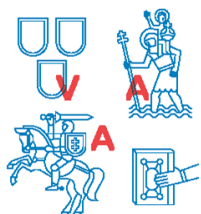


SSVA

STATYBOS SEKTORIAUS
VYSTYMO AGENTŪRA

LIETUVOS MIESTŲ URBANISTINĖS STRUKTŪROS TVARUMO VERTINIMO PASLAUGOS, SUKURIANT TOKIO VERTINIMO MODELĮ, PAGAL KURĮ, NAUDOJANT ATNAUJINTUS DUOMENIS, BŪTŲ GALIMA ATLIKTI VERTINIMĄ, MODELIUOJANT NAUJAI RENGIAMŲ TERITORIJŲ PLANAVIMO DOKUMENTŲ SPRENDINIUS

Tyrimas atliekamas bendradarbiaujant SSVA ir VDA NEB tyrimų centrui



Vilnius Academy of Arts

Creative Interdisciplinary New European Bauhaus –
NEB Research Centre

This project has received funding from the Research Council of Lithuania
(LMTLT), agreement No: S-A-UEI-23-3.



Research
Council of
Lithuania

Tyrimo poreikis

Tvarių miestų kompasas:

- „Tai planavimo priemonė, skirta **urbanizuotų teritorijų vystymosi galimybėms ir poreikiams modeliuoti**, teritorijų **vystymo(si) kryptims** aiškiau **nustatyti** planuojant miestų teritorijas... grindžiamas teritoriniais rodikliais ir erdviniais duomenimis.“
- „Pažymima, kad Kompasas yra **ribotas planavimo įrankis** dėl riboto teritorinių duomenų prieinamumo ir **tobulintinas esant naujiems rodikliams... arba derintinas su kitais įrankiais**“

TVARIŲ MIESTŲ KOMPASAS



Tyrimo poreikis

- **Kompaso** metodika remiasi esamų duomenų apibendrinimu – tai sąlygoja ribotas prognostines modelio galimybes, kurios svarbios urbanistiniam planavimui, pvz.: modelis neleidžia identifikuoti traukos vietų dėl pasiekiamumo ar tranzitinių srautų, srautų pokyčių ir pan.
- Siūloma papildoma urbanistinės formos analizė susitelkia į daugiafunkciškumo simuliacinį modeliavimą, leidžia nustatyti konkrečius kiekybinius rodiklius, susijusius su urbanistinės formos daugiafuncionalumu, ir, papildžius planavimo duomenimis, prognozuoti urbanistines transformacijas. Ja remiantis taip pat galima išskirti tvarios formos etalonus, stebėti bei vertinti formos pokyčius ir t.t.

Nr.	Miestas	Antropogeninė aplinka				Gamtinė aplinka			
		Kompaktiškas ir identitetą stiprinantis miestas		Darnaus susisiekimo miestas		Žalias miestas		Švarus ir klimato kaitai atsparus miestas	
		Kompaktiškumas	Miestų driekis (Nėra tinkamų teritorinių duomenų)	Sąlygos darniam susisiekimui	Gyventojų mobilumo dydžiai (Nėra tinkamų teritorinių duomenų)	Miestų žaliavos indeksas	Ekologijos ir bioįvairovės užtikrinimas	Pristatymas prie klimato kaitos	Vandens ir oro kokybė
1.	Vilnius	62		67		50	41	7	52
2.	Kaunas	65		70		34	39	6	46
3.	Klaipėda	51		57		41	29	6	43
4.	Šiauliai	36		34		26	36	2	0
5.	Panevėžys	50		54		16	23	8	0
6.	Alytus	41		37		43	44	6	12
7.	Marijampolė	41		29		20	25	9	0
8.	Mažeikiai	45		29		29	17	5	0
9.	Utena	30		30		33	13	8	20
10.	Telšiai	33		26		39	13	12	0
11.	Ukmergė	30		45		32	30	11	10
12.	Tauragė	46		65		24	17	13	0
13.	Rokiškis	33		32		20	13	3	0
14.	Biržai	23		31		3	15	15	0
15.	Jonava	46		40		25	46	16	0
16.	Kėdainiai	29		12		36	32	3	0
17.	Visaginas	37		22		53	69	2	0
18.	Plungė	31		28		6	10	23	9
19.	Kretinga	32		29		30	9	8	0
20.	Palanga	17		10		56	69	27	0
21.	Šilutė	25		14		8	24	3	4
22.	Radviliškis	23		12		38	48	3	0
23.	Gargždai	23		14		15	48	6	5
24.	Druskininkai	19		20		81	67	72	4
25.	Elektrėnai	19		11		8	21	3	0

Tikslas ir esminė idėja

Daugiafunkciškumas – viena esminių tvarios urbanistinės formos savybių.

Kaip galima daugiafunkciškumą **pamatuoti** ir **jvertinti** kiekybiniais rodikliais?

Atliktam tyrime šiam tikslui pasitelkiami **matematiniai simuliaciniai modeliai**.

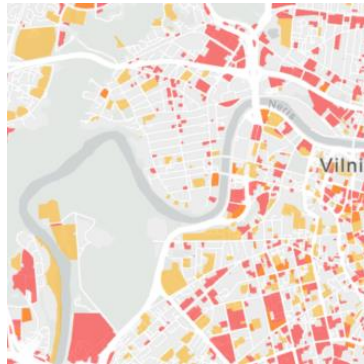
Duomenys:



Gatvių tinklas
Geoportal M 1:10000



Pastatai
Geoportal poligonai



Funkcijos (komercinė ir visuomeninė)
SSVA RC sklypų naudojimo būdai



Želdynai
SSVA RC sklypų naudojimo būdai + Copernicus medžių lajos

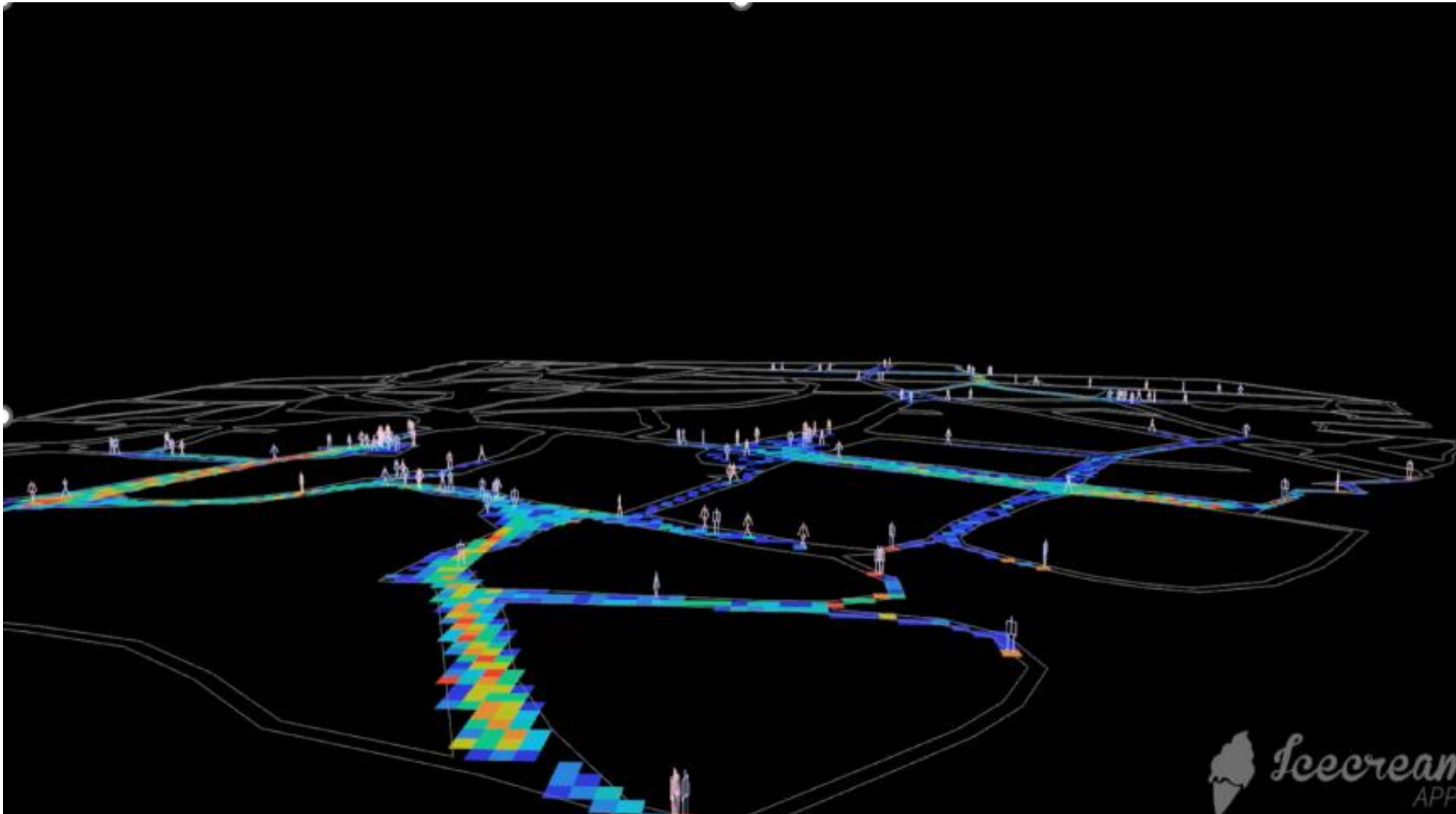


Vanduo
Geoportal poligonai



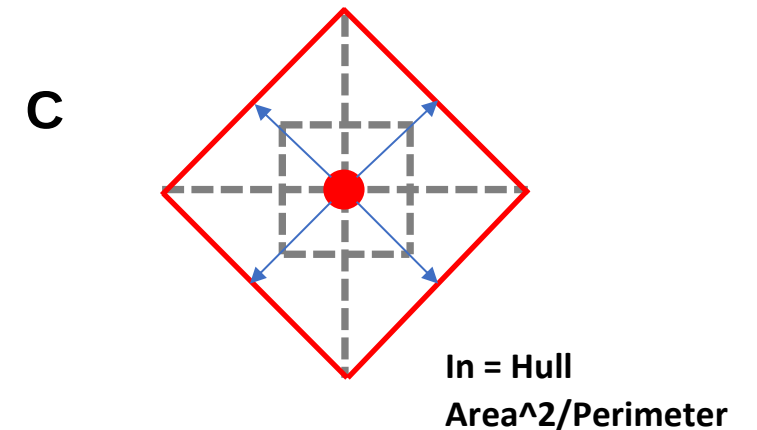
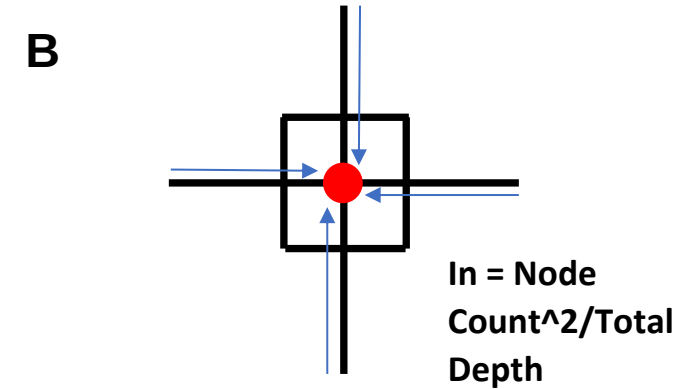
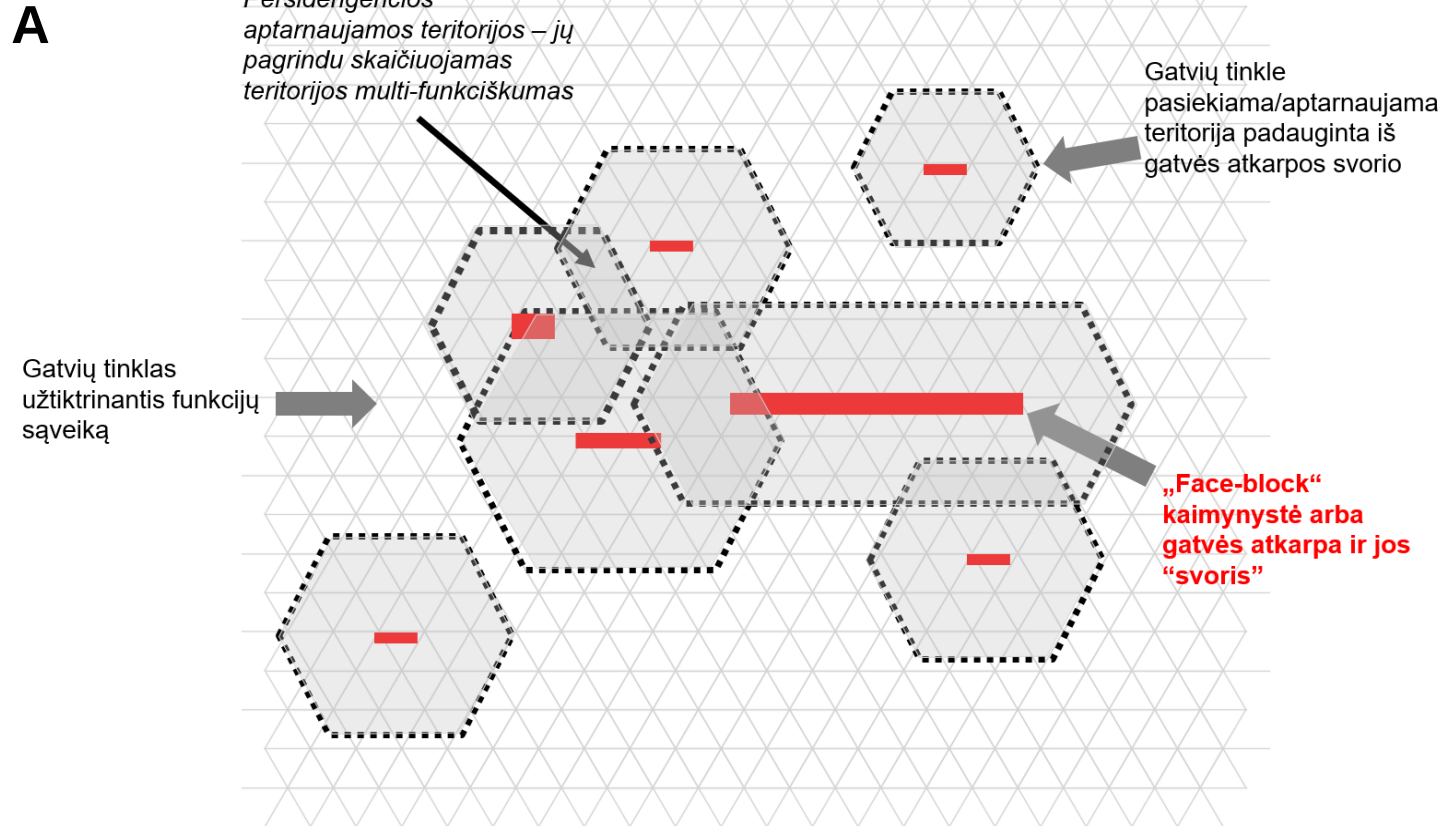
Gyventojai
SSVA atviri duomenys urbanizuotose teritorijose (kvartaluose)

Simuliacinio modeliavimo esmė



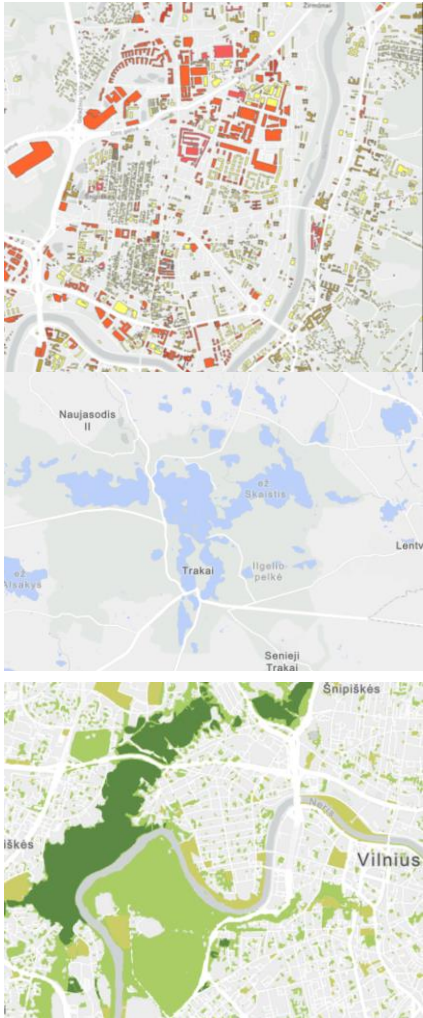
Žmonių
judėjimo
simuliavimas
paprastomis
matematinėmis
taisyklėmis

Modelio esmė



Teritorijos daugiafunkciškumas įvertinamas perdengiant įvairių kelionių tikslų „aptarnaujamus“ plotus gatvių tinkle **(A)**. Tradiciškai erdvės sintaksė tokius plotus nustato vertindama žmonių judėjimą gatvių tinklu **(B)**. Atliktam tyrime gatvių tinklas pakeistas pasiekiamos teritorijos poligonu, taip jį darant nejautrų ne visada funkciniu požiūriu prasmingam gatvių tinklo sutankėjimui **(C)**

Modelio svoriai



Svoriai nustatomi kiekvienas jam tinkamiausiu ir efektyviausiu modelyje veikiančiu būdu:

- **Pastatai palaikantys gatvės kultūrą** (gyvenamieji, komerciniai ir visuomeniniai) – geometrinis vidurkis tarp nuo kiekvienos jungties pasiekiamo pastatų plotas 30 ir 400 m atstumu.
- **Visuomeniniai pastatai** – pastatų plotas 100 m atstumu.
- **Komerciniai pastatai** – pastatų plotas 50 m atstumu nuo jungties.
- **Vandens telkiniai** – pasiekiamas plotas 100 m atstumu.
- **Želdynai** – geometrinis vidurkis tarp 50 ir 150 m atstumu, nuo jungties pasiekiamo ploto.

