

SKAITMENINIMO IR INOVACIJŲ PLĖTROS INDEKSŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ BALTIJOS JŪROS REGIONO ŠALIŲ PAVYZDŽIU

Vaida Bartkutė-Norkūnienė, Vitalija Bartuševičienė

Utenos kolegija,
Maironio g. 7, Utena

Anotacija

Šiame straipsnyje analizuojami labiausiai paplitę skaitmeninimo ir inovacijų plėtros indeksai, ir jų taikymo galimybės vertinant skirtingas šalis ar regionus. Tyrimo tikslas - palyginti skaitmeninimo ir inovacijų plėtros indeksus Baltijos jūros regiono šalių pavyzdžiu. Tyrime taikyti mokslinės literatūros, tarptautinių ataskaitų ir kitų šaltinių analizės, statistinių duomenų analizės, duomenų lyginimo ir grupavimo, koreliacinė analizės metodai.

Baltijos jūros regiono šalių skaitmeninimo ir inovacijų plėtros rodiklių lyginamoji analizė pagal NRI, GII, WDCI, ESI indeksų pasikartojančius arba atitinkančius pagal turinį sub-rodiklius atskleidė panašias šių šalių skaitmeninimo ir inovacijų plėtros tendencijas. Todėl galima teigti, kad minėti skirtingų indeksų rodikliai gali būti taikomi skaitmeninimo ir inovacijų plėtros lygiui vertinti ir palyginti tarpusavyje skirtingas šalis ar regionus, atsižvelgiant į metodikų skirtumus.

Reikšminiai žodžiai: skaitmeninimo indeksas, inovacijų indeksas, Baltijos jūros regionas.

Įvadas

Skaitmeninė transformacija yra vienas esminių veiksnių formuojant valstybių, įmonių, organizacijų, o taip pat ir visuomenės vystymosi strategijas ir ateities vizijas. Šalių gebėjimas kurti, tobulinti ir veiksmingai taikyti skaitmenines inovacijas yra esminė šalių konkurencingumo ir produktyvumo sąlyga (Vārzaru & Bocean, 2024; Bocean & Vārzaru, 2023; Stankovic ir kt., 2021). Egzistuoja daugybė indeksų, skirtų įvertinti įvairius skaitmenizacijos, inovacijų ir technologinės plėtros aspektus skirtingose šalyse ar regionuose. Pavyzdžiui, Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (angl. *Digital Economy and Society Index* (DESI)), Tinklo parengties indeksas (angl. *Network Readiness Index* (NRI)), Pasaulinis inovacijų indeksas (angl. *Global Innovation Index* (GII)), Europos inovacijų rezultatų suvestinė (angl. *European Innovation Scoreboard* (EIS)), Žinių ekonomikos indeksas (angl. *Knowledge Economy Index* (KEI)), IKT sklaidos indeksas (angl. *ICT Diffusion Index* (ICT-DI)), Pasaulinis konkurencingumo indeksas (angl. *Global Competitiveness Index* (GCI)), Informacinės visuomenės indeksas (angl. *Information Society Index* (ISI)), E. pasirengimo indeksas (angl. *E-Readiness Index* (ERI)), El. vyriausybės plėtros indeksas (angl. *E-Government Development Index* (EGDI)), IRT plėtros indeksas (angl. *ICT Development Index* (IDI)), Skaitmeninės prieigos indeksas (angl. *Digital Access Index* (DAI)), Technologijų pasiekimų indeksas (angl. *Technology Achievement Index* (TAI)), Skaitmeninių galimybių indeksas (angl. *Digital Opportunity Index* (DOI)), IKT indeksas (angl. *ICT Opportunity Index* (ICT-OI)) ir kt. Skirtingi indeksai, apimantys skirtingus, o tuo pačiu ir pasikartojančius kriterijus, leidžia gauti vertingų išvalgų, palyginti šalių ar regionų pasiekimus ir galimybes bei nustatyti stipriąsias ir silpnąsias sritis, kuriose reikia dėti pastangas tobulinant politiką ir strategijas. Tačiau vertinant skaitmeninės transformacijos ar technologinės pažangos lygį yra pasirenkama skirtinga vertinimo metodika ir yra gaunami skirtingi rezultatai (Korzhyk ir kt., 2024). Kiekvienas indeksas turi savo ypatybes, pvz., skirtingus pagrindinius rodiklius (angl., *Key Performance Indicators* (KPI)), geografinę aprėptį,

duomenų šaltinius, matavimo laikotarpius, duomenų agregavimo metodus ir netgi skaitmeninio ir inovacijų sritis, kurias apima indeksas (Choczyńska ir kt., 2024). Todėl jų rezultatai gali skirtis net ir vertinant tas pačias šalis. Pavyzdžiui, 2024 m. Lietuvos NRI – 59,95 ir iš 134 vertinamų šalių yra 31-oje vietoje, pagal GII Lietuva yra 35 iš 134 vertinamų šalių, inovacijų indeksas EIS – 92 (22- a vieta iš visų ES šalių), EGDI - 0,911 ir Lietuva užima 21-ą vietą iš 193 šalių (2 lentelė). Todėl natūraliai kyla klausimas kaip užtikrinti skirtingų skaitmeninės transformacijos, inovacijų ir technologinės plėtros indeksų suderinamumą bei parinkti tinkamiausią metodiką šalių pažangos dinamikai ir išsivystymo lygiui analizuoti.

Šiame straipsnyje nagrinėjami indeksų skirtumai iš kiekybinės perspektyvos. Pristatoma indeksų struktūra ir matmenys, vėliau pristatomi kiekybinės indeksų palyginamumo analizės rezultatai. Straipsnyje aptariamų indeksų analizė sutelkta į Baltijos jūros regioną, apimančią aštuonias ES šalis (Daniją, Švediją, Suomiją, Estiją, Latviją, Lietuvą, Lenkiją, Vokietiją) ir Norvegiją. Šios šalys pasirinktos dėl jų geografinio artumo, ekonominės integracijos ir bendrų politinių bei technologinių tikslų. Baltijos jūros regionas išsiskiria kaip dinamiškas regionas, siekiantis skatinti skaitmeninio ir inovacijų plėtrą. Nors regiono šalys labai skirtingos, tačiau jas sieja bendrų išteklių naudojimas ir tarpusavio priklausomybė. Dėl to bendradarbiavimas šiame regione yra ypač svarbus (EUSBSR, 2021; Gänzle, 2018), o šalių skaitmenizacijos, inovacijų ir technologinės plėtros aspektų palyginimas leidžia įvertinti jų stipriąsias ir tobulintinas sritis.

