



**Vilniaus
universitetas**

Vilniaus Universitetas

Matematikos ir Informatikos fakultetas

I grupė, I grupelė
Arnas Usonis, Emilija Abromaitytė,
Igor Ziuganov, Lukas Janušauskas
Recenzentai: VI grupelė

Tiriamasis projektas

Vaisingumo rodiklio ir susijusių rodiklių sąryšiai
bei pasiskirstymas pasaulyje.

Vilnius
2023

Turinys

1	Žymenys ir santrumpos	2
2	Raktiniai žodžiai	2
3	Įvadas	2
4	Tyrimo tikslas ir uždaviniai	2
4.1	Tikslas	2
4.2	Uždaviniai	2
5	Tyrimas	3
5.1	Išskirčių tyrimas	3
5.2	Koreliacijos tyrimas	4
5.3	Aukštąjį išsilavinimą gavusiųjų suaugusiųjų pasiskirstymo tyrimas	4
5.4	Vaisingumo pasiskirstymas pasaulyje	5
5.5	Vaisingumo rodiklis Baltijos šalyse	6
6	Išvados	7
6.1	HDI ir vaisingumo rodiklio išskirtys	7
6.2	Vaisingumo rodiklis ir HDI bei aukštojo išsilavinimo sąryšis	7
6.3	Vaisingumo rodiklio pasiskirstymas	7
6.4	Vaisingumas Baltijos šalyse	7
6.5	Vaisingumo pasiskirstymas pasaulyje	7

1 Žymenys ir santrumpos

- HDI - Žmogaus socialinės raidos indeksas(angl. Human development index)
- r - Pirsono(Pearson) koreliacijos koeficientas.
- \bar{x} - vidurkis.

2 Raktiniai žodžiai

- Vaisingumo rodiklis - vaikų skaičius, padalintas iš vaisingo amžiaus moterų ksaičiaus.
- HDI - tai apibendrinantis rodiklis, nusakantis pagrindines žmonių socialinės raidos dimensijas.

3 Įvadas

4 Tyrimo tikslas ir uždaviniai

4.1 Tikslas

Siekėme ištirti

4.2 Uždaviniai

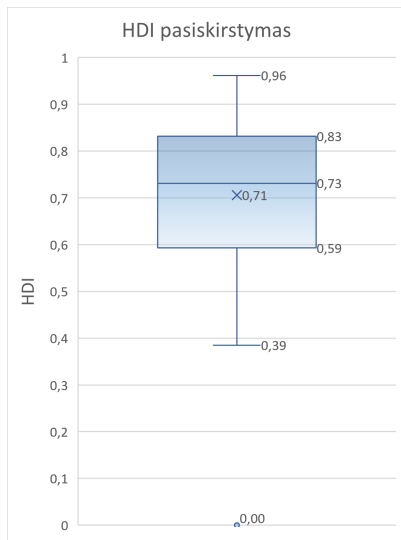
1. Ištirti HDI ir vaisingumo rodiklio išskirtis.
2. Ištirti HDI ir vaisingumo rodiklio bei aukštojo išsilavinimo procento ir vaisingumo rodiklio koreliacijas.
3. Ištirti aukštojo išsilavinimo procento skirstinį.
4. Ištirti vaisingumo pasiskirstymą šalyse ir žemynuose.
5. Ištirti kaip skyrėsi šie rodikliai Baltijo šalyse.
6. Ištirti, kaip keitėsi vaisingumas Baltijos šalyse tarp 1960 ir 2021 metų.
7. Ištirti, koks yra sąryšis tarp mirtingumo ir vaisingumo, taip pat ištirsime, kaip šis sąryšis keitėsi, einant metams.