Modelio patikrinimas

Pirminio modelio veiksmingumas patikrintas apskaičiavus koreliacijas tarp siūlomo rodiklio ir įvairių urbanistinio tinklo funkcionavimą rodančių duomenų:

	POIS* tankumas r200	POIS* tankumas r400	Gyventojų tankumas 1 km gardelėje	Įmonių tankumas r200	Įmonių tankumas r400	Urbanizuotos teritorijos plotas r400***	Urbanizuotos teritorijos plotas r200***	Gyventojų skaičius užstatytose teritorijose r400	Gyventojų skaičius užstatytose teritorijose r200
Pasiekiamo gatvių tinkle 1km spinduliu poligono ploto ir perimetro santykis padaugintas iš visų pasiekiamų pastatų ploto r400	0.419**	0.540**	0.818**	0.611**	0.696**	0.936**	0.853**	0.885**	0.789**

* POIS – points of interest OSM

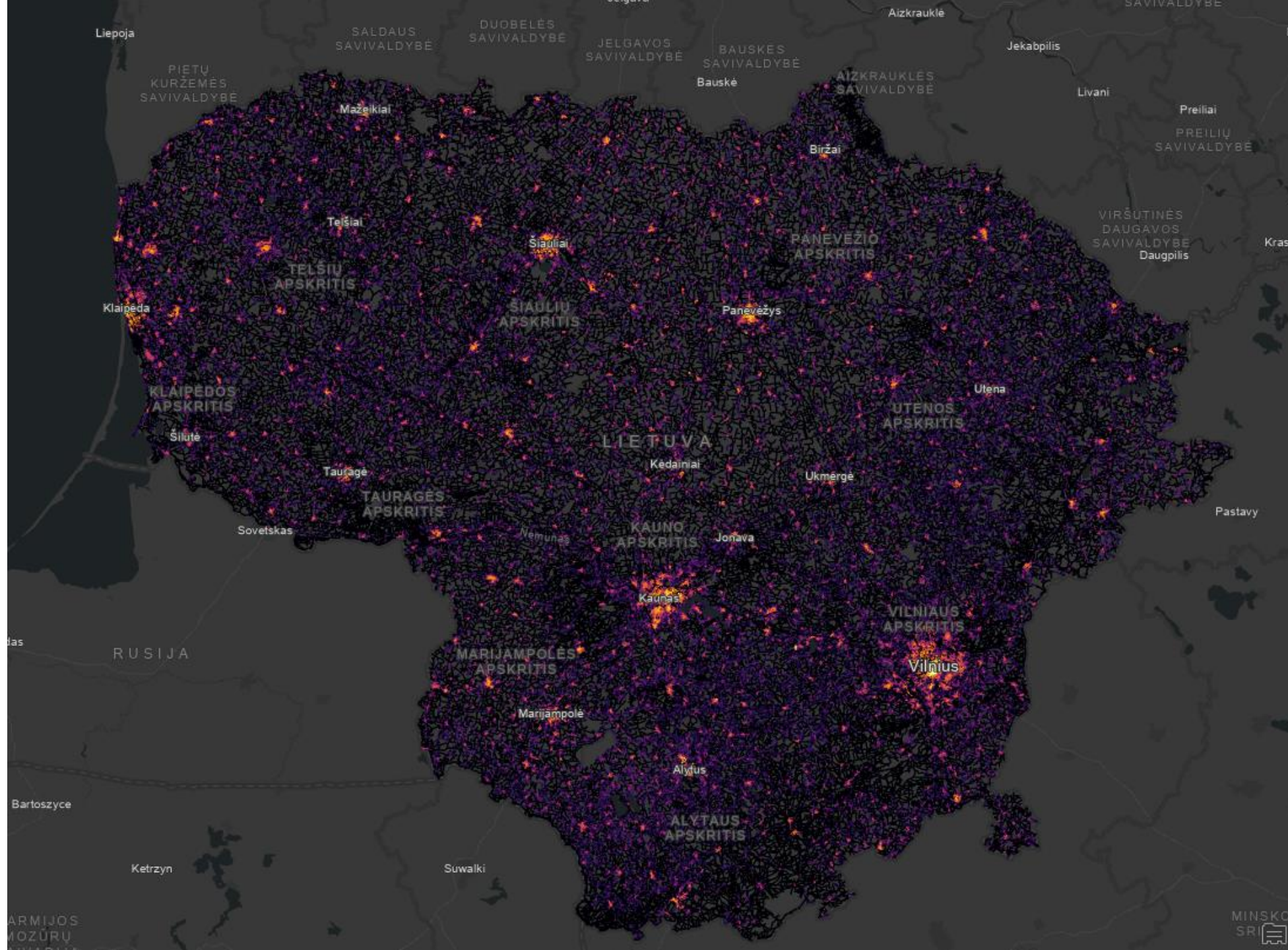
** koreliacijų reikšmingumas 0,01

*** koreliacijos su šiuo rodikliu nėra esminės, nes tikėtina sąsaja tarp pastatų ploto teritorijoje ir urbanizuotos teritorijos dydžio, tačiau, jei ji būtų silpna – tai rodytų, kad modelis gerai neveikia

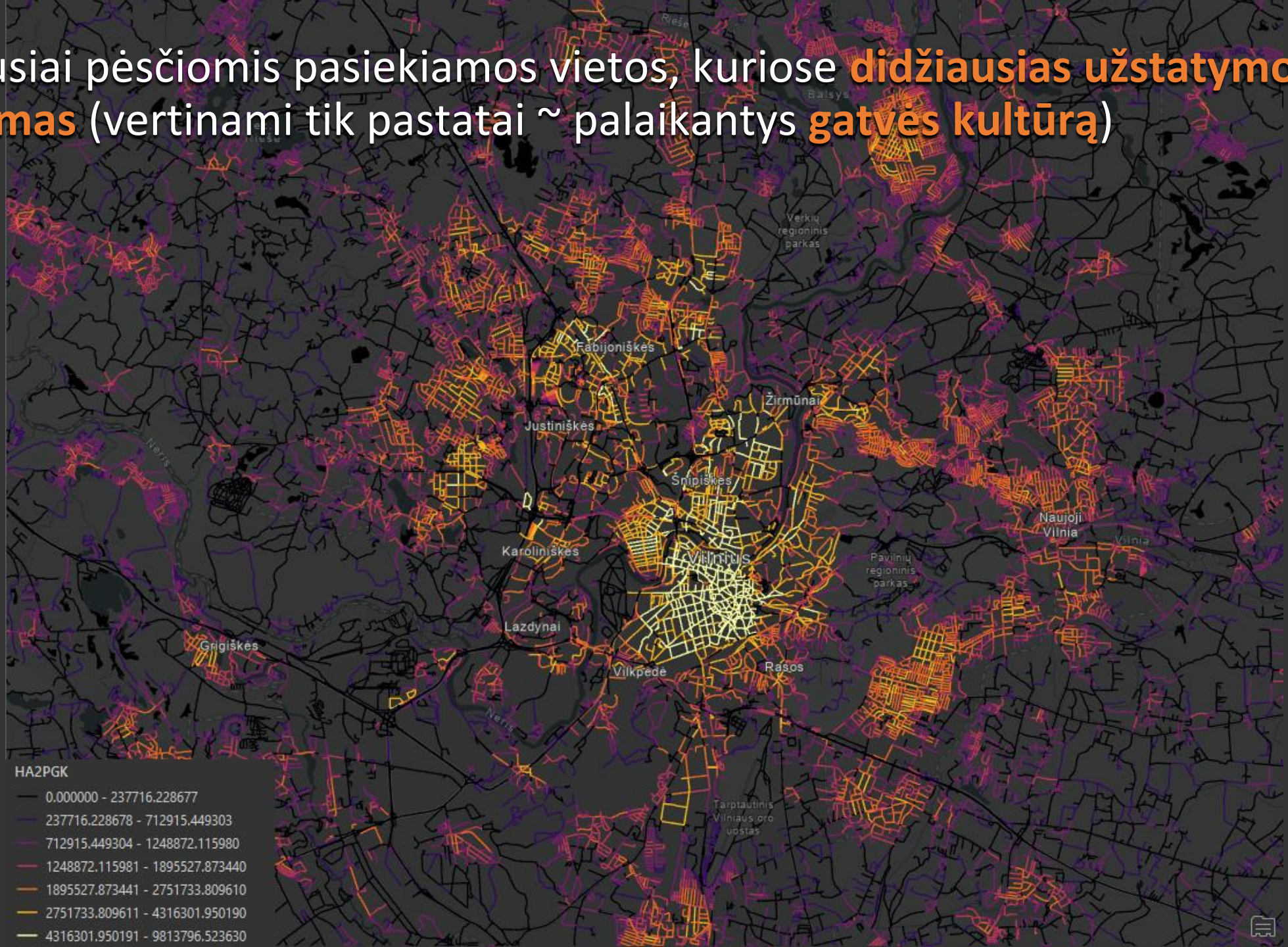
Koreliacijų skalė: 0.0 – 0.29 silpna; 0.3 – 0.49 vidutinio stiprumo; 0.5 – 0.79 stipri; 0.8 – 1.0 labai stipri koreliacija