Kononova (2015) nagrinėja indeksus, skirtus vertinti IRT diegimą visame pasaulyje, ir pabrėžia, kad tokių indeksų įvairovė kelia problemą analizuojant IRT dinamiką arba lyginant IRT išsivystymo lygį skirtinguose pasaulio regionuose. Kononova (2015) analizuodama KEI, IDI, EGDI, GII, NRI ir GCI indeksus išskiria šių indeksų „branduolį“, t. y. pagrindinius rodiklius, kurie kartojasi indeksuose, ir rodiklius kurie yra tik atskiruose indeksuose. Indeksų „branduoliui“ autorė priskiria šiuos rodiklius: raštingumo rodiklis, įstojusiųjų į aukštąsias ir vidurines mokyklas skaičius, mobiliojo ir fiksuotojo plačiajuosčio ryšio vartotojų skaičius, mobiliojo ryšio abonentių, interneto vartotojų ir fiksuotojo telefono ryšio vartotojų skaičius. Korzhyk ir kt. (2024) lygina viešųjų organizacijų (DESI ir IDI) ir privačių bendrovių (Skaitmeninio indeksas (angl. *The Digitization Index* (DiGiX)), CISCO skaitmeninio pasirengimo indeksas (angl. *CISCO Digital Readiness Index* (CISCO))) sukurtus indeksus ir pristato naują skaitmeninio indeksą, kuris gali būti taikomas analizuojant tiek viešojo, tiek privataus šalies sektorių skaitmeninio lygį. Choczyńska ir kt. (2024) lygina Europos Sąjungos ir Ramiojo vandenyno Azijos šalių turimus skaitmeninio indeksus DESI, Skaitmeninio intelekto indeksą (angl. *Digital Intelligence Index* (DII)) ir ASEAN skaitmeninės integracijos indeksą (angl., *ASEAN Digital Integration Index* (ADII)) ir parodo, kad nagrinėjami indeksai labai skiriasi pagal konstrukciją, naudojamą metriką ir sritis, kurias jie apima. Šofranova ir kt. (2022) nagrinėjo ES šalių skaitmeninių ir inovacijų diegimo rezultatų sąsajas pagal pasaulinius indeksus DESI, GII ir Suvestinį inovacijų indeksą (angl., *Summary Innovation Index* (SII)) ir nustatė statistiškai reikšmingą ryšį tarp DESI ir GII bei SII indeksų, tačiau įvardijo skirtingą indeksų metodiką kaip vieną iš tyrimo ribotumų.

Šių tyrimų pasekoje straipsnyje keliama ir analizuojama **mokslinė problema**: įvairūs indeksai, skirti vertinti skaitmeninio, inovacijų, technologijų plėtrą, pasižymi metodine ir konceptualia įvairove, dėl kurios kyla sunkumų užtikrinant jų sąveiką ir suderinamumą.

Tyrimo tikslas: palyginti skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksus Baltijos jūros regiono šalių pavyzdžiu.

Tikslui pasiekti formuojami tyrimo uždaviniai:

- Išanalizuoti skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksų metodinius skirtumus, ir jų taikomus rodiklius bei tarpusavio sąsajas.
- Nustatyti statistinį ryšį tarp nagrinėjamų indeksų Baltijos jūros regiono šalių pavyzdžiu.
- Įvertinti nagrinėjamų indeksų pasikartojančių arba atitinkamų pagal turinį sub-rodiklių taikymo galimybes skaitmeninio ir inovacijų plėtros lygiui vertinti skirtingose šalyse ar regionuose.

Tyrimo metodika: tyrimas grindžiamas mokslinės literatūros, tarptautinių ataskaitų ir kitų šaltinių analize, statistinių duomenų apdorojimu, kiekybiniu lyginimu ir grupavimu bei koreliacine analize. Kiekybinė lyginamoji analizė taikyta siekiant įvertinti skaitmeninimo ir inovacijų plėtros indeksų rodiklių tarpusavio sąsajas bei atskleisti Baltijos jūros regiono šalių pozicijas pagal pasirinktus matavimo instrumentus. Koreliacinė analizė taikyta siekiant įvertinti skirtingų skaitmeninimo ir inovacijų indeksų rodiklių tarpusavio ryšį bei suderinamumą. Duomenų analizės rezultatų vizualizacijai naudota programinė įranga MS Excel ir Tableau.

1. Skaitmeninimo ir inovacijų plėtros indeksų apžvalga ir palyginimas

Šiuo metu egzistuoja daugiau nei dvidešimt plačiai naudojamų indeksų, skirtų įvertinti šalies skaitmenizaciją ir inovacijų plėtrą, nustatyti stipriąsias ir silpnąsias puses ir leidžiančių palyginti šalis tarpusavyje. Kononova (2015) kaip populiariausius išskiria šiuos indeksus: ISI, ERI, KEI, EGDI, ICT-DI, IDI, DAI, TAI, NRI, DOI, ICT-OI, GCI, GII, IS (Infostates). Be šių indeksų Šofranková ir kt. (2022), Hüseyin (2021), Bánhidi ir kt. (2020) savo darbuose analizuoja Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksą (angl. *Digital Economy and Society Index*) ir Europos inovacijų rezultatų suvestinę (angl. *European Innovation Scoreboard* arba *Summary Innovation Index*). Bris ir kt. (2017) analizuoja Skaitmeninį konkurencingumo indeksą (angl., *IMD World Digital Competitiveness Index*). Be to, pasak Pirannejad ir kt. (2019), skaitmeninės technologijos keičia tradicines dalyvavimo koncepcijas, todėl plačiai analizuojamas nuo 2003 m. Jungtinių Tautų pristatytas E-dalyvavimo indeksas (angl., *E-Participation Index*), įvertinantis e. dalyvavimo iniciatyvas visame pasaulyje. Visi šie indeksai yra sukurti spręsti specifinius klausimus ir leidžia tiksliai nustatyti sritis, kurios šalys gali stiprinti savo konkurencingumą ir prisitaikyti prie skaitmeninio amžiaus iššūkių. Kiekvienas indeksas pabrėžia tam tikrus aspektus. Pavyzdžiui, DESI vertina technologinę infrastruktūrą ir viešąsias paslaugas, GII orientuojasi į inovacijų ekosistemą ir žinių kūrimą, o IDI siekiama nustatyti informacinių ir ryšių technologijų išsivystymo lygį ir pan. (1 lentelė). Nepaisant to, daugelis rodiklių šiuose indeksuose kartojasi, tačiau jų interpretacija ir svoris skiriasi priklausomai nuo konteksto bei metodikos. Vieno universalaus indekso, apimančio visas sritis, sukūrimas būtų sudėtingas dėl nuolat besikeičiančių technologijų, skirtingų politikos prioritetų ir duomenų aktualumo palaikymo poreikio. Skirtingi indeksai leidžia išryškinti specifines šalių stiprybes ir trūkumus, todėl jie tampa naudingi formuojant kryptingas strategijas tiek vietos, tiek tarptautiniu lygmeniu.

1 lentelė. Skaitmeninės ekonomikos indeksai, skirti įvertinti, koku lygiu formuojasi ir vystosi skaitmeninė ekonomika (Šaltinis: sudaryta autorių)

Skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksas (Digital Economy and Society Index, DESI), (DESI 2024)	Paskelbimo metai	2014
	Paskirtis	Indeksu siekiama nustatyti sritis, kurioms reikia investicijų į ekonominės ir socialinės skaitmenizacijos procesą (Hüseyin (2021). Rodiklis apibendrina atitinkamus Europos skaitmeninės veiklos rodiklius ir stebi ES valstybių narių raidą pagal keturis pagrindinius aspektus: žmogiškąjį kapitalą, ryšį, skaitmeninių technologijų integravimą ir skaitmenines viešąsias paslaugas.
	Rodikliai	4 pagrindinės sritys, kurios toliau suskirstytos į 10 subsričių ir iš viso apima 32 rodiklius
	Aprėptis	27 ES valstybės narės
Įtinklinto pasirengimo indeksas (Network Readiness)	Paskelbimo metai	2002
	Paskirtis	Indeksu siekiama įvertinti šalių pasirengimo išnaudoti informacinių ir ryšių teikiamas galimybes.

