio ir kitoms sritims. Laiku įgyvendinus priemones, ypač skirtas 5G diegimui ir didesniai verslo skaitmeninimui, turėtų būti panaikintas atotrūkis tarp dabartinės padėties Estijoje ir skaitmeninio dešimtmečio ambicijų. (Europos Komisija, 2021b)

Estijos pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai yra šiek tiek aukštesni nei ES vidurkis, tačiau ji išsiskiria informacinių ir ryšių technologijų (IRT) specialistų skaičiumi ir turi didžiausią IRT

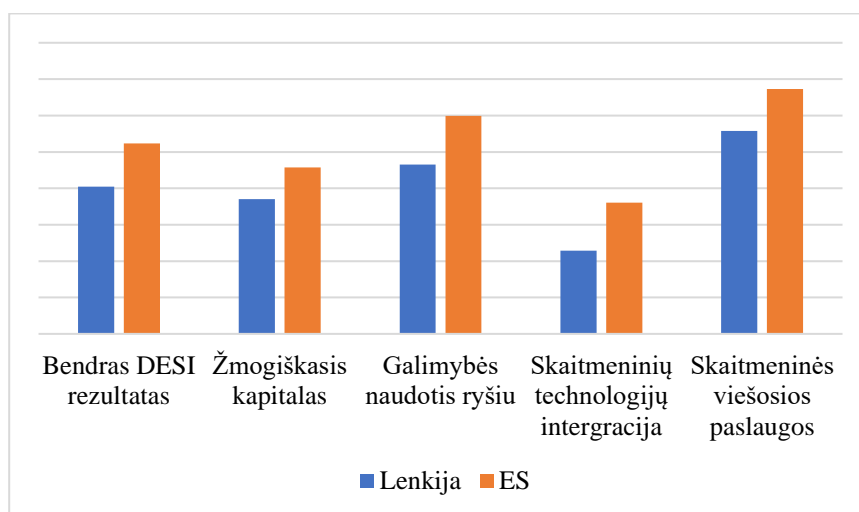
absolventų procentą ES. Estijai labai svarbu išlaikyti šį specialistų būrį, kad ji pasiektų skaitmeninio dešimtmečio tikslą – iki 2030 m. Europoje turėtų 20 mln. IRT specialistų. (Europos Komisija, 2021b)

Estijoje fiksuoto ir judriojo plačiajuosčio ryšio paslaugų naudojimas yra aukštas. Be to, šalis lenkia ES vidurkį pagal bendrą fiksuoto labai didelio pajėgumo tinklo (VHCN) aprėptį, nors daugeliui kaimo namų ūkių jis vis dar nepasiekiamas. Šalis atsilieka komerciškai teikdama 5G paslaugas dėl nesėkmių skirstant 5G spektro juostas, taip pat tradicinės įmonės ir mažos bei vidutinės įmonės (MVI) dar nevisiškai patiria skaitmeninės ekonomikos privalumus, kadangi dauguma įmonių nenaudoja pažangių technologijų, kaip rodo tik 10% įmonių, naudojančių didelius duomenis ir 3% naudojančių dirbtinio intelekto (AI) sprendimus. Taigi, Estijos sėkmė įgyvendinant 2025 m. gigabito tikslus ir 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio tikslus priklausys nuo to, kaip veiksmingai ji spręs šias problemas. (Europos Komisija, 2021b)

Estija įsitvirtino kaip pasaulinė viešųjų paslaugų skaitmeninimo lyderė ir yra įsipareigojusi daug investuoti į šią sritį. Šiuo požiūriu šalis gali būti pavyzdžiu kitoms valstybėms narėms įgyvendinant skaitmeninio dešimtmečio planą. Estija sėkmingai naudoja skaitmenines technologijas, tačiau norint užtikrinti, kad niekas neliktų nuošalyje, būtinos priemonės, skatinančios ryšį ir tolesnį verslo skaitmeninimą.

Skaitmeninės ekonomikos lygis Lenkijoje

2022 m. skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekso (DESI) leidime Lenkija užima 24 vietą iš 27 ES valstybių narių. 2017–2022 m. Lenkijos bendras DESI balas išaugo šiek tiek daugiau nei ES vidurkis, o tai rodo, kad Lenkija vežasi likusią ES dalį. (Europos Komisija, 2022a)



pav. 7 Lenkijos DESI rezultatai

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2022a)

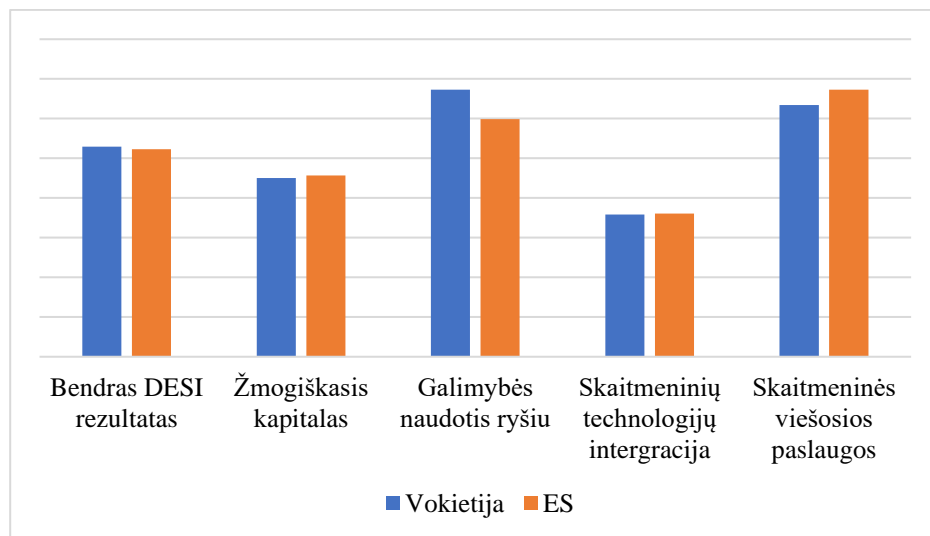
Lenkija pagal žmogiškojo kapitalo dimensiją užima 24 vietą, o visi rodikliai rodo žemesnius nei vidutinius rezultatus. Pagrindinius skaitmeninius įgūdžius turi tik 43 % 16–74 metų amžiaus asmenų (palyginti su 54 % ES), ir tik 57 % turi pagrindinius skaitmeninio turinio kūrimo įgūdžius (palyginti su 66 % ES). Be to, Lenkijoje yra šiek tiek mažesnė IRT specialistų dalis, palyginti su ES vidurkiu. (Europos Komisija, 2022a)

Lenkijoje IRT absolventų skaičius šiuo metu yra mažesnis nei ES vidurkis, o tai turėjo didelės įtakos įmonių gebėjimui integruoti skaitmenines technologijas. Tik 18 % įmonių siūlo specializuotus IRT mokymus, o skaitmeninių įgūdžių trūkumas ir vadovybės nenoras investuoti į mokymą trukdo MVĮ išnaudoti visą skaitmeninės ekonomikos potencialą. Mažas skaitmeninių specialistų procentas Lenkijos darbo jėgoje kartu su vidutiniu IRT stojančiųjų ir absolventų skaičiumi kenkia ateities perspektyvoms, todėl būtina gerokai paspartinti šalies pasirengimą skaitmeniniams įgūdžiams, kad ES pasiektų skaitmeninio dešimtmečio tikslus pagrindinių skaitmeninių įgūdžių ir IRT specialistų srityje. (Europos Komisija, 2022a)

2021 m. Lenkijoje išaugo namų ūkių, kuriems taikomas fiksuotasis labai didelio pajėgumo tinklas, dalis ir pasiekė 70 %, palyginti su 65 % 2020 m. Nepaisant šios pažangos, Lenkija vis dar susiduria su sunkumais diegdama 5G technologiją. 2021 m. tik 34 % namų ūkių buvo padengti 5G, o tai yra mažiau nei ES vidurkis – 65 % (Europos Komisija, 2022a). Skaitmeninimas tebėra vienas iš pagrindinių vyriausybės prioritetų, kartu su teisės aktų supaprastinimu ir verslo aplinkai palaikyti skirtų reglamentų kokybės gerinimu. Lenkija šiuo metu neturi specialios ekonomikos ir visuomenės skaitmeninės transformacijos strategijos, tačiau šiuo metu dirbama siekiant nustatyti tolesnius veiksmus, kurie turi būti įgyvendinti.