Rezultatai

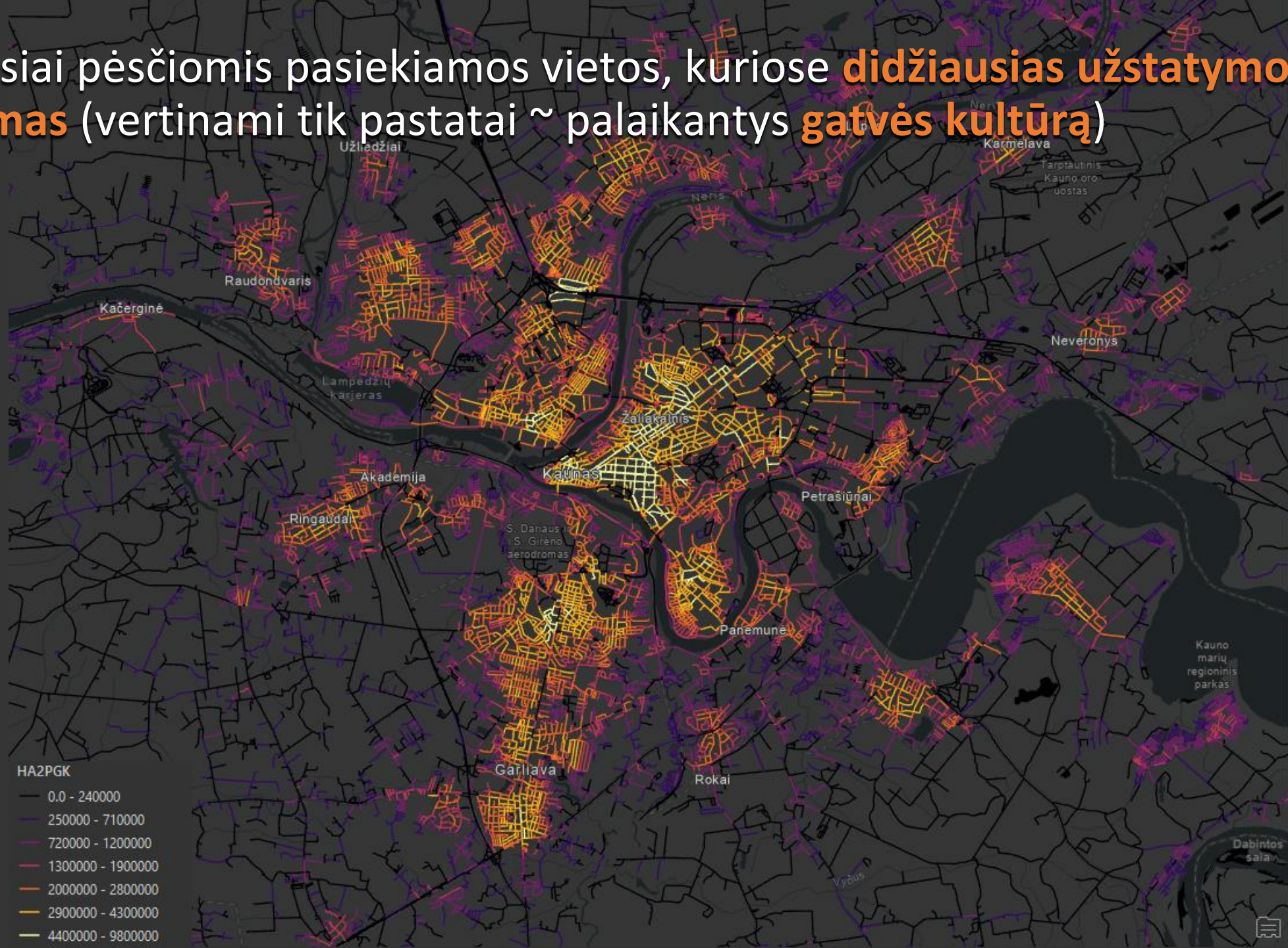
Skaičiavimai
atlikti visai
Lietuvos
teritorijai, bet
prezentacijoje
rodomi tik
Vilnius,
Kaunas ir
Klaipėda



Geriausiai pėsčiomis pasiekiamos vietos, kuriose **didžiausias užstatymo tankumas** (vertinami tik pastatai ~ palaikantys **gatvės kultūrą**)



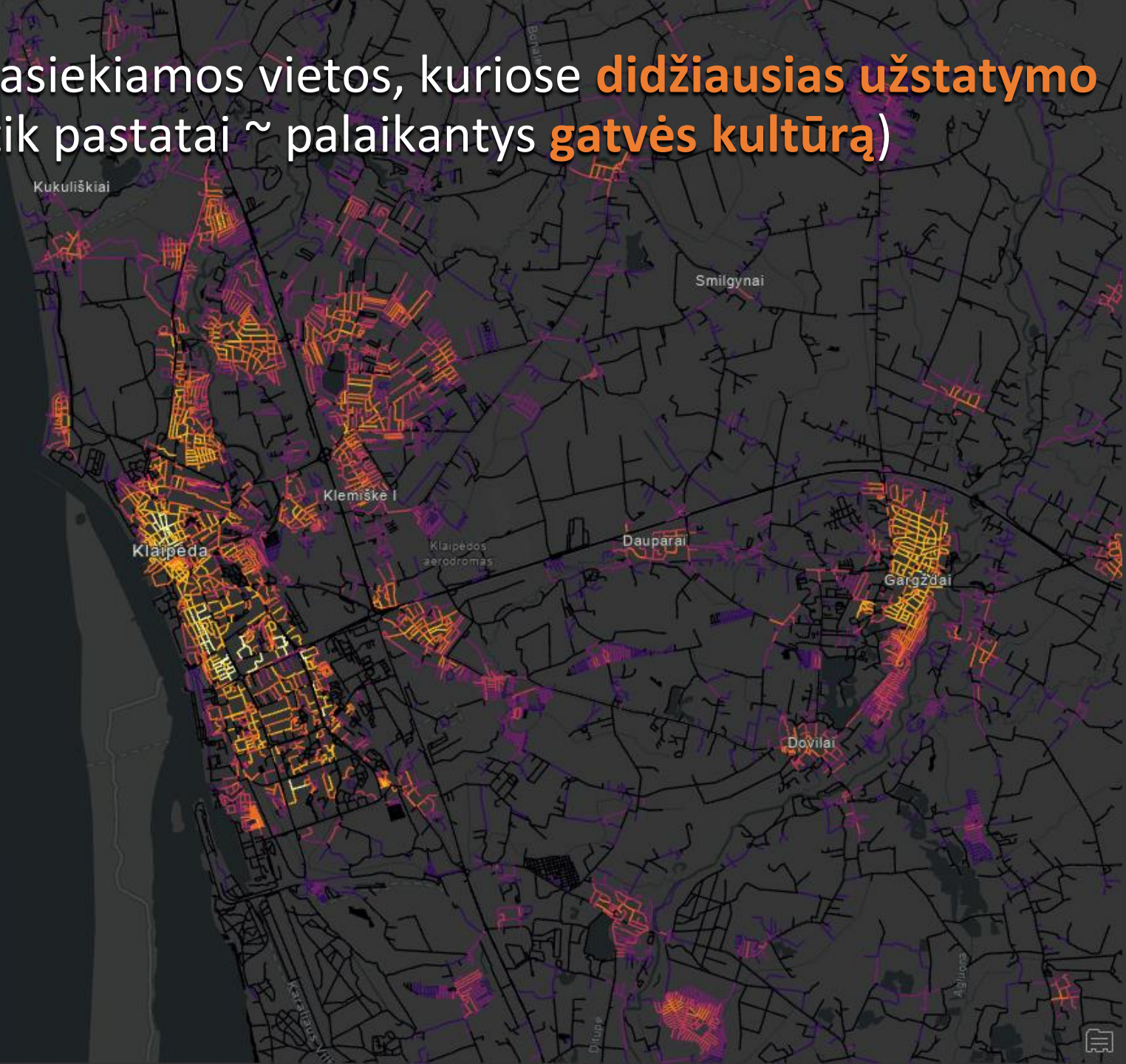
Geriausiai pėsčiomis pasiekiamos vietos, kuriose **didžiausias užstatymo tankumas** (vertinami tik pastatai ~ palaikantys **gatvės kultūrą**)