Index, NRI), (Dutta & Lanvin, 2024).	Rodikliai	Indeksą sudaro 54 rodikliai, suskirstyti į keturias sritis (technologijos, žmonės, valdymas, poveikis), kurios dar padalintos į papildomas sritis.
	Aprėptis	134 šalys
IRT plėtros indeksas (ICT Development Index, IDI), (ITUPublications, 2024)	Paskelbimo metai	2009
	Paskirtis	Indeksu siekiama nustatyti informacinių ir ryšių technologijų (IRT) išsivystymo lygį viso pasaulio šalyse ir parodyti kaip besivystančios ir išsivysčiusios šalys daro pažangą tobulindamos savo IRT. IDI pabrėžia tautų IRT plėtros skirtumus bei parodo šalių turimą IRT plėtros potencialą.
	Rodikliai	Indeksą sudaro 11 rodiklių, apimančių prieigą prie IRT, IRT naudojimą ir IRT įgūdžius
	Aprėptis	170 šalių
El. dalyvavimo indeksas (E-Participation Index, EPI), (United Nations, 2024)	Paskelbimo metai	2003
	Paskirtis	Indeksas leidžia įvertinti vyriausybės pastangų skatinti elektronines piliečių įtraukimo į politikos formavimo procesą priemones sėkmę ir patikrinti e. dalyvavimo plėtros ir sklaidos įvairiose šalyse teorijas.
	Rodikliai	Indeksą sudaro 6 komponentai suskirstyti į 3 pagrindines sritis: e. informacija, e. konsultacijos ir e. sprendimų priėmimas.
	Aprėptis	193 Jungtinių tautų šalys
Pasaulinis inovacijų indeksas (Global Innovation Index, GII), (WIPOa, 2024)	Paskelbimo metai	2007
	Paskirtis	Indeksas atskleidžia inovatyviausias pasaulio ekonomikas ir suteikia įžvalgų apie pasaulines socialinio verslumo tendencijas ir jo vaidmenį skatinant inovacijas visame pasaulyje. Šio indekso tikslas – fiksuoti daugiamačius inovacijų aspektus ir numatyti priemones, kurios gali padėti pritaikant šalių politiką skatinti ilgalaikį gamybos apimtys augimą, produktyvumą ir darbo vietų kūrimą (Latakienė, 2017).
	Rodikliai	Indeksą sudaro apie 80 rodiklių, suskirstytų į septynias kategorijas: institucijos, žmogiškasis kapitalas, infrastruktūra, rinkos brandumas, verslo sudėtingumas, žinios ir technologijos, kūrybinė produkcija.
	Aprėptis	133 šalys
Europos inovacijų rezultatų suvestinė (European Innovation Scoreboard, EIS), (European Innovation Scoreboarda 2024)	Paskelbimo metai	2001
	Paskirtis	Šioje suvestinėje pateikiama lyginamoji inovacijų vykdymo Europos Sąjungos valstybėse narėse ir kitose Europos šalyse analizė, kurios metu įvertinami santykiniai inovacijų sistemų privalumai ir trūkumai ir nustatomos probleminės sritys, kurias reikia tobulinti. (Latakienė, 2017).
	Rodikliai	Indeksą sudaro 32 rodikliai suskirstyti į keturias kategorijas ir 12 sričių
	Aprėptis	ES valstybės narės, 12 kaimyninių Europos šalių, įskaitant Vakarų Balkanus ir Moldovą
El. vyriausybės plėtros indeksas (E-Government Development Index, EGDI), (United Nations, 2024)	Paskelbimo metai	2001
	Paskirtis	Tai sudėtinis rodiklis, naudojamas įvertinti nacionalinių institucijų pasirengimą ir gebėjimą naudoti IRT teikiant viešąsias paslaugas. Jame pabrėžiamas nuolatinis visuotinis e. valdžios tobulėjimas, kai daugelis šalių investuoja į skaitmeninę infrastruktūrą, gerina viešųjų paslaugų teikimą ir skatina įtraukias, atsparias visuomenes. Šis indeksas apibrėžiamas kaip vyriausybės gebėjimas naudoti IRT, siekiant perkelti savo paslaugas ir veiklą į naują e. aplinką.

Skaitmeninis konkurencingumo indeksas (IMD World Digital Competitiveness Index (WDCI)), (IMD, 2024)	Rodikliai	3 sritys: internetinių paslaugų indeksas, telekomunikacijų infrastruktūros indeksas ir žmogiškojo kapitalo indeksas. Iš viso 13 komponentų.
	Aprėptis	193 Jungtinių Tautų valstybės narės
	Paskelbimo metai	2017
	Paskirtis	Indeksas parodo kaip sparčiai tobulėjant technologijoms, vyriausybių ir įmonių gebėjimas investuoti į duomenų infrastruktūrą ir sistemas vis labiau lems šalies skaitmeninį konkurencingumą.
	Rodikliai	Indeksą sudaro 59 rodikliai, suskirstyti į 9 subkategorijas, sugrupuotas į 3 pagrindines kategorijas: Žinios, technologijos ir pasirengimas atečiai.
	Aprėptis	67 šalys

Dėl plačiausio pripažinimo, aktualumo ir metodinio išsamumo tolimesniam tyrimui pasirinkti indeksai DESI, NRI, IDI, GII, EIS, EGDI, WDCI, EPI. Kiekybiniam šalių palyginimui pagal pasirinktus indeksus analizuojamos Baltijos jūros regiono šalys: aštuonios ES šalys (Danija-DK, Švedija-SE, Suomija-FI, Estija-EE, Latvija-LV, Lietuva-LT, Lenkija-PL, Vokietija-DE) ir Norvegija-NO. Dauguma šio regiono šalių yra laikomos lyderėmis pagal įvairius skaitmeninio rodiklius, pavyzdžiui, DESI ir EIS, tačiau tarp šių šalių taip pat pastebimi ryškūs skirtumai skaitmeninių technologijų plėtros srityje. Be to, Baltijos jūros regiono valstybės turi glaudžius prekybinius ir technologinius ryšius, todėl jų lyginamoji analizė leidžia įvertinti tiek regioninį, tiek tarptautinį konkurencingumą. Šis pasirinkimas taip pat pagrįstas jų dalyvavimu bendruose ES skaitmeninio ir inovacijų projektuose, užtikrinančiuose duomenų prieinamumą ir palyginamumą tarp šalių. 2 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad nagrinėjamo regiono šalys demonstruoja reikšmingus skirtumus pagal pagrindinius skaitmeninės plėtros ir inovacijų rodiklius. Suomija, Švedija ir Danija dažniausiai užima lyderiaujančias pozicijas daugumos indeksų atžvilgiu, pavyzdžiui, Suomija (DESI, NRI, IDI), Danija (EIS, EGDI, WDCI, EPI), Švedija (GII). Tuo tarpu Latvija ir Lenkija, turėdamos mažesnius rodiklius, ypač GII, išlieka regiono vidutinių ar žemesnių rezultatų grupėje. Reikšmingą šalių skirtumą pagal vairius skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksus galima būtų aiškinti skirtingais politikos prioritetais, investicijų lygiu bei inovacijų ekosistemos išvystymu.