Skaitmeninės ekonomikos lygis Vokietijoje

2022 m. skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indekse (DESI) Vokietija užima 13 vietą iš 27 ES valstybių narių. Vokietijos, kaip didžiausios ES ekonomikos, pažanga skaitmeninės transformacijos srityje ateinančiais metais bus labai svarbi, kad visa ES galėtų pasiekti 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio tikslus. (Europos Komisija, 2022a)



pav. 8 Vokietijos DESI rezultatai

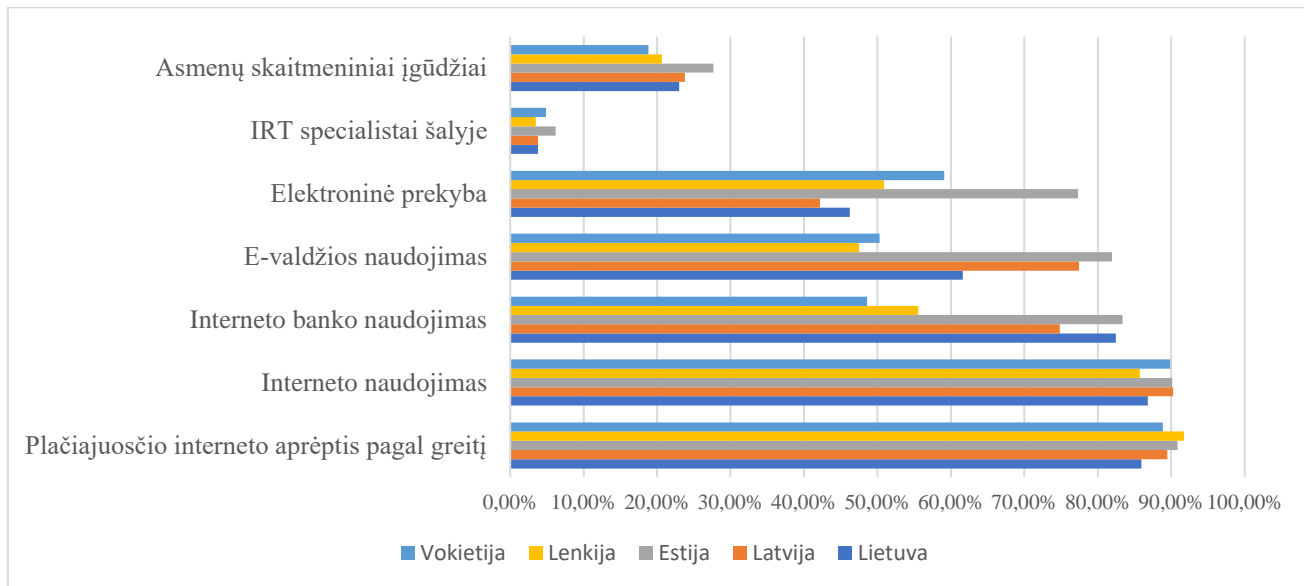
Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2022a)

Vokietijos rezultatai žmogiškojo kapitalo srityje rodo dvilypį rezultatą. Šalies pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai ir pagrindiniai skaitmeninio turinio kūrimo įgūdžiai yra šiek tiek žemesni nei ES vidurkis, tačiau informacinių ir ryšių technologijų (IRT) specialistų dalis Vokietijoje viršija ES vidurkį. Vokietijos fiksuoto labai didelės talpos tinklo (VHCN) aprėpties rezultatai labai pagerėjo ir šiuo metu sudaro 75 %, o tai viršija ES vidurkį. Ši pažanga yra svarbus žingsnis siekiant skaitmeninio dešimtmečio tikslo – iki 2030 m. užtikrinti, kad visi namų ūkiai būtų aprėpti gigabitiniais tinklais. Tačiau Vokietija vis dar atsilieka šviesolaidinio ryšio aprėpties srityje – tik 15,4 % aprėpties, o tai yra vienas žemiausių ES rezultatų. Pagal 5G aprėptį Vokietija užima ketvirtą vietą tarp ES valstybių narių – apgyvendintose vietovėse ji aprėpia 87 %. Skaitmeninių viešųjų paslaugų našumas taip pat yra nevienodas, kadangi Vokietija gerai vertina atvirus duomenis, tačiau vyriausybės ir visuomenės sąveika galėtų būti patobulinta. (Europos Komisija, 2022a)

Naujoji vyriausybė, remdamasi ankstesnės administracijos priimto atkūrimo ir atsparumo plano skaitmeniniu aspektu, skaitmeninimą paskyrė vienu iš svarbiausių prioritetu. Pasak Europos Komisijos (2022a), 2018 metais buvo priimta įgyvendinimo strategija, vadinama „Skaitmenizacijos formavimas“, kuri apima daugiau nei 140 skaitmeninės politikos projektų penkiose veiklos srityse: skaitmeninė kompetencija, infrastruktūra ir įranga, inovacijos ir skaitmeninė transformacija, visuomenės skaitmeninė transformacija ir šiuolaikinė valstybė. 2021 m. spalio mėn. buvo pradėta daugiau nei 90 % įgyvendinimo etapų, o 44 % jau baigti. Interaktyvioje skaitmeninės politikos informacijos suvestinėje stebima kiekvienos į strategiją įtrauktos priemonės, taip pat kitų Vokietijos skaitmeninių strategijų, tokių kaip dirbtinis intelektas, blokų grandinė ir duomenų strategijos, pažanga, taip pat skaitmeninės politikos poveikio rodikliai.

3.2. Rodiklių lyginamosios analizės rezultatai

Mokslinėje literatūroje dažniausiai minimi skaitmeninės ekonomikos matavimo rodiklių rezultatai yra atvaizduoti pav. 9. Paveikslėlyje pateikti 2021-2022 m. nagrinėjamų šalių rodiklių rezultatai remiantis Eurostat duomenų bazėje esančiais duomenimis.



pav. 9 Skaitmeninės ekonomikos rodiklių įverčiai

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Eurostat (2021)

Iš paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad kurios šalys pirmauja tam tikrose rodiklių duomenyse. Analizuojant asmenų skaitmeninių įgūdžių rodiklį, geriausiu rezultatu išsiskiria Estija - 27,68 %, vidutinius rezultatus turi Latvija - 23,79 %, Lietuva - 23,01 % ir Lenkija - 20,64 %, o prasčiausias rezultatas yra matomas Vokietijoje - 18,84 %. Geriausią rezultatą specialistų kriterijuje turi Estija su 6,20 % IRT specialistų šalyje nuo viso užimtumo. Kitose šalyse IRT specialistų skaičius yra mažesnis: Lenkija - 4,90 %, Lietuva - 3,80 %, Latvija - 3,80 %, Vokietija - 3,50 %. Elektroninės prekybos lygiu geriausią rezultatą turi Estija su 77,31 % šalies gyventojų, kurie bent kartą per 3 mėnesius apsipirko internetu. Kitose šalyse elektroninė prekyba yra žemesnė: Vokietija - 59,11 %, Lenkija - 50,91 %, Lietuva - 46,25 %, Latvija - 42,17 % visų šalies gyventojų. E-valdžios naudojime, Estija išsiskiria geriausiu rezultatu - 81,93 % visos šalies gyventojai per pastaruosius 12 mėnesių bent kartą buvo pasinaudoję e-valdžios teikiamomis paslaugomis. Kitose šalyse e-valdžios naudojimas yra žemesnis: Latvija - 77,43 %, Lietuva - 61,62 %, Vokietija - 50,30 %, Lenkija - 47,50 %. Kaip ir e-valdžios naudojime, Estija taip pat išsiskiria interneto banko naudojimu – 83,36 % šalies gyventojų yra atlikę elektronines operacijas su banku dėl mokėjimų arba sąskaitos informacijos paieškai. Kitose šalyse interneto banko naudojimas yra žemesnis: Lietuva - 82,45 %, Latvija - 74,82 %, Lenkija -