Geriausiai pėsčiomis pasiekiamos vietos, kuriose **didžiausias užstatymo tankumas** (vertinami tik pastatai ~ palaikantys **gatvės kultūrą**)

HA2PGK

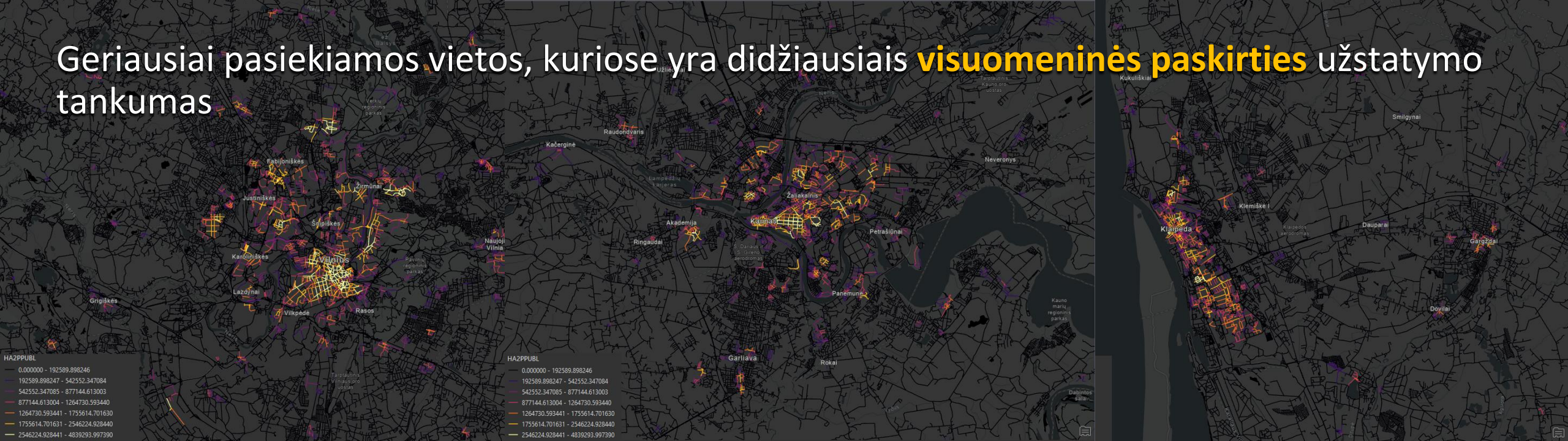
- 0.000000 - 237716.228677
- 237716.228678 - 712915.449303
- 712915.449304 - 1248872.115980
- 1248872.115981 - 1895527.873440
- 1895527.873441 - 2751733.809610
- 2751733.809611 - 4316301.950190
- 4316301.950191 - 9813796.523630



Geriausiai pasiekiamos vietos, kuriose yra didžiausias **komercinio užstatymo** tankumas



Geriausiai pasiekiamos vietos, kuriose yra didžiausiais **visuomeninės paskirties** užstatymo tankumas



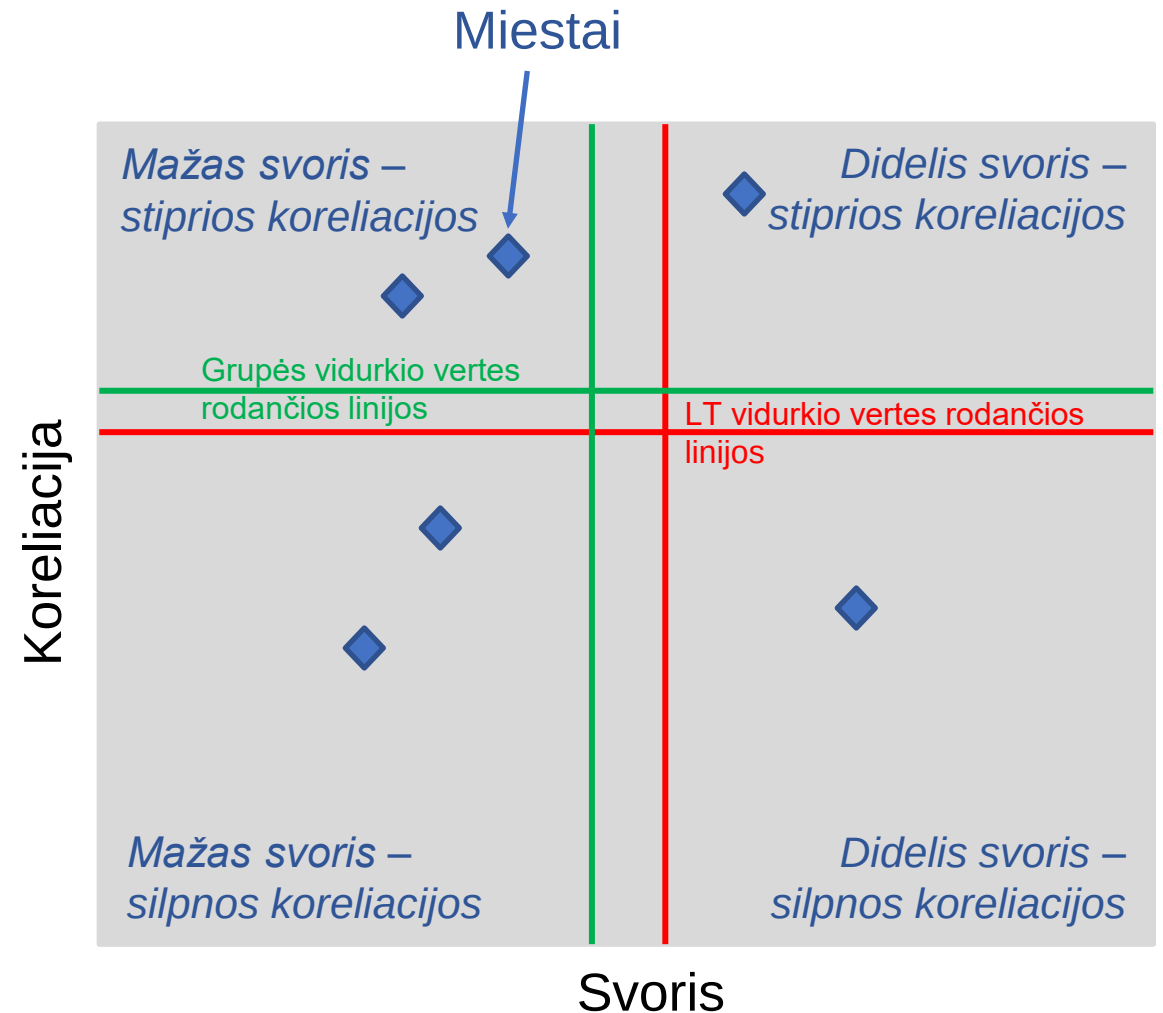
Vietos, kuriose gatvių tinklas prieina arčiausiai **vandens** ir jų pasiekiamumas pėsčiomis



Vietos, kuriose geriausiai pasiekiamas didžiausiais **želdynų** kiekis 1 km atstumu