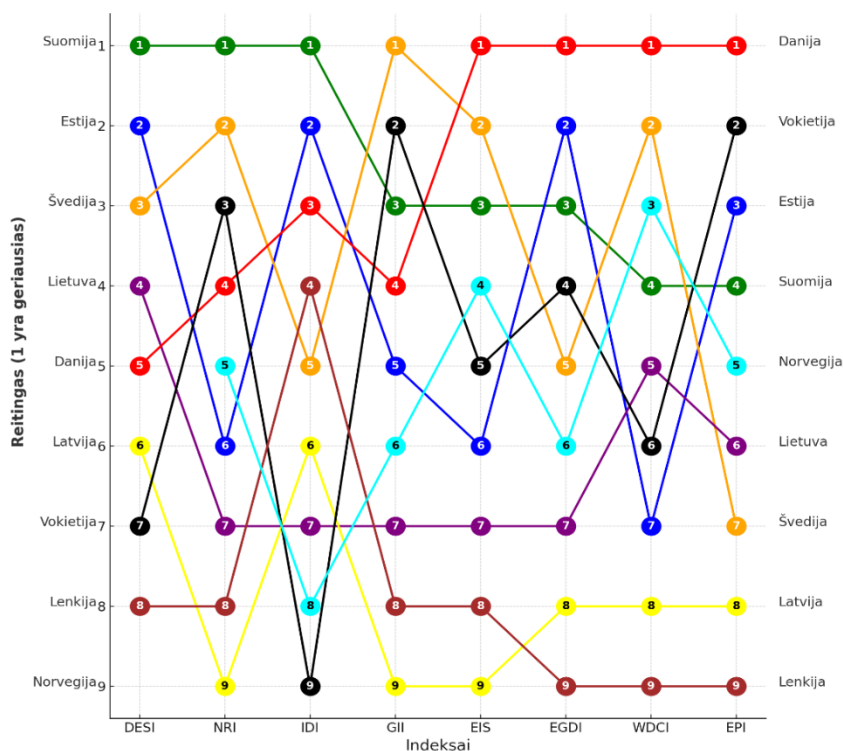
2 lentelė. Baltijos jūros regiono šalių skaitmeninės plėtros ir inovacijų rodiklių rezultatai pagal 2023 m. duomenis (Šaltinis: sudaryta autorių)

	FI	EE	SE	LT	DK	LV	DE	PL	NO
DESI (DESI 2024)	100	98,75	95,97	95,9	88,7	87,2	78,6	72,9	-
NRI (Dutta & Lanvin, 2024)	75,76	67,85	74,99	60,0	72,7	57,7	73,5	59,9	69,7
IDI (ITU Publications, 2024)	98,1	97,9	95,3	94,2	97,1	94,3	87,8	95,8	93,4
GII (WIPO ^a , 2024)	59,4	52,3	64,5	40,1	57,1	36,4	64,5	37	49,1
EIS (European Innovation Scoreboard 2024)	140,6	115,3	146,2	92	149,3	59	122,8	72,5	128,7
EGDI (United Nations, 2024)	0,96	0,97	0,93	0,91	0,99	0,89	0,94	0,87	0,9
WDCI (IMD, 2024)	83,57	73,09	90,42	75,56	91,99	63,17	75,3	63	84,6

EPI (United Nations, 2024)	0,89	0,96	0,79	0,84	0,99	0,78	0,97	0,8	0,9
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Baltijos jūros regiono šalių pozicijas pagal aštuonis skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksus iliustruoja 1 pav. Suomija ir Danija užima aukščiausias pozicijas beveik visuose indeksuose, išsiskirdamos kaip skaitmeninės pažangos lyderės regione. Švedija taip pat išlaiko stiprias pozicijas, ypač inovacijų ir e. valdžios srityse. Estija, nors ir mažesnė šalis, demonstruoja aukštus rezultatus daugelyje kategorijų, ypač e. valdžios (EGDI), skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės (DESI) bei e. dalyvavimo (EPI) indeksuose. Lietuva ir Norvegija užimdamos vidutines, o Latvija ir Lenkija - žemesnes pozicijas, rodo augimo potencialą skaitmeninėje srityje. Vokietija, nepaisant stiprių inovacijų ir infrastruktūros rezultatų, tobulinant savo IRT (IDI indeksas), stipriai atsilieka ne tik nuo Skandinavijos šalių, bet ir Lietuvos, Latvijos ir Lenkijos. Lenkijos užimama 4-ta vieta pagal IDI indeksą ir žemiausios pozicijos EGDI, WDCI ir EPI indeksų atžvilgiu gali rodyti, kad stipri IRT infrastruktūra nėra efektyviai naudojama viešosiose paslaugose (EGDI), konkurencingumui skatinti (WDCI) ar piliečių įtraukimui (EPI). Lietuva pagal pateiktus rodiklius užima vidutines pozicijas regione, demonstruodama stiprius rezultatus pagal DESI indeksą, kuris rodo gerą skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės pažangą. Latvija užima paskutinę vietą regione pagal NRI, GII ir EIS indeksus, o tai gali iliustruoti, kad šalis gali turėti reikšmingų iššūkių efektyviai įgyvendinant skaitmeninės ekonomikos ir inovacijų politiką. Norvegija demonstruoja stiprius skaitmeninio konkurencingumo atžvilgiu, tačiau svarbu toliau stiprinti skaitmeninę infrastruktūrą ir užtikrinti jos prieinamumą, kad WDCI rezultatai galėtų būti dar tvaresni ir paremti stipresne IRT baze.

Iš apžvelgiamų indeksų rezultatų matome, kad nagrinėjamas Baltijos jūros regionas yra nevienalytis pagal skaitmeninės ekonomikos vystymosi lygį, tačiau bendra tendencija rodo stiprų pažangos potencialą visose šalyse. Baltijos jūros regiono šalys rodo įvairaus lygio pasirengimą skaitmeninei ekonomikai, kur Skandinavijos šalys (Danija, Suomija, Švedija) dominuoja, o Baltijos šalys ir Lenkija demonstruoja augimo potencialą.



1 pav. Baltijos jūros regiono šalių reitingai pagal skaitmeninės plėtros ir inovacijų indeksus 2023 m. duomenų pagrindu (Šaltinis: sudaryta autorių su Tableau)

2. Koreliacija pagrįsta indeksų atranka ir lyginamoji analizė

Siekiant nustatyti, kurie indeksai gali pateikti išsamiausią ir subalansuotą šalių skaitmeninės pažangos vertinimą, integruojant skirtingus skaitmeninio, inovacijų ir konkurencingumo aspektus, būtina įvertinti indeksų tarpusavio sąsajas. Tam taikoma porinė koreliacinė indeksų analizė. Šis metodas suteikia galimybę ne tik suprasti skirtingų indeksų sąsajas, bet ir išskirti tuos, kurie yra tinkamiausi lyginamajai analizei.