55,55 %, Vokietija - 48,58 %. Lyginant su visomis šalimis, Latvijoje, bent kartą per savaitę, daugiausiai asmenų naudojami internetu – 90,26 %. Nuo Latvijos mažai atsilieka Estija – 90,13 % ir Vokietija – 89,88 %, o Lietuva - 86,80%, Lenkija - 85,71% rikiuojasi paskutinėse vietose tarp analizuojamų šalių. Vertinant plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį, Lenkija rodo geriausią rezultatą – 91,72 % namų ūkių naudojami internetu, kuris yra greitesnis nei 100 megabitų per sekundę (Mbps). Tuo tarpu kitose šalyse aprėptis yra šiek tiek mažesnė: Estija - 90,87 %, Latvija - 89,48 %, Vokietija - 88,84 %, Lietuva - 85,95 %. Duomenys atskleidė, kad tam tikrų rodiklių rezultatai nagrinėjamose šalyse yra panašūs, o kai kurių reikšmingai skiriasi. Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį, interneto naudojimas ir IRT specialistų skaičius šalyse yra panašaus lygio ir mažai skiriasi tarp nagrinėjamų šalių. Tuo tarpu analizuojant elektroninės prekybos mastus, asmenų skaitmeninius įgūdžių lygį, interneto banko ir e-valdžios naudojimo rezultatus, yra matomi didesni reikšmingi skirtumai tarp analizuojamų šalių.

3.3. Kriterijų ekspertinio vertinimo rezultatai

Tyrimo pasirinkti septyni kriterijų vertinimo ekspertai, kurie išrikiavo kriterijus pagal svarbumą (1 – svarbiausias, 7 – mažiausiai svarbus). Ekspertų vertinimai atsispindi lentelėje nr. 4.

Lentelė 4. Ekspertų vertinimas

Ekspertai	1	2	3	4	5	6	7	Suma
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	5	4	3	6	5	5	3	31
Interneto naudojimas	1	1	2	1	2	1	1	9
Interneto banko naudojimas	7	7	5	7	7	6	6	45
E-valdžios naudojimas	6	6	7	5	6	7	7	44
Elektroninė prekyba	4	3	4	4	3	4	5	27
IRT specialistai šalyje	2	2	1	2	1	2	2	12
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	3	5	6	3	4	3	4	28

Šaltinis: Sudaryta autorės

Vertinant ekspertų nuomonių suderinamumą, yra taikomas Kendall konkordancijos koeficientas ir Pearson kriterijus, pagal 1 ir 4 formules pristatytas darbo antroje dalyje.

Lentelė 5. Ekspertų nuomonių suderinamumas

Kendall konkordancijos koeficientas	0,85
Pearson kriterijus	35,88

Šaltinis: Sudaryta autorės

Gauti rezultatai atskleidė, kad ekspertų nuomonės yra suderintos, kadangi Kendall koeficientas yra didesnis nei 0,6 ir tai žymi stiprų nuomonių suderinamumą. Pearson kriterijus, taip pat parodė, jog ekspertų nuomonės yra suderintos, kadangi X^2 kritinė reikšmė, paimta iš skirstinio lentelės su $\nu = 7 - 1$) laisvės laipsniu ir reikšmingumo lygmeniu $\alpha = 0,05$, yra 12,59. Suskaičiuota reikšmė $X^2 = 35,88$ yra daug didesnė už kritinę, todėl ekspertų nuomonės yra gerai suderintos.

Nustatant kriterijų svorius, pirmiausia reikia transformuoti kriterijus taip, kad aukščiausias vertinimas gautų didžiausią galimą reikšmę. Lentelėje nr. 6 yra pateikti transformuoti kriterijai bei suskaičiuotos visų rodiklių rangų suma.

Lentelė 6. Kriterijų svorių sudarymas

Ekspertai	1	2	3	4	5	6	7	Suma
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	3	4	5	2	3	3	5	25
Interneto naudojimas	7	7	6	7	6	7	7	47
Interneto banko naudojimas	1	1	3	1	1	2	2	11
E-valdžios naudojimas	2	2	1	3	2	1	1	12
Elektroninė prekyba	4	5	4	4	5	4	3	29
IRT specialistai šalyje	6	6	7	6	7	6	6	44
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	5	3	2	5	4	5	4	28
Suma	28	28	28	28	28	28	28	196

Šaltinis: Sudaryta autorės

Toliau rodiklių svoriai skaičiuojami 7-ąją darbe pristatyta formule, bei gautų rezultatų kokybė yra užtikrinama kai jų bendra suma yra lygi 1.

Lentelė 7. Kriterijų svoriai

Ekspertai	Svoriai
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,1276
Interneto naudojimas	0,2398
Interneto banko naudojimas	0,0561
E-valdžios naudojimas	0,0612
Elektroninė prekyba	0,1480
IRT specialistai šalyje	0,2245
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,1429
Suma	1

Šaltinis: Sudaryta autorės

Remiantis apskaičiuotais rodiklių svoriais sudaromas skaitmeninės ekonomikos indeksas:

$$SE = 0.1276PIA + 0.2398INT + 0.0561INTB + 0.0612EVAL + 0.1480EPRE + 0.2245SPEC + 0.1429IGUD$$

Apskaičiuoti rodiklių svoriai atskleidė, kad svarbiausią kriterijų skaitmeninės ekonomikos vertinimui, ekspertai išskyrė interneto naudojimą. Nuo interneto naudojimo nedaug atsilieka IRT specialistų šalyje skaičius. Trečiasis pagal svarbumą yra išskirtas elektroninė prekyba, ketvirtasis, nedaug atsiliekantis nuo trečiojo – asmenų skaitmeniniai įgūdžiai. Penktasis – plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį, šeštasis - E-valdžios naudojimas ir paskutinėje vietoje - interneto banko naudojimas.

3.4. SAW metodo taikymo rezultatai

Lentelėje pateikti kriterijų svoriai ir reikšmės kiekvienai pasirinktai valstybei. Kriterijų reikšmės yra matuojamos procentais.

Lentelė 8. SAW modelio matrica

Kriterijus	Kriterijaus svoris	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,1276	85,95	89,48	90,87	91,72	88,84
Interneto naudojimas	0,2398	86,80	90,26	90,13	85,71	89,88
Interneto banko naudojimas	0,0561	82,45	74,82	83,36	55,55	48,58
E-valdžios naudojimas	0,0612	61,62	77,43	81,93	47,50	50,30
Elektroninė prekyba	0,1480	46,25	42,17	77,31	50,91	59,11
IRT specialistai šalyje	0,2245	3,80	3,80	6,20	3,50	4,90
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,1429	23,01	23,79	27,68	20,64	18,84

Šaltinis: Sudaryta autorės

Įgyvendinant SAW modelį, kriterijų reikšmės turi būti transformuojamos. Reikšmės transformuojamos taip, kad 100% atitiktų geriausią kriterijaus vertę, o 0% – blogiausią kriterijaus reikšmę, pagal darbe pristatytą 8-ąją formulę. Transformuotų kriterijų reikšmės pateiktos lentelėje nr 9.