5 Tyrimas

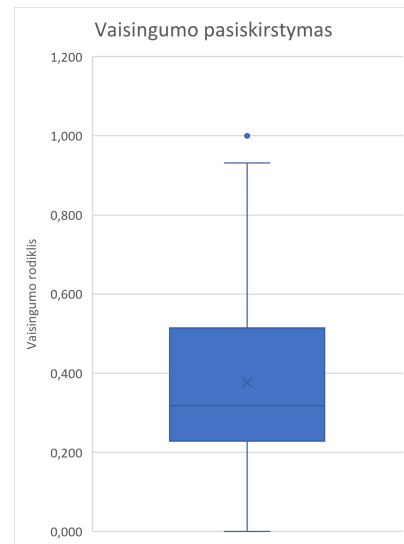
5.1 Išskirčių tyrimas

Tyrėme HDI ir vaisinugmo rodiklio išskirtis, norėdami vėliau vykdyti sąryšių analizę, nes kai kurie duomenys gali iškraipyti kai kuriuos skaičiavimus (pavyzdžiui, Pirsono (angl. Pearson) koreliacijos koeficiento). Išskirtis tyrėme pasitelkdami kvartilų metodą. Tai reiškia, kad reikšmę laikėme sąlygine išskirtimi, jei ji priklausė intervalui $[Q1 - 3IQR; Q1 - 1,5IQR) \cup (Q3 + 1,5IQR; Q3 + 3IQR]$. O išskirtimi laikėme tokią reikšmę, kuri priklauso intervalui $(-\infty; Q1 - 3IQR] \cup [Q3 + 3IQR; \infty)$.

Šių kintamųjų išskirtis ir pasiskirstymą iliustruoja stačiakampės diagramos:



1 pav.: HDI stačiakampė diagrama



2 pav.: Vaisingumo rodiklio stačiakampė diagrama

5.2 Koreliacijos tyrimas

Pamatavome vaisingumo ir HDI bei vaisingumo ir aukštojo išsilavinimo procento rodiklių koreliacijas. Tai padarėme, pritaikydami Pirsono(angl. Pearson) koreliacijos koeficientą. Jis paskaičiuojamas pagal formulę:

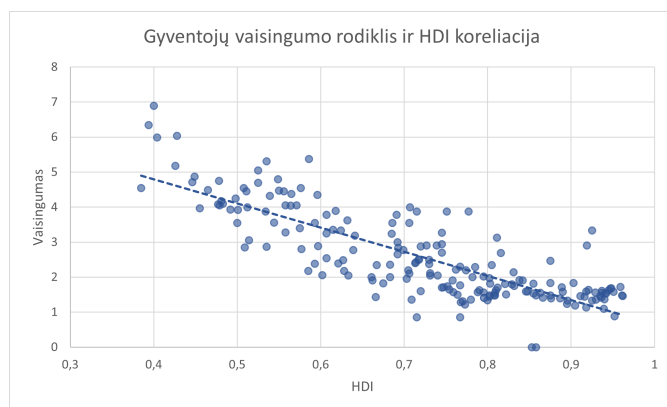
$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Tyrimo rezultatus pateikiame lentelėje:

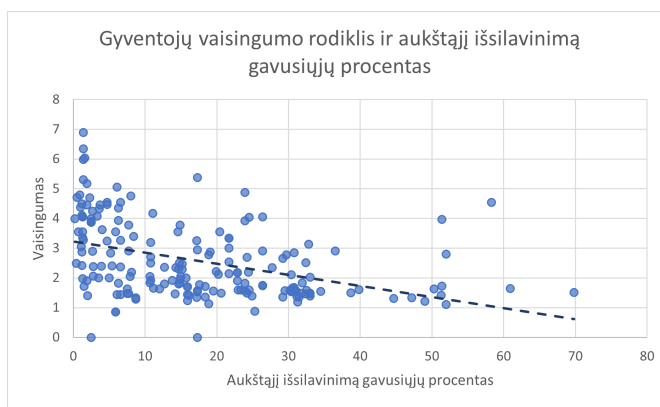
Lyginti kintamieji	Pirsono koreliacijos koeficientas
HDI ir Vaisinigumo rodiklis	-0,819
Aukštojo išsilavinimo procentas ir vaisingumo rodiklis	-0,399

1 lentelė: Koreliacijos skaičiavimų rezultatai

Šių kintamų sąryšius iliustruoja sklaidos diagramos:



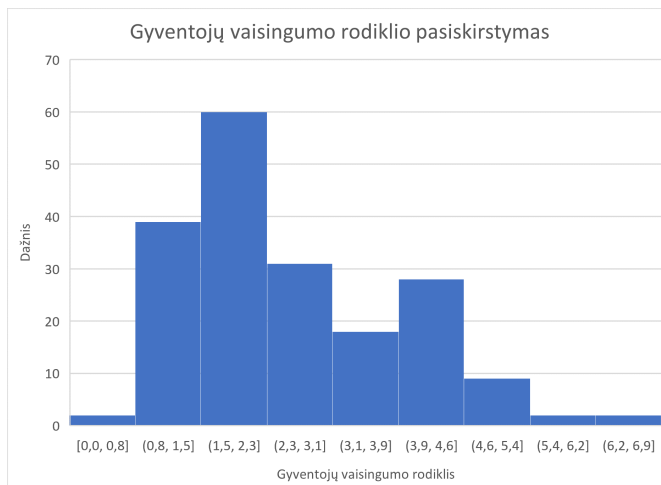
3 pav.: Gyventojų vaisingumo rodiklio ir HDI sklaidos diagrama



4 pav.: Gyventojų vaisingumo rodiklio ir aukštojo išsilavinimo procento sklaidos diagrama

5.3 Aukštąjį išsilavinimą gavusiųjų suaugusiųjų pasiskirstymo tyrimas

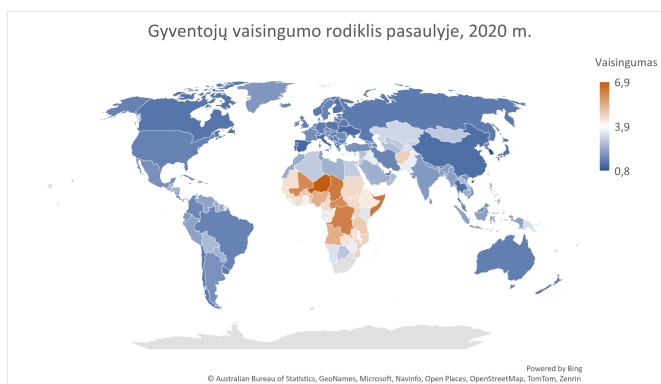
Aukštąjį išsilavinimą gavusių suaugusiųjų pasiskirstymą iliustruoja histograma:



5 pav.: Gyventojų vaisingumo rodiklio ir HDI sklaidos diagrama.

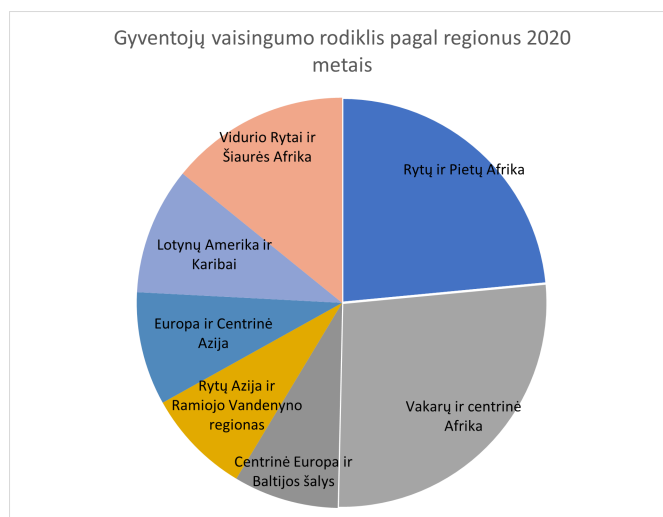
5.4 Vaisingumo pasiskirstymas pasaulyje

Tirdami šį pasiskirstymą pagal šalis nubrėžiame žemėlapi:



6 pav.: Vaisingumo rodiklis įvairiose pasaulio šalyse.