Koreliacijų matrica (2 pav.) rodo, kad indeksai EIS, NRI, WDCI ir GII pagal 2023 m. Baltijos jūros regiono šalių duomenis turi labai stiprias statistiškai reikšmingas (3 lentelė) tiesines teigiamas tarpusavio koreliacijas (pvz., NRI ir GII koreliacija – 0,962, NRI ir EIS – 0,947, EIS ir WDCI koreliacija – 0,936). Be to, šie indeksai apima skirtingus skaitmeninio ir inovacijų plėtros aspektus: EIS – inovacijų plėtrą, NRI – technologinį pasirengimą ir infrastruktūrą, WDCI – skaitmeninį konkurencingumą ir ekonominį poveikį, GII – inovacijų potencialą ir žinių kūrimą. Todėl tolimesniam indeksų palyginimui šie indeksai leis pateikti visapusišką skaitmeninio ir inovacijų plėtros situacijos Baltijos jūros regione įvertinimą.

	DESI	EGDI	EIS	EPI	GII	IDI	NRI
EGDI	0,524						
EIS	0,444	0,818					
EPI	0,205	0,876	0,589				
GII	0,279	0,711	0,885	0,582			
IDI	0,533	0,272	0,130	–0,073	–0,141		
NRI	0,321	0,747	0,947	0,562	0,962	0,001	
WDCI	0,499	0,713	0,936	0,428	0,731	0,169	0,807

2 pav. Baltijos jūros regiono šalių skaitmeninio ir skaitmeninės ekonomikos indeksų tarpusavio ryšiai (pagal 2023 m. duomenis) (Šaltinis: sudaryta autorių su Tableau)

3 lentelė. Skaitmeninio ir inovacijų indeksų tarpusavio koreliacijų p-reikšmės ir statistinis reikšmingumas (pagal 2023 m. duomenis) (Šaltinis: sudaryta autorių su Tableau ir MS Excel)

	DESI	EGDI	EIS	EPI	GII	IDI	NRI
EGDI	0,1823						
EIS	0,2710	0,0071					
EPI	0,6260	0,0020	0,0948				
GII	0,5034	0,0318	0,0015	0,0999			
IDI	0,1737	0,4788	0,7395	0,8521	0,7178		
NRI	0,4379	0,0208	0,0001	0,1152	< 0,0001	0,9976	
WDCI	0,2078	0,0310	0,0002	0,2505	0,0252	0,6639	0,0086
Reikšmingumo lygmuo:						p<0,05	p<0,01

3. Skaitmeninio ir inovacijų plėtros bendro indekso modeliavimas

Straipsnyje toliau nagrinėjami indeksai EIS, NRI, WDCI ir GII pagal savo turinį turi daug sutampančių rodiklių ir sub-rodiklių. Atsižvelgiant į nustatytas stiprias tiesines koreliacijas tarp indeksų, pristatysime šių indeksų rodiklių palyginimą siekiant nustatyti, kurie rodikliai dubliuojasi ar turi

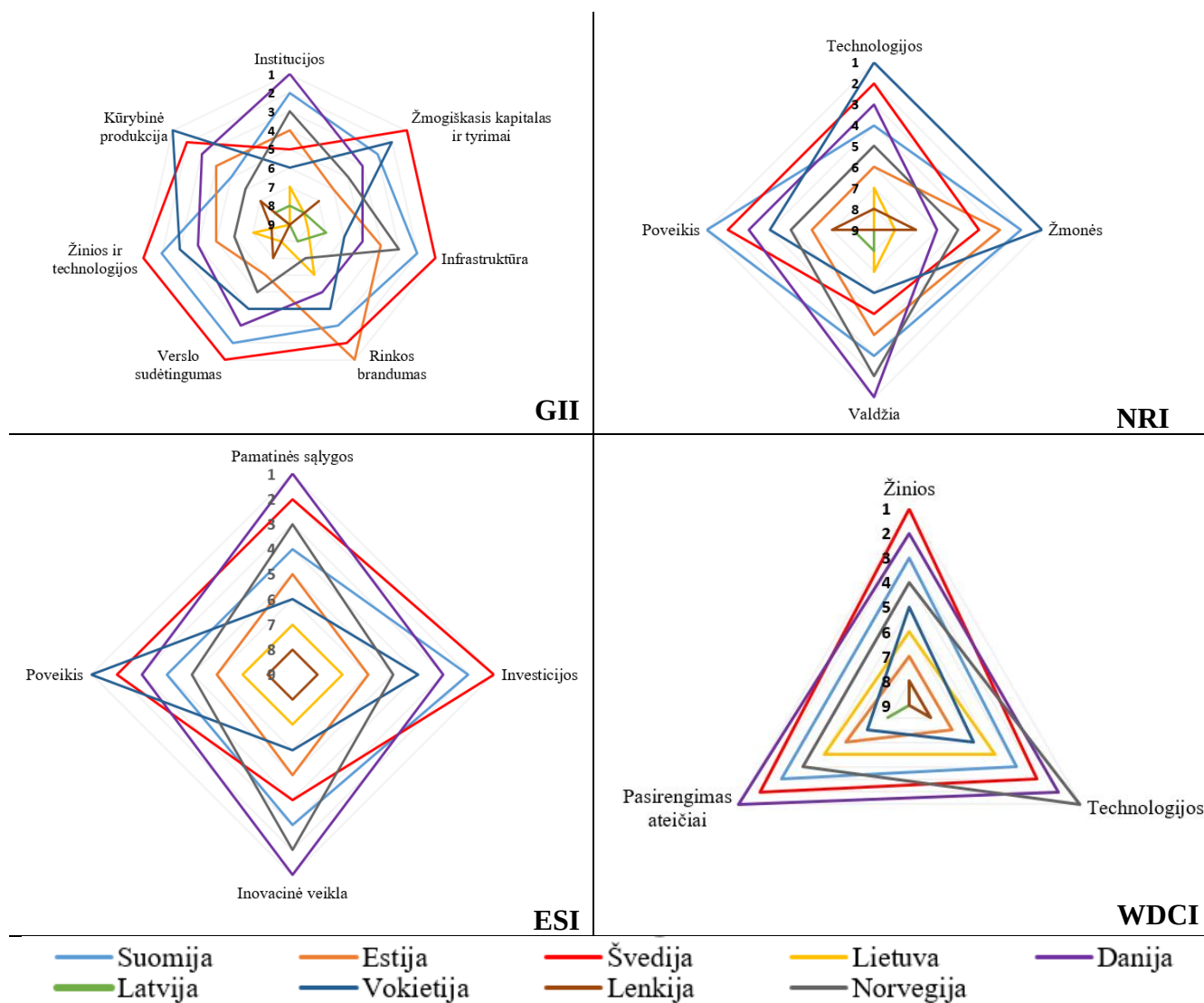
persidengimą. Nors minimi visi keturi indeksai vertina šalių technologinį pasirengimą, inovacijų ekosistemas, ekonomikos skaitmenizacijos lygį bei bendrą inovatyvumą, tačiau kiekvienas indeksas matuoja skirtingus rodiklius (5 lentelė). Aiški kiekvieno indekso struktūra, leidžia palyginti indeksų sudėtinės dalis ir suprasti kaip skirtingų indeksų pagalba interpretuojami ekonominiai ir inovaciniai procesai.