Lentelė 9. Transformuotų kriterijų reikšmės

Kriterijus	Kriterijaus svoris	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,1276	0,00	61,18	85,27	100,00	50,09
Interneto naudojimas	0,2398	23,96	100,00	97,14	0,00	91,65
Interneto banko naudojimas	0,0561	97,38	75,45	100,00	20,04	0,00
E-valdžios naudojimas	0,0612	41,01	86,93	100,00	0,00	8,13
Elektroninė prekyba	0,1480	11,61	0,00	100,00	24,87	48,21
IRT specialistai šalyje	0,2245	11,11	11,11	100,00	0,00	51,85
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,1429	47,17	56,00	100,00	20,36	0,00

Šaltinis: Sudaryta autorės

Transformuoti kriterijai sudauginami su svoriais, tuomet suskaičiuojama bendra šalies kriterijų reikšmių suma ir palyginama su kitų šalių rezultatais, kiekvienai valstybei priskyrus atitinkamą rangą nuo didžiausios reikšmės iki mažiausios. Rezultatai pateikti lentelėje nr 10.

Lentelė 10. SAW modelio rezultatai

Kriterijus	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,00	7,80	10,88	12,76	6,39
Interneto naudojimas	5,74	23,98	23,29	0,00	21,98
Interneto banko naudojimas	5,47	4,23	5,61	1,12	0,00
E-valdžios naudojimas	2,51	5,32	6,12	0,00	0,50
Elektroninė prekyba	1,72	0,00	14,80	3,68	7,13
IRT specialistai šalyje	2,49	2,49	22,45	0,00	11,64
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	6,74	8,00	14,29	2,91	0,00
Suma	24,67	51,83	97,44	20,47	47,64
Rangas	4	2	1	5	3

Šaltinis: Sudaryta autorės

Iš gautų rezultatų matyti, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antroje vietoje Latvija, trečiojoje Vokietija, ketvirtoje Lietuva ir paskutinėje – Lenkija.

3.5. TOPSIS metodo taikymo rezultatai

Lentelėje pateikti normalizuoti kriterijai pagal 10-ąją darbe pateiktą formulę.

Lentelė 11. TOPSIS metodo normalizuoti kriterijai

Kriterijus	Svoris	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,1020	4,0659	4,2329	4,2987	4,3389	4,2026
Interneto naudojimas	0,2398	4,1250	4,2894	4,2833	4,0732	4,2714
Interneto banko naudojimas	0,0561	4,4405	4,0296	4,4895	2,9918	2,6164
E-valdžios naudojimas	0,0612	3,4512	4,3367	4,5888	2,6604	2,8172

Elektroninė prekyba	0,1735	2,7852	2,5395	4,6556	3,0658	3,5596
IRT specialistai šalyje	0,2194	0,8065	0,8065	1,3159	0,7428	1,0400
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,1480	2,1555	2,2285	2,5929	1,9335	1,7648

Šaltinis: Sudaryta autorės

Sekantis žingsnis yra gautas normalizuotas reikšmes dauginti su svoriais bei surasti hipotetines geriausias ir blogiausias reikšmes kiekvienam rodikliui. Geriausias ir blogiausias hipotetinis sprendimas randamas pagal 11-tą ir 12-tą formules ir yra pateiktas lentelėje nr. 12.

Lentelė 12. TOPSIS metodo rezultatai (I)

Kriterijus	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija	Geriausia reikšmė	Blogiausia reikšmė
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,5186	0,5399	0,5483	0,5534	0,5361	0,5534	0,5186
Interneto naudojimas	0,9892	1,0286	1,0271	0,9767	1,0243	1,0286	0,9767
Interneto banko naudojimas	0,2492	0,2261	0,2520	0,1679	0,1468	0,2520	0,1468
E-valdžios naudojimas	0,2113	0,2655	0,2809	0,1629	0,1725	0,2809	0,1629
Elektroninė prekyba	0,4121	0,3757	0,6888	0,4536	0,5267	0,6888	0,3757
IRT specialistai šalyje	0,1811	0,1811	0,2954	0,1668	0,2335	0,2954	0,1668
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,3079	0,3184	0,3704	0,2762	0,2521	0,3704	0,2521

Šaltinis: Sudaryta autorės

Toliau TOPSIS metodas reikalauja nustatyti atstumą kiekvienai alternatyvai iki teigiamo idealaus sprendimo ir neigiamo idealaus sprendimo pagal 13-tą ir 14-tą darbe pateiktas formules. Lentelėje nr. 13 pateikti alternatyvų atstumai iki teigiamo idealaus sprendimo.

Lentelė 13. TOPSIS metodo rezultatai (II)

Kriterijus	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	-0,0348	-0,0135	-0,0051	0,0000	-0,0174
Interneto naudojimas	-0,0394	0,0000	-0,0015	-0,0519	-0,0043
Interneto banko naudojimas	-0,0028	-0,0258	0,0000	-0,0841	-0,1051
E-valdžios naudojimas	-0,0696	-0,0154	0,0000	-0,1181	-0,1085
Elektroninė prekyba	-0,2767	-0,3131	0,0000	-0,2352	-0,1622
IRT specialistai šalyje	-0,1143	-0,1143	0,0000	-0,1286	-0,0619
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	-0,0625	-0,0521	0,0000	-0,0942	-0,1183
D_j^*	0,3181	0,3390	0,0053	0,3232	0,2594

Šaltinis: Sudaryta autorės

Lentelėje nr. 14 pateikti alternatyvų atstumai iki neigiamo idealaus sprendimo.

Lentelė 14. TOPSIS metodo rezultatai (III)

Kriterijus	Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	0,0000	0,0213	0,0297	0,0348	0,0174
Interneto naudojimas	0,0124	0,0519	0,0504	0,0000	0,0475
Interneto banko naudojimas	0,1024	0,0793	0,1051	0,0211	0,0000
E-valdžios naudojimas	0,0484	0,1026	0,1181	0,0000	0,0096
Elektroninė prekyba	0,0364	0,0000	0,3131	0,0779	0,1509
IRT specialistai šalyje	0,0143	0,0143	0,1286	0,0000	0,0667
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	0,0558	0,0662	0,1183	0,0241	0,0000
D_j^-	0,1327	0,1567	0,3962	0,0911	0,1729

Šaltinis: Sudaryta autorės

Paskutinis TOPSIS metodo žingsnis yra apskaičiuoti pagal 15-tą formulę, kuri alternatyva yra arčiausiai santykinio artumo idealiam sprendimui.

Lentelė 15. TOPSIS metodo rezultatai (IV)

Lietuva	Latvija	Estija	Lenkija	Vokietija
0,2944	0,3161	0,9867	0,2199	0,4000
4	3	1	5	2

Šaltinis: Sudaryta autorės

Iš gautų rezultatų matyti, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antroje vietoje Vokietija, trečiojoje Latvija, ketvirtoje Lietuva ir paskutinėje – Lenkija.

Lyginant TOPSIS ir SAW modelių rezultatus, šalių rikiavimas nėra vienodas. Abiejų metodų rezultatai vienodai išrikiavo Estiją, Lietuvą ir Lenkiją, tačiau Latvijos ir Vokietijos rangai skiriasi. Remiantis SAW metodu Latvija užėmė 2-ąją vietą ir Vokietija 3-ąją vietą, o TOPSIS metodo rezultatai rikiuoja Latviją 3-ioje vietoje, o Vokietiją 2-oje vietoje. Šis neatitikimas susidarė dėl skirtingų modelių metodologijų ir panašių šalių rezultatų.

3.6. Skaitmeninės ekonomikos plėtros perspektyvos

Atsižvelgdama į ES Komisijos pirmininkės raginimą siekti didesnio skaitmenizavimo ir bendros 2030 m. vizijos, Komisija sudarė skaitmeninį kompasą ES skaitmeniniams tikslams ir skaitmeninei transformacijai iki 2030 m. vizijai atvaizduoti. Skaitmeninė plėtra Europoje buvo suformuluota remiantis keturiais pagrindiniais aspektais:

1. Skaitmeninių įgūdžių turintys gyventojai ir aukštos kvalifikacijos skaitmeninės profesijos;
2. Saugi ir tvari skaitmeninė infrastruktūra;
3. Skaitmeninė verslo transformacija;
4. Viešųjų paslaugų skaitmeninimas.