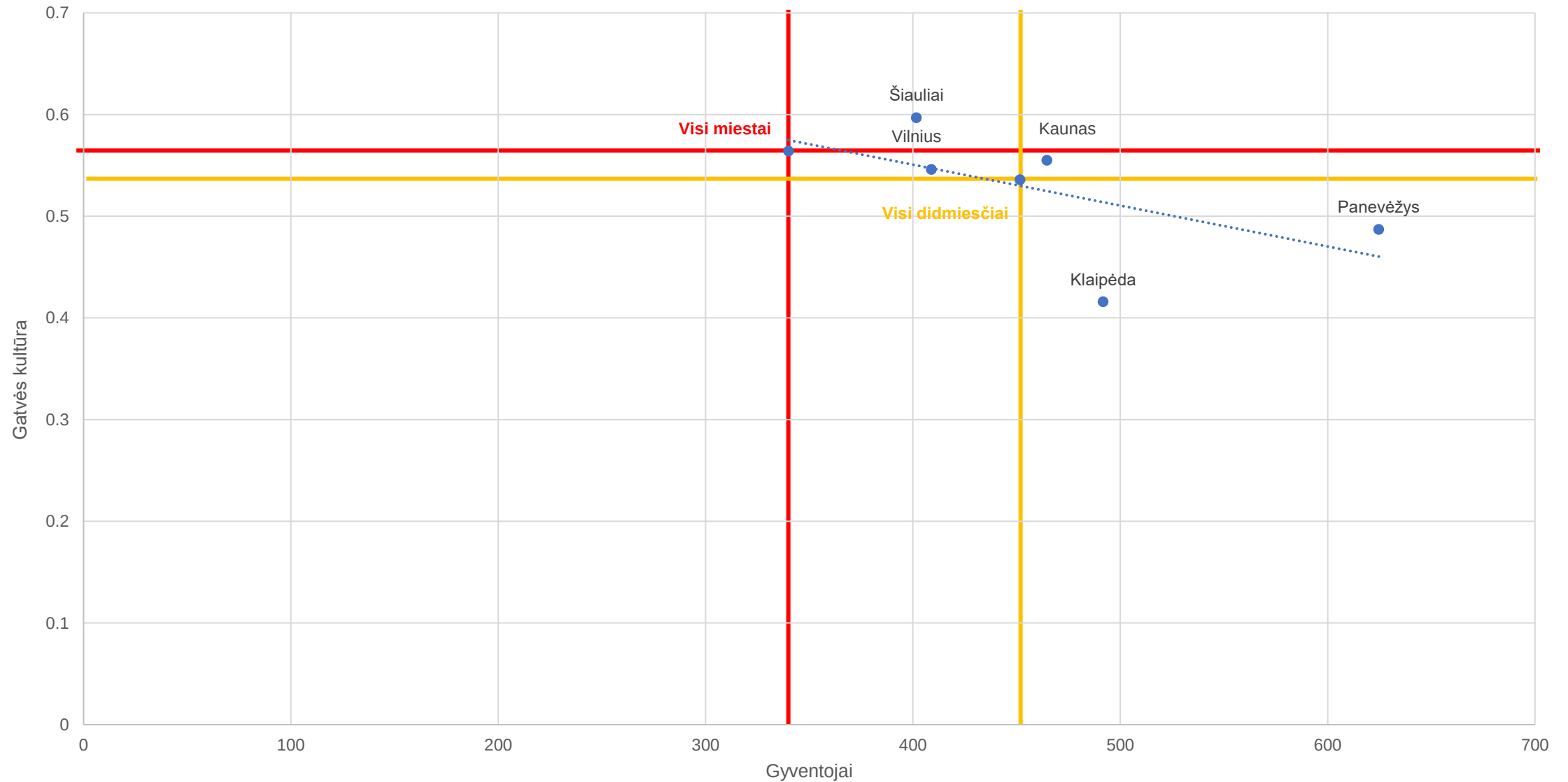
Rezultatų analizė ir miestų palyginimas

- Turim **6 rodiklius**. Kiekvienas jų turi (plotą pasiekiamą pasirinktu atstumu nuo gatvės linijos) ir koreliacijas su kitais penkiais rodikliais. Bendras galimų **derinių porų** „svoris – koreliacija“ skaičius – 30.
- **Skaidos grafikas** sudaromas vienai pasirinktai porai.
- Palyginimas atliktas **5 miestų grupėse**:
 - **Didmiesčiai** (> 80 000 gyv.)
 - **Rekreacinės funkcijos miestai**
 - **Vidutinio dydžio miestai** (10 000-80 000 gyv.)
 - **Maži miestai** (3 000 – 10 000 gyv.)
 - **Mažiausi (nykštukiniai) miestai** (mažiau nei 3000 gyv.)



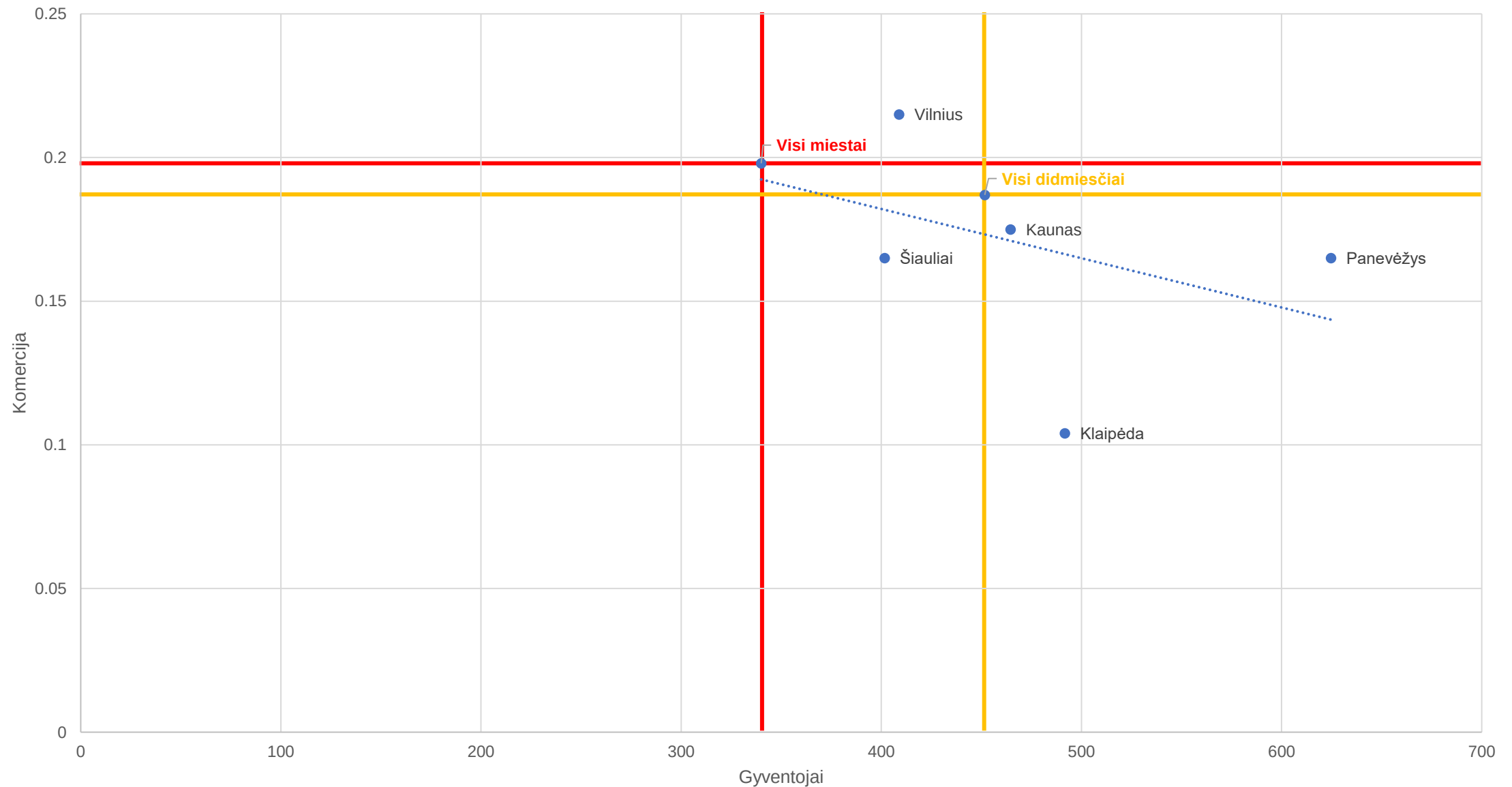
Didmiesčiai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su gatvės kultūra