Iš 5 lentelėje pateiktos indeksų struktūros matome, kad visiems keturiems nagrinėjamiems indeksams būdinga inovacijų ir technologijų svarba, žmogiškųjų išteklių reikšmė, skaitmeninė transformacija, reguliacinė aplinka ir investicijos. Išsilavinimas, moksliniai tyrimai ir edukacija yra esminiai veiksniai, lemiantys šalies inovacinį potencialą. Tuo pačiu visi indeksai nagrinėja institucijų stabilumą, valdžios politikos efektyvumą, reguliavimo kokybę ir ekonominį skaidrumą, kuris taip pat daro įtaką verslo inovacijoms bei technologijų plėtrai.

5 lentelė. Indeksų struktūra (Šaltinis: sudaryta autorių)

NRI	GII	EIS	WDCI
➤ Technologijos • Prieiga • Turinys • Ateities technologijos ➤ Žmonės • Asmenys • Įmonės • Vyriausybės ➤ Valdžia • Pasitikėjimas • Reguliavimas • Įtraukimas ➤ Poveikis • Ekonomika • Gyvenimo kokybė • SDG indėlis	Inovacijų įėjimo indeksas ➤ Institucijos • Institucinė aplinka • Teisinė aplinka • Verslo aplinka ➤ Žmogiškasis kapitalas ir tyrimai • Švietimas • Aukštasis išsilavinimas • Moksliniai tyrimai ir technologinė plėtra • MTTP ➤ Infrastruktūra • Informacinės ir ryšių technologijos • Bendroji infrastruktūra • Ekologinis tvarumas ➤ Rinkos brandumas • Kreditas • Investicijos • Prekyba, diversifikacija ir rinkos mastas ➤ Verslo sudėtingumas • Žinių darbuotojai • Inovacijų sąsajos • Žinių įsisavinimas Inovacijų išėjimo indeksas ➤ Žinios ir technologijos • Žinių kūrimas • Žinių poveikis • Žinių sklaida ➤ Kūrybinė produkcija • Nematerialusis turtas • Kūrybinės prekės ir paslaugos • Kūrybiškumas internete	➤ Pamatinės sąlygos • Žmogiškieji ištekliai • Patrauklios mokslinių tyrimų sistemos • Skaitmeninimas ➤ Investicijos • Finansai ir parama • Įmonių investicijos • IT naudojimas ➤ Inovacinė veikla • Inovatoriai • Ryšiai • Intelektinis turtas ➤ Poveikis • Poveikis užimtumui • Poveikis pardavimams • Aplinkos tvarumas	➤ Žinios • Talantai • Mokymas ir edukacija • Mokslinė koncentracija ➤ Technologijos • Reguliavimo sistema • Kapitalas • Technologinė sistema ➤ Pasirengimas ateičiai • Prisitaikymo nuostatos • Verslo veržlumas • IT integracija

Lyginant indeksų rezultatus pagal pagrindines jų struktūros sritis galime matyti reikšmingus skirtumus tarp Baltijos jūros regiono valstybių (3 pav.). Švedija ir Suomija demonstruoja aukštus rodiklius beveik visose srityse, matuojamose visais keturiais nagrinėjamais indeksais. Pagal GII indeksą Švedija yra lyderė žmogiškojo kapitalo ir tyrimų, infrastruktūros, verslo sudėtingumo, žinių ir technologijų srityse, o tai rodo aukštą inovacijų potencialą. Šio indekso kontekste Suomija demonstruoja subalansuotą inovacijų aplinką užimdama antrąją vietą daugelyje sričių, įskaitant institucijas, infrastruktūrą, verslo sudėtingumą bei žinias ir technologijas. Vokietija išsiskiria stipriu kūrybinės produkcijos rodikliu. Tuo tarpu Lietuva, Latvija ir Lenkija dažniausiai rikiuojasi tarp silpniausių daugelyje sričių. Lyginant Baltijos šalis, Estija lenkia Lietuvą ir Latviją visose srityse, bei yra lyderė rinkos brandumo srityje visame Baltijos jūros regione. Norvegija nors ir nepriklauso lyderiaujančioms šalims regione, tačiau ji yra stipri infrastruktūros ir institucijų srityse.



3 pav. Indeksų palyginimas Baltijos jūros regiono šalyse pagal pagrindines sritis (2023 m. duomenys)
(Šaltinis: sudaryta autorių su MS Excel pagal WIPO^b, 2024, Portulans, 2024, European Innovation Scoreboard^b, 2024, IMD^b, 2024)

Pagal NRI indekso rodiklius Vokietija pirmauja technologijų ir žmogiškojo kapitalo srityse, o tai reiškia aukštą IRT įgūdžių lygį, talentų koncentraciją. Poveikio aspektu Suomija užima pirmąją vietą regione ir demonstruoja stiprų poveikį ekonomikai, gyvenimo kokybei ir tvarumo iniciatyvoms.

EIS indekso analizė rodo, kad Danija, Švedija ir Norvegija yra inovacijų lyderės, turinčios išvystytas pamatines sąlygas, nes yra užtikrinamas išsilavinimo lygis, nuolatinis mokymasis ir skaitmeninių įgūdžių plėtra, turi stiprų tarptautinį mokslinį bendradarbiavimą, mokslinę tiriamąją bazę, didelį STEM absolventų skaičių. Investicijų srityje Švedija užima lyderės pozicijas, demonstruodama didžiausias MTEP investicijas ir didelę valstybės paramą inovacijoms. Inovacinės veiklos lyderė yra Danija, kurioje daugiausia yra investuojama į inovacijas verslo sektoriuje, taip pat skatinamas darbuotojų mokymas ir skaitmeninės transformacijos sprendimai. Poveikis ekonomikai yra didžiausias Vokietijoje ir Švedijoje. Lietuva, Latvija ir Lenkija atsilieka pagal investicijas ir inovacinę veiklą, o tai rodo mažesnę verslo įsitraukimą į inovacijų plėtrą. Lietuvos, Latvijos ir Lenkijos buvimas paskutiniosiose pozicijose poveikio kategorijoje rodo, kad inovacijos dar nėra pakankamai integruotos į ekonomikos augimą ir visuomenės gerovę.

Pagal WDCI indeksą žinių kategorijoje pirmauja Švedija, Danija ir Suomija, o tai rodo aukštą švietimo kokybę dideles investicijas į mokslinius tyrimus ir inovacijų kūrimą. Technologijų rodikliuose pirmauja Norvegija, Danija ir Švedija ir išsiskiria stipria infrastruktūra, didelėmis investicijomis į IT bei aktyvia skaitmenizacijos integracija į verslo aplinką. Pasirengimo atečiai rodiklių kategorijoje lyderės yra Danija, Švedija ir Suomija, šių šalių rodiklių rezultatai parodo verslo lankstumą bei pažangias IT integracijos strategijas. Latvija ir Lenkija, užimdamos paskutiniąsias pozicijas regione, susiduria su iššūkiais, kuriems spręsti būtinos didesnės investicijos į švietimą, mokslinius tyrimus ir technologinę infrastruktūrą.