Komisijos iškelti tikslai ir jų detalūs kriterijai pristatomi Komisijos paruoštame skaitmeniniame kompase (žr. lentelę nr. 16).

Lentelė 16. ES skaitmeninė vizija ir tikslai

Įgūdžiai	Saugi ir tvari skaitmeninė infrastruktūra	Skaitmeninė verslo transformacija	Viešųjų paslaugų skaitmeninimas
20 mln. IRT specialistų	Visi ES namų ūkiai turi turėti gigabitinį ryšį	Trys iš keturių įmonių turėtų naudotis debesijos kompiuterijos paslaugomis	Visos pagrindinės viešosios paslaugos turėtų tapti prieinamos internetu
80% suaugusių ES gyventojų turi turėti pagrindinius skaitmeninius įgūdžius	Europos pažangiųjų ir tvarių puslaidininkų gamyba turėtų sudaryti 20 proc. pasaulinės gamybos.	Daugiau kaip 90 proc. MVĮ turėtų pasiekti bent jau bazinį skaitmeninio intensyvumo lygį	Visi piliečiai turės prieigą prie savo e. medicinos dokumentų
	ES turėtų būti įrengta 10 000 neutralaus poveikio klimatui itin saugių galinių mazgų	ES vienaragių skaičius turi padvigubėti	80 proc. piliečių turėtų naudotis e. tapatybės priemonėmis
	Europa turėtų turėti savo pirmąjį kvantinį kompiuterį		

Šaltinis: Sudaryta autorės remiantis Europos Komisija (2021a)

Vertinant ES skaitmeninimo plano keliamus tikslus, galima teigti, kad ES yra suinteresuota į skaitmeninės ekonomikos procesų tobulinimą, plėtrą ir ateities galimybes.

Skaitmeninė ekonomika yra sparčiai auganti sritis, o jos plėtros perspektyvos yra platesnės nei bet kada anksčiau. Skaitmeninė ekonomika apima platų spektrą sektorių, įskaitant finansų, prekybą, transportą, sveikatos priežiūrą, pramonę ir daugelį kitų. Skaitmeninės ekonomikos plėtros perspektyvos daugiausiai lemiamos technologinio vystymosi, naujovių, augančios interneto prieigos ir mobiliosios technologijos plėtros. Pasak autorių Pan ir kt. (2022), Yin ir kt. (2019), Ding ir kt. (2022), Zhang ir kt. (2021), pagrindiniai faktoriai, kurie turės įtakos skaitmeninės ekonomikos plėtros perspektyvoms ateityje, yra šie:

1. Naujos technologijos ir inovacijos: skaitmeninės ekonomikos plėtra tęsis, o naujos technologijos ir inovacijos padės sukurti dar geresnius produktus ir paslaugas, pagerinti gamybos procesus, paspartinti pristatymą ir mažinti išlaidas.
2. Interneto prieiga ir mobiliosios technologijos plėtra: interneto prieigos ir mobiliosios technologijos plėtra bus pagrindinis skaitmeninės ekonomikos augimo variklis, nes vis daugiau žmonių turi prieigą prie interneto ir naudoja mobiliuosius įrenginius.
3. Didžiųjų duomenų analizė: didžiųjų duomenų analizė bus naudojama siekiant pagerinti sprendimų priėmimą, paspartinti gamybą ir mažinti išlaidas. Ši analizė taip pat padės

geriau suprasti vartotojų poreikius ir pageidavimus, o tai leis kurti geresnius produktus ir paslaugas.

4. Augantis internetinės prekybos sektorius: internetinės prekybos sektorius yra vienas iš greičiausiai augančių skaitmeninės ekonomikos sektorių, o tolesnis jo augimas ir plėtra turės teigiamą įtaką visai skaitmeninei ekonomikai.
5. Atvirų duomenų naudojimas: atvirų duomenų naudojimas taps vis populiariesnis ir bus naudojamas daugeliui tikslų, įskaitant viešąją sveikatos priežiūrą, verslo procesų optimizavimą ir daug kitų.

Norint sudaryti palankias sąlygas skaitmeninės ekonomikos raidai, būtina pabrėžti technologinės pažangos vaidmenį ir sudaryti tinkamas sąlygas tvariam inovacijų vystymuisi bei panaikinti kliūtis, trukdančias judėti intelektui, kapitalui ir inovacijoms.

IŠVADOS

1. Skaitmeninė ekonomika literatūroje yra analizuojama skirtingomis sritimis, tai yra daugialypis objektas, susidedantis iš įvairių procesų - infrastruktūros, sukurtų produktų, paslaugų, vartotojų ir pramonės segmentų.
 - 1.1. Įvertinus skaitmeninės ekonomikos poveikį verslui, matyti, kad technologijų pritaikymas ir naudojimas tinkamu laiku ir tinkamoje vietoje leidžia organizacijoms padidinti verslo lankstumą, produktyvumą, pagerinti klientų aptarnavimą ir nustatyti naujas verslo galimybes.
 - 1.2. Skaitmenizacija teigiamai veikia šalies ar regiono ekonomiką – pastebimas ne tik BVP augimas ir teigiama įtaka darbo rinkai, tačiau ir padidėjusi konkurencija, sumažėjusios kainos, vartotojų laiko taupymas. Skaitmeninė ekonomika daro didelį teigiamą poveikį ekonomikos atsigavimui po pandemijos, užimtumui, vartojimui, pramonės modernizavimui, integruotam paslaugų pramonės bei gamybos pramonės vystymuisi ir tarptautiniam konkurencingumui.
 - 1.3. Skaitmeninės ekonomikos vertinimui ir šalių rezultatų lyginimui dažniausiai yra pasitelkiami Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (DESI), Tarptautinis DESI (I-DESI) indeksas ir Tinklo parengties indeksas (NRI).
2. Atsižvelgiant į didėjančią skaitmeninės ekonomikos veiklą ir kartu didėjančią jos ekonominę svarbą, skaitmeninės ekonomikos rodiklių kaitos analizavimas yra esminis procesas norint įvertinti skaitmenizavimo progresą.
 - 2.1. Tyrime naudojami vertinimo rodikliai - plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį, namų ūkių interneto naudojimas, interneto banko naudojimas, e-valdžios naudojimas, elektroninės prekybos mastas šalyje, IRT specialistai šalyje, asmenų skaitmeniniai įgūdžiai, yra pasirinkti remiantis mokslinėje literatūroje identifikuotomis dažniausiai pasikartojančiomis skaitmeninės ekonomikos vertinimo sritimis.
 - 2.3. Skaitmeninės ekonomikos indeksas yra apskaičiuotas pasitelkus ekspertus, o skirtingų ES šalių skaitmeninės ekonomikos lygis yra įvertintas daugiakriteriniais sprendimų priėmimo (MCDM) metodais – SAW ir TOPSIS.
3. Empiriškai įvertinti skirtingų Europos šalių skaitmeninės ekonomikos lygį pagal parengtą indeksą yra pasirinktos penkios ES šalys – Lietuva, Latvija, Estija, Lenkija ir Vokietija.
 - 3.1. Svarbiausią kriterijų skaitmeninės ekonomikos vertinimui, ekspertai išskyrė interneto naudojimą. Nuo interneto naudojimo nedaug atsilieka IRT specialistų šalyje skaičius. Trečiasis pagal svarbumą yra išskirtas elektroninė prekyba, ketvirtasis, nedaug atsiliekančias

nuo trečiojo – asmenų skaitmeniniai įgūdžiai. Penktasis – plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį, šeštasis - E-valdžios naudojimas ir paskutinėje vietoje - interneto banko naudojimas.