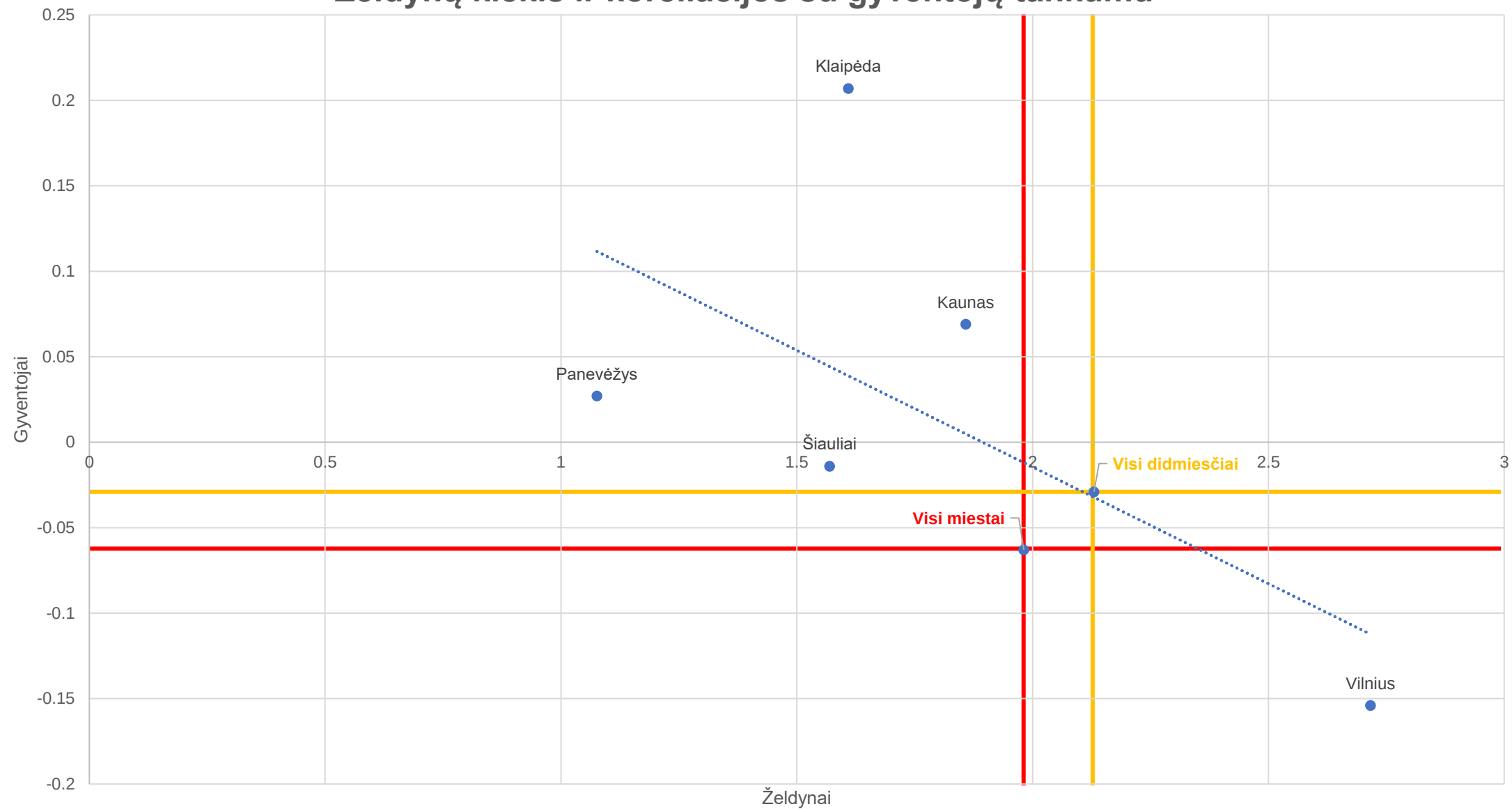
Didmiesčiai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su komercija



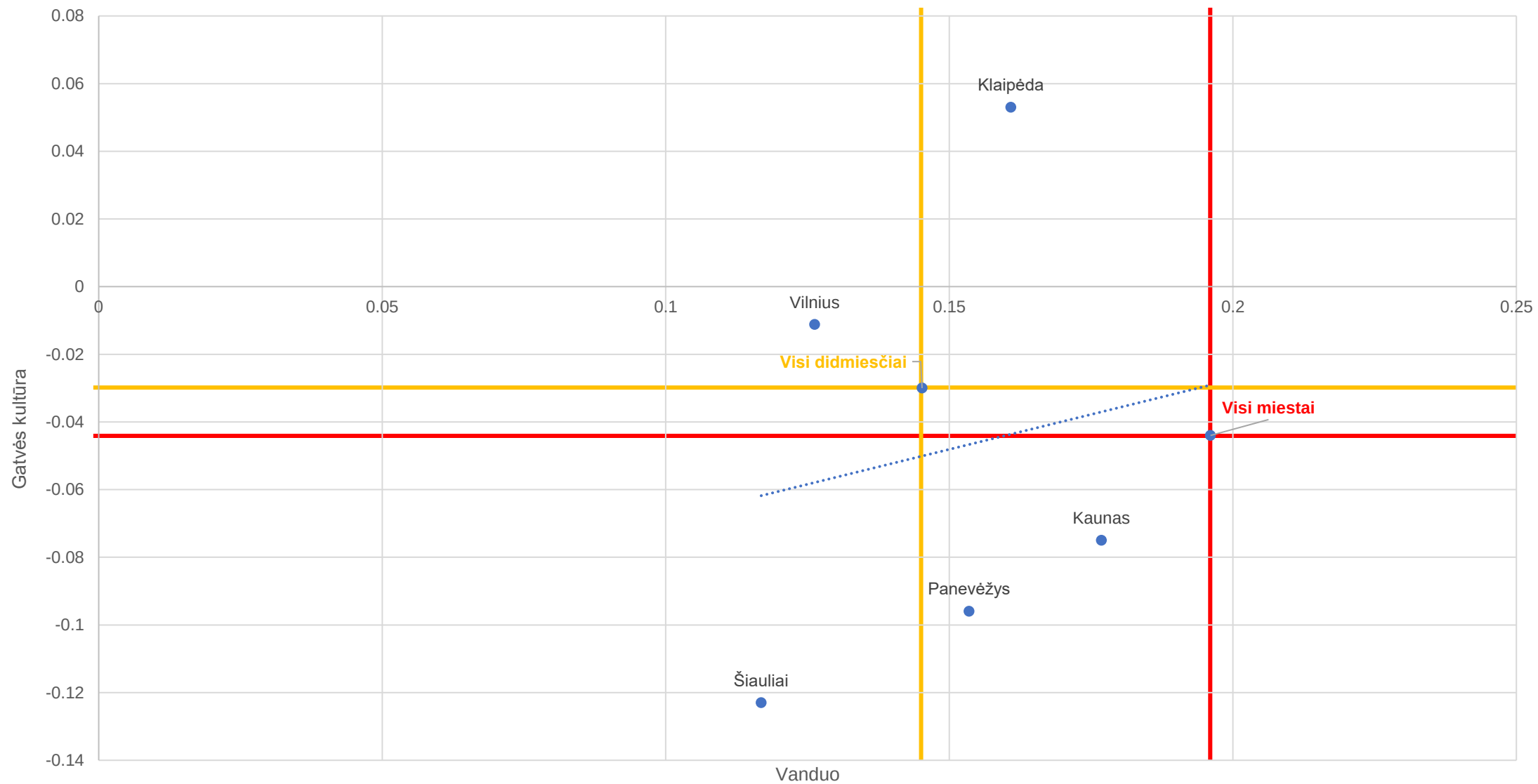
Didmiesčiai

Želdynų kiekis ir koreliacijos su gyventojų tankumu



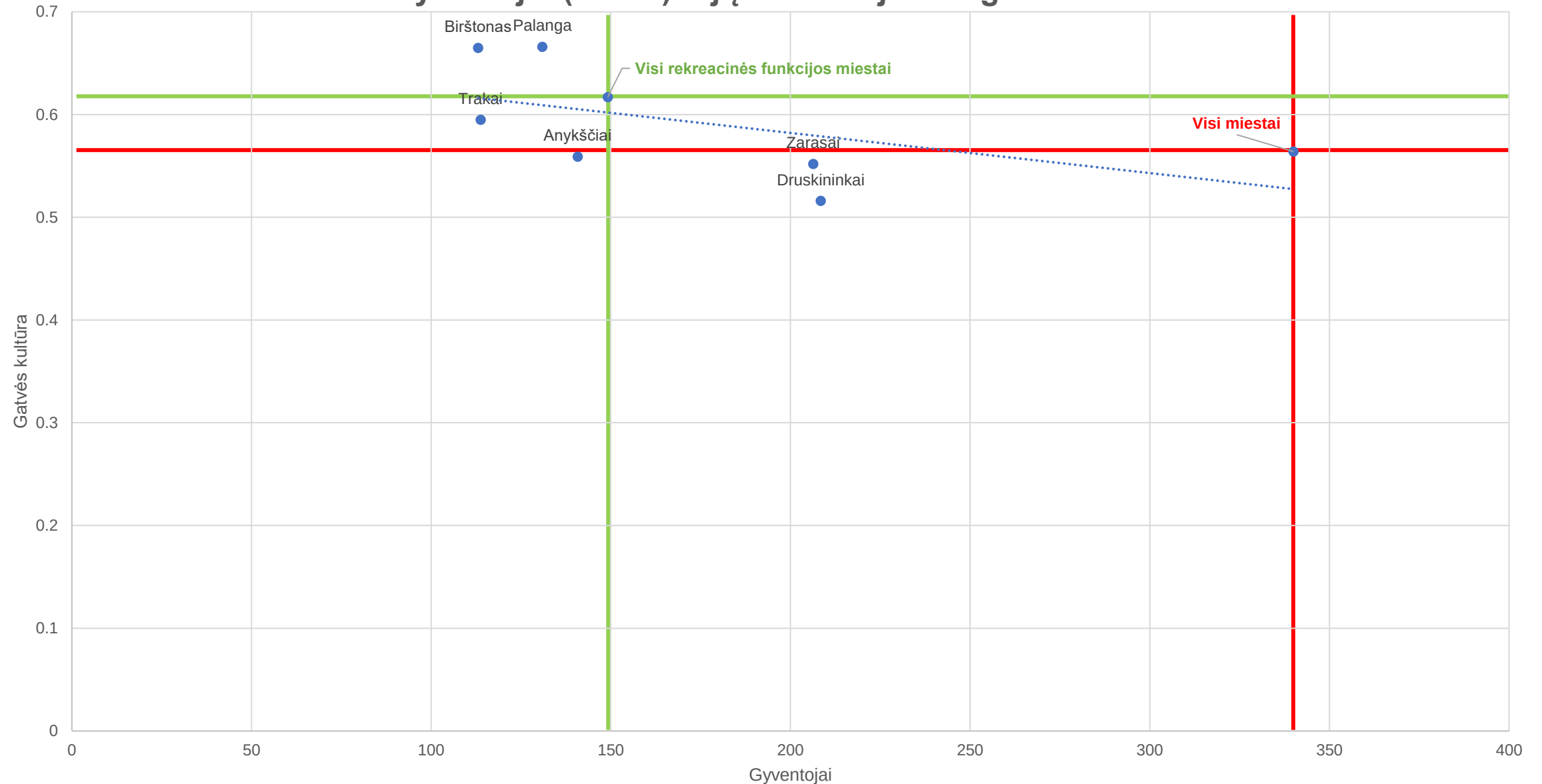
Didmiesčiai

Vid. pasiekiamo vandens kiekis ir koreliacijos su gatvės kultūra palaikančiu užstatymu