Lyginant NRI, GII, ESI, WDCI indeksus pagal jų rodiklius ir sub-rodiklius galima išskirti ne vieną sub-rodiklį, kuris yra matuojamas visuose keturiuose indeksuose (6 lentelė). Todėl šiame tyrime lyginami visų keturių indeksų bendri arba persidengiantys sub-rodikliai, kurie remiantis Erkens ir kt. (2011), pagal turinį yra suskirstyti į keturias kategorijas: įeigos, proceso, išeigos ir rezultatų rodiklius. Įeigos rodikliai vertina pradinius inovacijų kūrimo veiksmus, tokius kaip finansavimas, talentai, reguliavimas ir infrastruktūra, proceso rodikliai rodo, kaip vyksta diegimo ir vystymo procesai, išeigos rodikliai matuoja konkrečius inovacijų kūrimo ir įgyvendinimo rezultatus, pavyzdžiui, naujus produktus ar mokslinius pasiekimus, rezultatų rodikliai atspindi ilgalaikį inovacijų poveikį ekonomikai, visuomenei ir technologijų pažangai.

Nors pateikiami sub-rodikliai yra bendri arba atitinkami pagal turinį, t. y., persidengiantys (6 lentelė), tačiau kiekvieno indekso metodikoje jie turi skirtingus svorius (Korzhyk ir kt., 2024). Todėl lyginant indeksus tarpusavyje, svarbu išsiaiškinti šių sub-rodiklių lygiareikšmiškumą. Indeksų analizė atskleidžia, kad skirtingi skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksų sub-rodikliai dažnai sutampa tarp kelių indeksų, tačiau jų interpretacija gali skirtis priklausomai nuo metodikos. Pavyzdžiui, MTEP finansavimo sub-rodikliai vertinami visuose keturiuose indeksuose, tačiau jų apskaičiavimo metodai ir įtraukimo svoriai gali skirtis.

6 lentelė. Bendri indeksų sub-rodikliai

(Šaltinis: sudaryta autorių)

Apibendrinamas rodiklis	ESI	NRI	WDCI	GII
<i>Inovacijų įeigos rodikliai</i>				
MTEP finansavimas	MTEP išlaidos viešajame sektoriuje. Tiesioginis vyriausybės finansavimas ir	MTEP išlaidos vyriausybės ir aukštajam mokslui	Bendra MTEP išlaidų dalis	Bendra MTEP išlaidų suma. Pasaulinių įmonių MTEP

Apibendrinamas rodiklis	ESI	NRI	WDCI	GII
	vyriausybės mokesčių parama verslo MTEP. MTEP išlaidos verslo sektoriuje.			investuotojai, Top 3, mln. USD
Žmogiškieji ištekliai	Nauji doktorantai mokslo, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM) srityse, tenkantys 1000 gyventojų (25–34 metų amžiaus grupėje). Užsienio doktorantai kaip visų doktorantų dalis	Dirbtinio intelekto talentų koncentracija	Moterų mokslininkų dalis. Bendra MTEP personalo dalis pagal gyventojų skaičių	Mokslinių tyrimų talentai. Tyrėjai
Skaitmeniniai įgūdžiai ir IRT naudojimas	Asmenys, turintys aukštesnius nei baziniai bendruosius skaitmeninius įgūdžius (% dalis)	IRT įgūdžiai švietimo sistemoje. Suaugusiųjų kompiuterinio raštingumo lygis	Skaitmeniniai/technologiniai įgūdžiai	IKT naudojimas
Reguliacinė aplinka inovacijoms	Įmonės, teikiančios mokymus darbuotojams, kad būtų ugdomi ar tobulinami IKT įgūdžiai	Vyriausybės skatinamos investicijos į naujas technologijas	Intelektinės nuosavybės teisės	Intelektinės nuosavybės teisės. Patentinės paraiškos
Skaitmeninė infrastruktūra ir interneto tinklas	Plačiajuosčio interneto skvarba	Tarptautinis interneto pralaidumas. Mobiliojo plačiajuosčio interneto abonentai	Belaidis internetas. Interneto naudotojai. Interneto pralaidumo greitis	Saugūs interneto serveriai. Aukštųjų technologijų infrastruktūros plėtra
<i>Inovacijų proceso rodikliai</i>				
Verslo skaitmenizacija	MVĮ diegiančios produktų inovacijas. MVĮ diegiančios verslo procesų inovacijas	Viešos debesų kompiuterijos rinkos apimtis		Technologijų kūrimas ir taikymas
E-valdžia	Elektroninės valdžios paslaugos	Vyriausybės teikiamos internetinės paslaugos. E-dalyvavimas	Viešojo ir privataus sektorių partnerystė skaitmeninimo srityje. E-dalyvavimas	Elektroninis dalyvavimas ir skaitmeninis valdymas. E-dalyvavimas
Kibernetinis saugumas ir duomenų apsauga	Duomenų apsauga pagal galiojančius teisės aktus	Kibernetinis saugumas ir saugūs interneto serveriai	Kibernetinis saugumas.	Kibernetinio saugumo reguliavimo kokybė

Apibendrinamas rodiklis	ESI	NRI	WDCI	GII
			Vyriausybės kibernetinio saugumo pajėgumai.	
<i>Inovacijų išieigos rodikliai</i>				
Moksliniai tyrimai ir mokslo sklaida	Mokslinės publikacijos tarp 10 % daugiausiai cituojamų publikacijų visame pasaulyje	DI mokslinės publikacijos	MTEP produktyvumas pagal publikavimą. DI straipsniai.	Viešieji mokslinių tyrimų ir pramonės bendri leidiniai Moksliniai ir techniniai straipsniai
Inovacijų plėtra ir aukštųjų technologijų gamyba	Aplinkai draugiškų technologijų plėtra kaip visų technologijų dalis	Vyriausybės skatinamos investicijos į naujas technologijas	Technologijų kūrimas ir taikymas. Didžiųjų duomenų ir analitikos naudojimas. Žinių perdavimas	Aukštųjų technologijų gamyba
<i>Inovacijų rezultato rodikliai</i>				
Aukštųjų technologijų eksportas	Vidutinių ir aukštųjų technologijų produktų eksportas kaip viso prekių eksporto dalis	IRT paslaugų eksportas	Aukštųjų technologijų eksportas (%)	Aukštųjų technologijų eksportas;
				IRT paslaugų eksportas

4. Būsimų tyrimų kryptys

Nustatyti indeksų sub-rodiklių svorius ir palyginti šalių skaitmeninio ir inovacijų plėtros lygį ne pagal galutinį taikomų indeksų rezultatą, o pagal indeksuose pasikartojančius arba atitinkamus pagal turinį sub-rodiklius.

Išvados

- Atlikus indeksų rodiklių ir sub-rodiklių analizę, nustatyta, kad skirtingi skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksų rodikliai dažnai tarpusavyje persidengia, tačiau jų metodiniai skirtumai gali turėti įtakos rezultatų interpretavimui. Indeksų tarpusavio sąsajos rodo, kad jie gali būti naudojami papildančiai vienas kitą, siekiant išsamesnio skaitmeninės transformacijos ir inovacijų vertinimo.
- Skaitmeninio ir inovacijų plėtros indeksų analizė Baltijos jūros regiono šalių pavyzdžiu, leido nustatyti, kad tarp daugelio indeksų egzistuoja stiprios statistiškai reikšmingos koreliacijos, ypač tarp NRI, GII, WDCI, ESI indeksų. Statistiškai susijusių skirtingas metodikas taikančių indeksų palyginimas Baltijos jūros regiono šalių pavyzdžiu atskleidė reikšmingus šalių skaitmeninės transformacijos ir inovacijų lygio skirtumus. Nepaisant metodologinių skirtumų, daugelis indeksų sutartinai rodo, kad Skandinavijos šalys yra pirmaujančios šalys regione, Lietuva, Latvija ir Lenkija vis dar susiduria su iššūkiais inovacijų diegimo ir skaitmenizacijos srityse.