3.2. SAW metodo rezultatai atskleidė, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antroje vietoje Latvija, trečiojoje Vokietija, ketvirtoje Lietuva ir paskutinėje – Lenkija.

3.3. TOPSIS metodo rezultatai atskleidė, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antroje vietoje Vokietija, trečiojoje Latvija, ketvirtoje Lietuva ir paskutinėje – Lenkija.

3.4. Plėtros perspektyvų apžvalga atskleidė, kad skaitmeninė ekonomika yra sparčiai auganti sritis ir norint sudaryti palankias sąlygas skaitmeninės ekonomikos raidai, būtina pabrėžti technologinės pažangos vaidmenį ir sudaryti tinkamas sąlygas tvariam inovacijų vystymuisi bei panaikinti kliūtis, trukdančias judėti intelektui, kapitalui ir inovacijoms.

LITERATŪRA

- Agyapong, D. (2020). *Implications of digital economy for financial institutions in Ghana: an exploratory inquiry*. Gauta <https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1787304>
- Aldashev, A., & Batkeyev, B. (2021). Broadband Infrastructure and Economic Growth in Rural Areas. *Information Economics and Policy*, 57, 100936. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2021.100936>
- Aleksejeva, V. (2018). *THE CONCEPT AND MODEL OF DIGITAL ECONOMY*: 259–267.
- Ali, M. A., Hoque, M. R., & Alam, K. (2018). *An empirical investigation of the relationship between e-government development and the digital economy: the case of Asian countries*.
- Alqudah, M. A., & Muradkhanli, L. (2021). Electronic Management and Its Role in Developing the Performance of E-government in Jordan. ... *Journal of Engineering, Computer ...*, 3, 65–82. Gauta https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3810132
- Banhidi, Z., Dobos, I., & Nemeslaki, A. (2019). Comparative Analysis of the Development of the Digital Economy in Russia and EU Measured with DEA and Using Dimensions of DESI. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 35(4), 588–606. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2019.405>
- Bloom et.all. (2014). Study Homeoffice für 4 =. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165–218. <https://doi.org/10.1093/qje/qju032>. Advance
- Bukht, R., & Heeks, R. (2019). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3431732>
- Chen, Y. (2020). Improving market performance in the digital economy. *China Economic Review*, 62, 101482. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101482>
- Cheon, B.-Y., & Kim, H.-W. (2003). Digital Economy and Job Creation. *Korea Labor Institute*.
- Ding, C., Liu, C., Zheng, C., & Li, F. (2022). Digital economy, technological innovation and high-quality economic development: Based on spatial effect and mediation effect. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010216>
- Dukic, D., Dukic, G., & Kozina, G. (2018). *DIGITAL ECONOMY AND E-GOVERNMENT IN CROATIA*.
- Duleba, S., & Moslem, S. (2018). Sustainable urban transport development with stakeholder participation, an AHP-Kendall model: A case study for Mersin. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/su10103647>
- Europos Komisija. (2013). *EXPERT GROUP ON TAXATION OF THE DIGITAL ECONOMY*.
- Europos Komisija. (2020). *International Digital Economy and Society Index 2020 - Final Report*.

- <https://doi.org/10.2759/757411>
- Europos Komisija. (2021a). Digital Economy and Society Index – DESI. *Clinical Epigenetics*.
Gauta <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021>
- Europos Komisija. (2021b). *Digital Economy and Society Index – DESI*. Gauta <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021>
- Europos Komisija. (2022a). *Digital Economy and Society Index – DESI*. Gauta <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021>
- Europos Komisija. (2022b). *Digital Economy and Society Index – DESI*. Gauta <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021>
- Eurostat. (2021). Digital economy and society - Overview. Gauta 2021 m. gruodžio 9 d.,
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/main-tables>
- Evangelista, R., Guerrieri, P., & Meliciani, V. (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(8), 802–824.
<https://doi.org/10.1080/10438599.2014.918438>
- Evangelista, R., & Vezzani, A. (2010). *The economic impact of technological and organizational innovations. A firm-level analysis*. Gauta <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.004>
- Garg, H., & Arora, R. (2020). Topsis method based on correlation coefficient for solving decision-making problems with intuitionistic fuzzy soft set information. *AIMS Mathematics*, 5(4), 2944–2966. <https://doi.org/10.3934/math.2020190>
- Global Digital Reports. (2022). DIGITAL 2022: TIME SPENT USING CONNECTED TECH CONTINUES TO RISE. Gauta 2020 m. gegužės 16 d., <https://datareportal.com/reports/digital-2022-time-spent-with-connected-tech>
- Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature*, 57(1), 3–43. <https://doi.org/10.1257/jel.20171452>
- Gulevičiūtė, G., Išoraitė, M., & Dohail, M. (2019). EFFECTIVENESS AND POSSIBILITIES OF DIGITAL MARKETING : A CASE STUDY OF BALTIC COUNTRIES. *Annals of Marketing Management & Economics*, 5(1), 37–45. <https://doi.org/10.22630/AMME.2019.5.1-2.3>
- Honcharuk, N., & Jarmin, R. S. (1999). *Measuring the Digital Economy*. (February).
<https://doi.org/10.36074/05.06.2020.v1.08>
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and applications*.
- Ibrahim, A., & Surya, R. A. (2019). The Implementation of Simple Additive Weighting (SAW) Method in Decision Support System for the Best School Selection in Jambi. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012054>

- Isaev, A., & Vasilyeva, T. (2019). Theoretical Foundations of the Formation of the Internet Economy. *Administrative consulting*, 34–42. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2019-9-34-42>
- Jørgensen, T. (2019). Digital skills: Where universities matter. *Learning and Teaching Paper*, (June). Gauta <https://eua.eu/resources/publications/851:digital-skills—where-universities-matter.html>
- Kendall, M. (1970). *Rank correlation methods*.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 33(9), 471–485. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2009.07.004>
- Lane, N. (1999). Advancing the Digital Economy into the 21st Century. *Information Systems Frontiers*, 1(3), 317–320.
- Lietuvos inovacijų centras (LIC). (2022). *2022 m. skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (DESI) Lietuva*.
- Lucendo-Monedero, A. L., Ruiz-Rodríguez, F., & González-Relaño. (2019). *Measuring the digital divide at regional level. A spatial analysis of the inequalities in digital development of households and individuals in Europe*.
- Mack, E. A., & Faggian, A. (2013). *Productivity and Broadband The Human Factor*.
- Mamatzhonovich, O. D. (2022). *DIGITAL ECONOMY: ESSENCE, FEATURES AND STAGES OF DEVELOPMENT*. 3(8.5.2017), 2003–2005.
- Mammadli, E., & Klivak, V. (2020). *Measuring the effect of the Digitalization*. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2010.00651.x>
- Mazzarol, T. (2015). SMEs engagement with e-commerce, e-business and e-marketing. *Small Enterprise Research*, 22(1), 79–90. <https://doi.org/10.1080/13215906.2015.1018400>
- Milošević, N., Dobrota, M., & Rakočević, S. B. (2018). Digital economy in Europe: Evaluation of countries' performances. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakultet au Rijeci*, 36(2), 861–880. <https://doi.org/10.18045/zbefri.2018.2.861>
- Moroz, M. (2017). The Level of Development of the Digital Economy in Poland and Selected European Countries: A Comparative Analysis. *Foundations of Management*, 9(1), 175–190. <https://doi.org/10.1515/fman-2017-0014>
- Mossberger, K., LaCombe, S., & Tolbert, C. J. (2022). A new measure of digital economic activity and its impact on local opportunity. *Telecommunications Policy*, 46(1), 102231. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102231>
- Muneer, A., S, R., & Z, F. (2018). Data Privacy Issues and Possible Solutions in E-commerce. *Journal of Accounting & Marketing*, 07(03). <https://doi.org/10.4172/2168-9601.1000294>