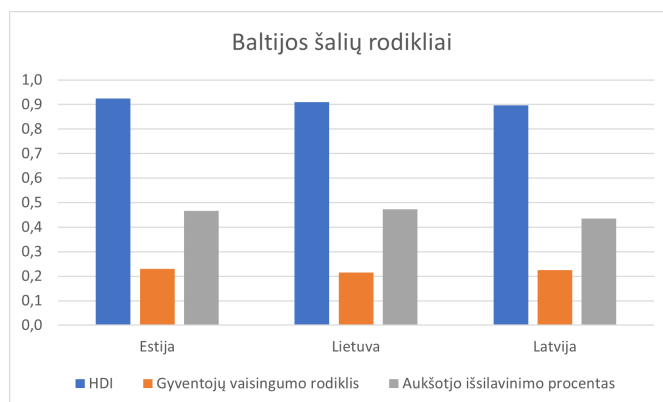
Tirdami šį pasiskirstymą pagal žemynus nubrėžiame skritulinę diagramą:



7 pav.: Skritulinė diagrama, vaizduojanti vaisingumą įvairiuose žemynuose

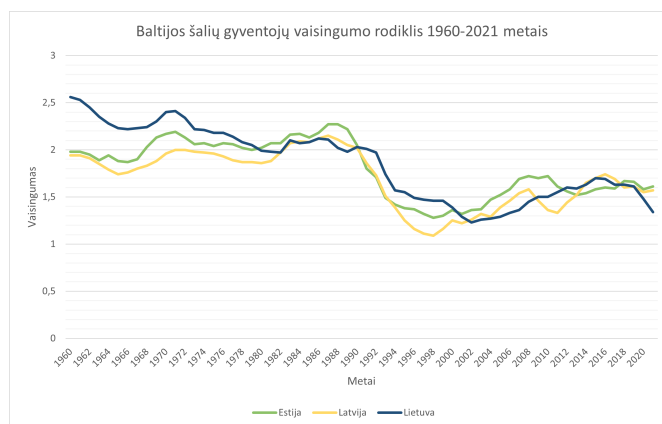
5.5 Vaisingumo rodiklis Baltijos šalyse

Mums buvo svarbu nustatyti, kaip skiriasi minėti rodikliai tarp Baltijos šalių. Tam mums pravertė stulpelinė diagrama:



8 pav.: Įvairūs rodikliai Baltijos šalyse

Taip pat, mes tyrėme, kaip keitėsi Baltijos šalių vaisingumo rodiklis tarp 1960 ir 2021 metų.



9 pav.: Baltijos šalių vaisingumo rodiklis įvairiais metais

6 Išvados

6.1 HDI ir vaisingumo rodiklio išskirtys

- **HDI rodiklio išskirtys** - vienintelės HDI rodiklio išskirtys buvo šalys, kurių HDI rodiklis nėra duotas. Todėl
- **Vaisingumo rodiklio išskirtys** -

6.2 Vaisingumo rodiklis ir HDI bei aukštojo išsilavinimo sąryšis

Galime daryti išvadą, kad vaisingumo rodiklis stipriai neigiamai koreliuoja su HDI, tai reiškia, kad yra neigiamas tiesinis sąryšis tarp vaisingumo rodiklio ir HDI.

Tačiau vaisingumas su aukštojo išsilavinimo procentu taip stipriai nekoreliuoja, kadangi koreliacijos koeficientas lygus -0.39

6.3 Vaisingumo rodiklio pasiskirstymas

Iš histogramos matome, kad vaisingumo rodiklio pasiskirstymas, nėra simetriškas. Didžioji dalis šalių turi gana mažą vaisingumo rodiklį.

6.4 Vaisingumas Baltijos šalyse

Baltijos šalyse minėti rodikliai yra labai panašūs. Taip pat, galima pastebėti, kad Baltijos šalių vaisingumas visais metais nuo 1960 iki 2021 buvo panašus ir kitimas buvo praktiškai identiškas.

6.5 Vaisingumo pasiskirstymas pasaulyje

Iš žemėlapių matome, kad daugelis šalių, kurių vaisingumas yra didesnis už vidurkį, yra Afrikoje. Taip pat tirdami pagal žemynus, matome iš skirtulinio grafiko, kad didžiausias vaisingumas yra Afrikoje.