3. Baltijos jūros regiono šalių skaitmeninimo ir inovacijų plėtros rodiklių lyginamoji analizė pagal NRI, GII, WDCI, ESI indeksų pasikartojančius arba atitinkančius pagal turinį sub-rodiklius atskleidė panašias šių šalių skaitmeninimo ir inovacijų plėtros tendencijas. Todėl galima teigti, kad minėti skirtingų indeksų rodikliai gali būti taikomi skaitmeninimo ir inovacijų plėtros lygiui vertinti ir palyginti tarpusavyje skirtingas šalis ar regionus, atsižvelgiant į metodikų skirtumus.

Literatūros sąrašas

1. Bánhidi, Z., Dobos, I., Nemeslaki, A. (2020). What the overall Digital Economy and Society Index reveals: A statistical analysis of the DESI EU28 dimensions. *Regional Statistics*, 10(2), 42–62; DOI: 10.15196/RS100209. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/regstat/2020/2020_02/rs100209.pdf
2. Bocean, C. G., Vărzaru, A. A. (2023). EU countries' digital transformation, economic performance, and sustainability analysis. *Humanit Soc Sci Commun* 10, 875. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02415-1>
3. Bris, A., Caballero, J., Cabolis, C. (2017). The IMD World Digital Competitiveness Ranking. <https://imd.widen.net/view/pdf/vldyri8qcm/tc050-17.pdf>
4. Choczyńska, A., Rani, S., & Tora, J. (2024). Comparison of international digitalisation indexes: A quantitative analysis perspective. *International Entrepreneurship Review*, 10(2), 25–42. <https://doi.org/10.15678/IER.2024.1002.02>
5. DESI 2024 - DESI dashboard for the Digital Decade (2023 onwards), <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts>
6. Dutta, S., Lanvin, B. (2024). Network Readiness Index 2024. Building a Digital Tomorrow: Public-Private Partnerships for Digital Readiness, <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2024/nri-2024.pdf>
7. Erkens, M., Wosch, S., Piller, D., Luttgens, F. (2011). A guide to open innovation and crowdsourcing: advice from leading experts, edited by Sloane, P. Kogal Page, 240 p.
8. European Innovation Scoreboard^a 2024, <https://www.kowi.de/de/Portaldata/2/Resources/fp/ec-eis-2024.pdf>
9. European Innovation Scoreboard^b (2024). https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en#documents
10. EUSBSR, 2021. The EU Strategy for the Baltic Sea Region. <https://eusbsr.eu/implementation/>
11. Gänzle, S. (2018). 'Experimental Union' and Baltic Sea cooperation: the case of the European Union's Strategy for the Baltic Sea Region (EUSBSR). *Regional Studies, Regional Science*, 5(1), 339–352. <https://doi.org/10.1080/21681376.2018.1532315>
12. Hüseyin, S. (2021). Analysis of the Digital Economy and Society Index (DESI) Through a Cluster Analysis. *Trakya University Journal of Social Science*, Vol. 23 Special Issue: IERFM, p. 37–51. DOI:10.26468/trakyasobed.863961
13. ITUPublications (2024). Measuring digital development – ICT Development Index 2024. https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2024-3/
14. IMD^a (2024). IMD World Digital Competitiveness Ranking 2024. The digital divide: risks and opportunities. <https://imd.widen.net/s/xvhldkrrkw/20241111-wcc-digital-report-2024-wip>
15. IMD^b (2024). <https://www.imd.org/centers/world-digital-comparison/>
16. Korzhyk, O., Gomes, J. V., & João, G. (2024). Similarities and differences between digitalization indexes. *Journal of Economic Analysis*, 3(3), 70. <https://doi.org/10.58567/jea03030008>
17. Kononova, K. (2015). Some Aspects of ICT Measurement: Comparative Analysis of E-Indexes. *International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainable Agri-production and Environment*. https://ceur-ws.org/Vol-1498/HAICTA_2015_paper102.pdf
18. Latakienė, L. (2017). Inovacijų poveikis įmonės eksporto plėtrai. Magistro darbas. Kauno technologijos universitetas.
19. Pirannejad, A., Janssen, M., Rezaei, J. (2019). Towards a balanced E-Participation Index: Integrating government and society perspectives, *Government Information Quarterly*, 36(4). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.101404>

20. Portulans (2024). Countries. Benchmarking the Future of the Network Economy. <https://networkreadinessindex.org/countries/#hero>
21. Šofranková, B., Kiseľáková, D., Širá, E., & Grzebyk, M. (2022). Analysis of Relationships Between Innovative and Digital Performance of EU-27 Countries. *Journal of Management and Business: Research and Practice*, 14(2). Retrieved from <https://www.journalmb.eu/JMB/article/view/52>
22. Stankovic, J. J., Marjanovic, I., Drezgic, S., & Popovic, Z. (2021). The Digital Competitiveness of European Countries: A Multiple-Criteria Approach. *Journal of Competitiveness*, 13(2), 117–134. <https://doi.org/10.7441/joc.2021.02.07>
23. United Nations. (2024). UN E-Government Knowledgebase. <https://publicadministration.un.org/egovkb/Data-Center>
24. Vărzaru, A. A., & Bocean, C. G. (2024). Digital Transformation and Innovation: The Influence of Digital Technologies on Turnover from Innovation Activities and Types of Innovation. *Systems*, 12(9), 359. <https://doi.org/10.3390/systems12090359>
25. WIPO^a (2024). Global Innovation Index 2024. Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf
26. WIPO^b (2024). Economy profile. <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/norway/section/economy-profile>

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITIZATION AND INNOVATION DEVELOPMENT INDICES FOR THE BALTIC SEA REGION

Vaida Bartkutė-Norkūnienė, Vitalija Bartuševičienė

*Utenos Higher Education Institution,
7 Maironis str., Utena*

Summary

This article analyses the most widely used digitalization and innovation development indices and their applicability in assessing different countries or regions. The aim of the study is to compare digitalization and innovation development indices using the example of the Baltic Sea region countries. Analysis of scientific literature, international reports, and other sources, statistical data analysis, data comparison and grouping, as well as correlation analysis were applied in the research.

The comparative analysis of digitalization and innovation development indicators in the Baltic Sea region countries, based on recurring or thematically corresponding sub-indicators of the NRI, GII, WDCI, and ESI indexes, revealed similar trends in the development of digitalization and innovation across these countries. Therefore, it can be stated that the indicators of these different indexes may be used to assess and compare the level of digitalization and innovation development among countries or regions, taking into account methodological differences.

Key words: digitisation index, innovation index, Baltic Sea Region.