- Murthy, K. V. B., Kalsie, A., & Shankar, R. (2021). Digital economy in a global perspective: is there a digital divide? *Transnational Corporations Review*, 13(1), 1–15.
<https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1871257>
- Mutula, S. M. (2010). *Digital economies: SMEs and e-readiness*.
- Pan, W., Xie, T., Wang, Z., & Ma, L. (2022). Digital economy: An innovation driver for total factor productivity. *Journal of Business Research*, 139(169), 303–311.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.061>
- PETKOVSKA, T., PETKOVKA MIRCHEVSKA, T., & ANGELOVA, B. (2018). Digital Economy, Entrepreneurship and the Concept of Open Innovation. *Journal of Sustainable Development (1857-8519)*, 8(19), 82–94. Gauta
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=130580148&lang=pt-br&site=ehost-live>
- Podvezko, V. (2005). Agreement of expert estimates. *Technological and Economic Development of Economy*, 11(2), 101–107. <https://doi.org/10.3846/13928619.2005.9637688>
- Podvezko, V., & Podvezko, A. (2014). Kriterijų reikšmingumo nustatymo metodai | Lietuvos matematikos rinkinys. *Lietuvos matematikų draugijos darbai, ser. B55 T 2014, 111-116 ISSN 0132-2818*, 111–116. Gauta
www.mii.lt/LMR/55t%0Ahttps://www.zurnalai.vu.lt/LMR/article/view/17692/16861
- Podvezko, A. (2011). *Augmenting Multicriteria Decision Aid Methods by Graphical and Analytical Reporting Tools*.
- Podvezko, A. (2012). *Augmenting Multicriteria Decision Aid Methods by Graphical and Analytical Reporting Tools*. Gauta 2021-12-10
- Popovici, V., & Popovici, A. (2020). Remote Work Revolution: Current Opportunities and Challenges for Organizations. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series, XX(1)*, 468–472.
- Prokopenko, O., Shmorgun, L., Kushniruk, V., Prokopenko, M., Slatvinska, M., & Huliaieva, L. (2020). Business process efficiency in a digital economy. *International Journal of Management*, 11(3), 122–132. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.3.2020.014>
- Qu, J., Simes, R., & O'Mahony, J. (2017). How Do Digital Technologies Drive Economic Growth? *Economic Record*, 93, 57–69. <https://doi.org/10.1111/1475-4932.12340>
- Safarov, G., Sadiqova, S., Urazayeva, M., & Abbasova, N. (2022). *THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF INNOVATIVE-INDUSTRIAL CLUSTER DEVELOPMENT IN THE ERA OF DIGITALIZATION*. Gauta <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

- Shatki, K. (2021). *Digital Marketing Trends and Prospects*. BPB Publications.
- Shkarlet, S., Dubyna, M., Shtyrkhun, K., & Verbivska, L. (2020). *Transformation of the Paradigm of the Economic Entities Development in Digital Economy*. (August).
<https://doi.org/10.37394/232015.2020.16.41>
- Silva, D. S., Yamashita, G. H., Cortimiglia, M. N., Brust-Renck, P. G., & ten Caten, C. S. (2022). Are we ready to assess digital readiness? Exploring digital implications for social progress from the Network Readiness Index. *Technology in Society*, 68(January), 101875.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101875>
- Simanavičienė, R. (2016). TOPSIS metodo jautrumas normalizavimo taisyklių atžvilgiu. *Lietuvos matematikos rinkinys, Lietuvos matematikų draugijos darbai, ser. B*, 57, 71–76. Gauta www.mii.lt/LMR/
- Solomon, E. M., & van Klyton, A. (2020). The impact of digital technology usage on economic growth in Africa. *Utilities Policy*, 67(November 2018), 101104.
<https://doi.org/10.1016/j.jup.2020.101104>
- Soumitra, D., & Bruno, L. (2020). THE NETWORK READINESS INDEX 2020 Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy. *Portulans Institute*. Gauta <https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/10/NRI-2020-Final-Report-October2020.pdf#page=31>
- Sovbetov, Y. (2018). Impact of Digital Economy on Female Employment: Evidence from Turkey. *International Economic Journal*, 32(2), 256–270.
<https://doi.org/10.1080/10168737.2018.1478868>
- Statista. (2021). Frequency of internet use, 2021. Gauta 2022 m. gegužės 13 d.,
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Frequency_of_internet_use,_2021_\(%25_of_individuals_aged_16_to_74\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Frequency_of_internet_use,_2021_(%25_of_individuals_aged_16_to_74).png)
- Stofkova, J., Poliakova, A., Stofkova, K. R., Malega, P., Krejnus, M., Binasova, V., & Daneshjo, N. (2022). Digital Skills as a Significant Factor of Human Resources Development. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013117>
- Sturgeon, T. J. (2021). Upgrading strategies for the digital economy. *Global Strategy Journal*, 11(1), 34–57. <https://doi.org/10.1002/gsj.1364>
- Su, J., Su, K., & Wang, S. (2022). *Evaluation of digital economy development level based on multi-attribute decision theory*.
- Tapscott, D. (1995). *The digital economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*.
- Tidikis, R. (2003). *Rimantas Tidikis Socialinių Mokslų Tyrimų Metodologija*. Gauta

- <https://repository.mruni.eu/handle/007/15459>
- Twizeyimana, J. D., & Andersson, A. (2019). The public value of E-Government – A literature review. *Government Information Quarterly*, 36(2), 167–178.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.01.001>
- United Nations. (2005). *Core ICT Indicators*. Gauta www.itu.int/ITU-D/ict/partnership/material/CoreICTIndicators.pdf
- Walczak, D., & Rutkowska, A. (2017). Project rankings for participatory budget based on the fuzzy TOPSIS method. *European Journal of Operational Research*, 260(2), 706–714.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.12.044>
- Xiaojuan, J. (2020). Digital economy in the post-pandemic era. *Journal of Chinese Economic & Business Studies*, 18(4).
- Yin, Z., Gong, X., Guo, P., & Wu, T. (2019). What Drives Entrepreneurship in Digital Economy? Evidence from China. *Economic Modelling*, 82(July), 66–73.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.026>
- Zhang, W., Zhao, S., Wan, X., & Yao, Y. (2021). *Study on the effect of digital economy on high-quality economic development in China*. 16(9 September), 1–28.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257365>
- Zhao, F., Wallis, J., & Singh, M. (2015). E-government development and the digital economy: a reciprocal relationship. *Internet Research*, 25(5), 734–766. <https://doi.org/10.1108/IntR-02-2014-0055>

ANOTACIJA LIETUVIŲ IR ANGLŲ KALBOMIS

Navikaitė D. (2023). *Skaitmeninės ekonomikos rodiklių vertinimas ir plėtros perspektyvos* (magistro baigiamasis darbas). Vilnius: Mykolo Romerio universitetas

ANOTACIJA

Magistro baigiamajame darbe išanalizuoti skaitmeninės ekonomikos rodiklių teoriniai aspektai, remiantis ekspertiniu vertinimu sudarytas skaitmeninės ekonomikos indeksas ir empiriškai įvertinti atskirų ES šalių skaitmeninės ekonomikos lygiai išryškinant plėtros perspektyvas. Pirmame skyriuje nagrinėjama skaitmeninė ekonomika atskleidžiant paplitusius indeksus, poveikį verslui bei šalies ekonomikai. Antrame darbo skyriuje yra nagrinėjami skaitmeninės ekonomikos vertinimo sritys bei parengta skaitmeninės ekonomikos vertinimo metodologija identifikuojant labiausiai paplitusius rodiklius. Trečiame skyriuje pagal parengtą indeksą, naudojant daugiakriterinius sprendimų priėmimo (MCDM) metodus yra empiriškai įvertinti skirtingų Europos šalių skaitmeninės ekonomikos lygiai bei apžvelgtos plėtros perspektyvos. Ketvirtame skyriuje yra pateiktos išvados ir gauti empirinio tyrimo rezultatai.

Pagrindiniai žodžiai: skaitmeninė ekonomika, skaitmeninės ekonomikos rodikliai, daugiakriteriniai sprendimų priėmimo metodai, skaitmeninės ekonomikos plėtros perspektyvos.

Navikaitė D. (2023). Assessment of Digital Economy Indicators and Development Perspectives (master thesis). Vilnius: Mykolas Romeris University

ANNOTATION

The master's thesis analysed the theoretical aspects of the indicators of the digital economy. Based on an expert assessment, the index of the digital economy was compiled and the levels of the digital economy of individual EU countries were empirically assessed, highlighting development perspectives. The first chapter examines the digital economy by revealing common indices, the impact of digital economy on business and the national economy. The second chapter of the thesis examines the areas of digital economy assessment and develops a digital economy assessment methodology by identifying the most common indicators. In the third chapter, according to the prepared index, using multi-criteria decision-making (MCDM) methods, the levels of the digital economy of different European countries are empirically evaluated and the development prospects are reviewed. The fourth chapter presents the conclusions and obtained results of the empirical study.

Navikaitė D. (2023). *Skaitmeninės ekonomikos rodiklių vertinimas ir plėtros perspektyvos* (magistro baigiamasis darbas). Vilnius: Mykolo Romerio universitetas

SANTRAUKA LIETUVIŲ KALBA

Skaitmeninė ekonomika šiais laikais turi svarbią reikšmę tiek viešajame, tiek privačiame sektoriuose. Jos poveikį galime išvelgti medicinos, transporto, švietimo, žiniasklaidos, bankininkystės, prekybos ir kituose sektoriuose. Valstybinėse institucijose pastaruoju metu gausėja išmaniųjų aplikacijų, kurios taupo gyventojų ir valstybinio sektoriaus laiką bei pinigus. Išmaniosios technologijos versle tapo neatsiejamoms ne tik nuo kasdinių darbų, bet ir nuo bendros verslo strategijos. Dėl šių priežasčių yra svarbu suprasti ir analizuoti skaitmeninės ekonomikos lygį šalyse, tam, kad išvelgtume kur ji yra labiausiai pažengusi, o kur dar trūksta investicijų ir dėmesio. Nagrinėjant mokslinę literatūrą, identifikuota tai, jog mokslininkai nėra sutarę dėl bendro, visiems atvejais tinkamo skaitmeninės ekonomikos vertinimo indekso. Dėl šios priežasties, vertinant skaitmeninės ekonomikos lygį yra gaunami skirtingi rezultatai, kadangi yra pasirenkama skirtinga vertinimo metodologija, tad buvo iškelta pagrindinė tyrimo problema - kokias rodikliais galima vertinti skirtingų šalių skaitmeninės ekonomikos lygį? Tyrimo objektas – skaitmeninė ekonomika. Šio tyrimo tikslas yra išanalizavus skaitmeninės ekonomikos rodiklių teorinius aspektus, empiriškai įvertinti atskirų ES šalių lygį išryškinant plėtros perspektyvas. Taip pat buvo iškelti ir tyrimo uždaviniai: Išryškinti skaitmeninės ekonomikos teorinius aspektus atskleidžiant paplitusius indeksus, poveikį verslui bei šalies ekonomikai, parengti skaitmeninės ekonomikos vertinimo metodologiją identifikuojant rodiklius, empiriškai įvertinti skirtingų Europos šalių skaitmeninės ekonomikos lygį pagal parengtą indeksą ir apžvelgti plėtros perspektyvas. Tyrimo metodika: mokslinės literatūros analizavimas, sisteminimas, lyginimas ir apibendrinimas, ekspertinis vertinimas, Kendall konkordancijos koeficientų skaičiavimas ir vertinimas, daugiakriteriniai sprendimų priėmimo (MCDM) metodai SAW ir TOPSIS.

Remiantis ekspertine apklausa yra apskaičiuotas skaitmeninės ekonomikos indeksas, kuris atskleidė, kad svarbiausi ekspertų išskirti rodikliai yra interneto naudojimas ir IRT specialistų šalyje skaičius. SAW metodo rezultatai atskleidė, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antrojoje vietoje Latvija, trečiojoje Vokietija, ketvirtoje Lietuva ir paskutinėje – Lenkija. TOPSIS metodo rezultatai atskleidė, kad pirmoje vietoje pagal skaitmeninės ekonomikos rezultatus šalyje yra Estija. Antrojoje vietoje Vokietija, trečiojoje Latvija, ketvirtoje

Lietuva ir paskutinėje – Lenkija. Plėtros perspektyvų apžvalga atskleidė, kad skaitmeninė ekonomika yra sparčiai auganti sritis ir norint sudaryti palankias sąlygas skaitmeninės ekonomikos raidai, būtina pabrėžti technologinės pažangos vaidmenį ir sudaryti tinkamas sąlygas tvariam inovacijų vystymuisi bei panaikinti kliūtis, trukdančias judėti intelektui, kapitalui ir inovacijoms.

Navikaitė D. (2023). Assessment of Digital Economy Indicators and Development Perspectives (master thesis). Vilnius: Mykolas Romeris University

SANTRAUKA ANGLŲ KALBA

The digital economy plays an important role in both the public and private sectors these days. We can see its impact in medicine, transport, education, media, banking, trade and other sectors. Smart applications that save time and money for citizens and the public sector have recently been increasing in public institutions. Smart technologies in business have become inseparable not only from daily work, but also from the overall business strategy. For these reasons, it is important to understand and analyze the level of the digital economy in countries, in order to see where it is most advanced and where there is still a lack of investment and attention. Analyzing the scientific literature, it was identified that scientists have not agreed on a common index for evaluating the digital economy that is suitable for all cases. For this reason, when assessing the level of the digital economy, different results are obtained, since a different assessment methodology is chosen, so the main research problem was raised - what indicators can be used to assess the level of the digital economy of different countries? The subject of research is the digital economy. The purpose of this research is to analyze the theoretical aspects of the indicators of the digital economy, to empirically assess the level of individual EU countries by highlighting development perspectives. Research tasks were also raised: To highlight the theoretical aspects of the digital economy by revealing common indexes, the impact on business and the national economy, to prepare a digital economy evaluation methodology by identifying indicators, to empirically assess the level of the digital economy of different European countries according to the developed index and to review development prospects. Research methodology: analysis, systematization, comparison and summarization of scientific literature, expert evaluation, calculation and evaluation of Kendall's concordance coefficients, multi-criteria decision-making (MCDM) methods SAW and TOPSIS.

Based on an expert survey, the digital economy index was calculated, which revealed that the most important indicators identified by the experts are the use of the Internet and the number of ICT specialists in the country. The results of the SAW method revealed that Estonia is in the first place in the country in terms of the results of the digital economy. In second place is Latvia, third is Germany, fourth is Lithuania and last is Poland. The results of the TOPSIS method revealed that Estonia is in the first place in the country in terms of the results of the digital economy. Germany is in second place, Latvia in third, Lithuania in fourth and Poland in last place. The review of the

development prospects revealed that the digital economy is a rapidly growing field, and in order to create favorable conditions for the development of the digital economy, it is necessary to emphasize the role of technological progress and create the right conditions for the sustainable development of innovation, and to eliminate barriers to the movement of intelligence, capital and innovation.

PRIEDAI

1 PRIEDAS. EKSPERTINĖ APKLAUSA

Rodiklis	Rangas (1-labiausiai svarbus, 7 – mažiausiai svarbus)
Plačiajuosčio interneto aprėptis pagal greitį	
Namų ūkių interneto naudojimas	
Interneto banko naudojimas	
E-valdžios infrastruktūros naudojimas	
Elektroninės prekybos mastas šalyje	
IRT specialistai šalyje	
Asmenų skaitmeniniai įgūdžiai	