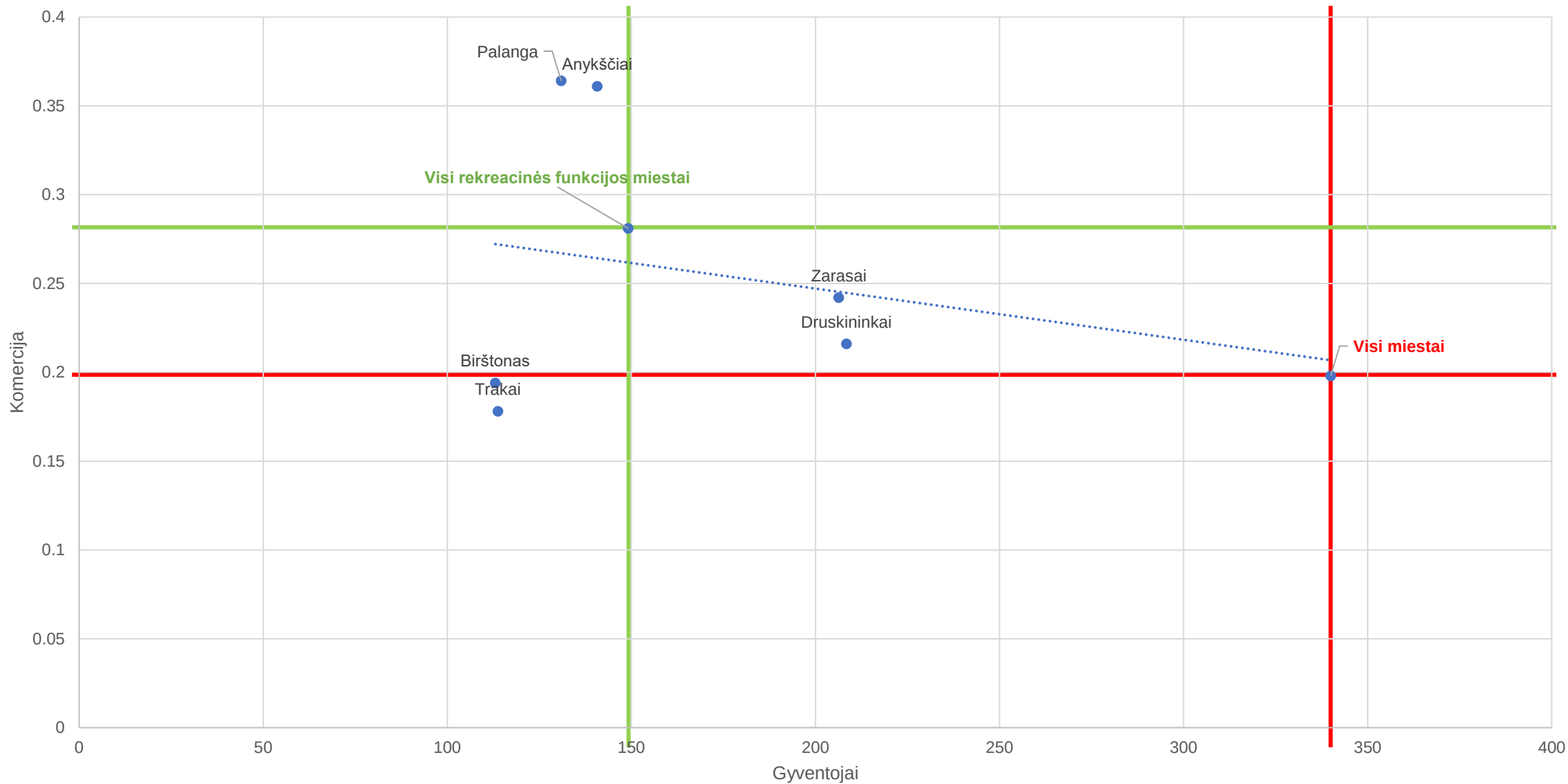
Rekreacinės funkcijos miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su gatvės kultūra



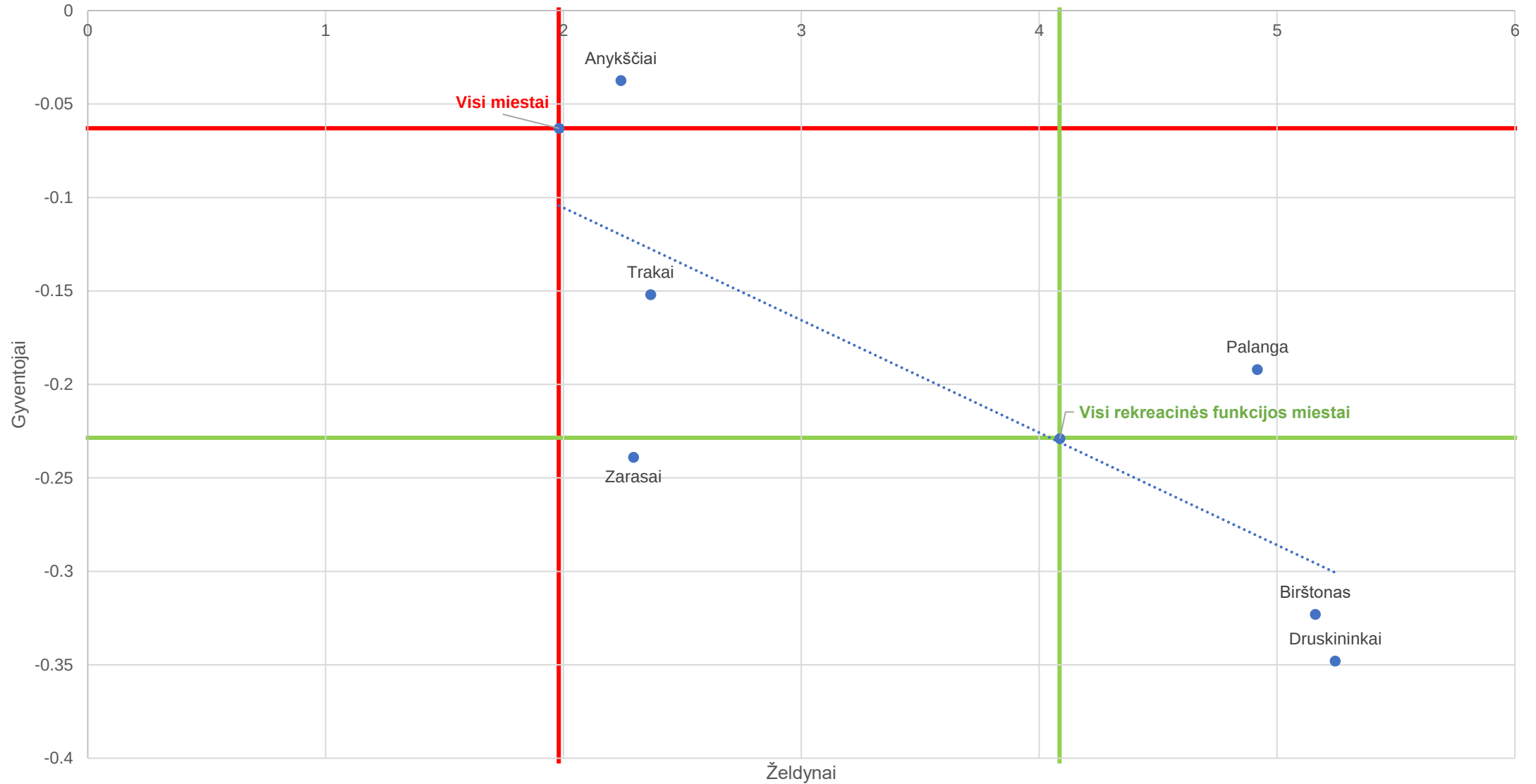
Rekreacinės funkcijos miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su komercija



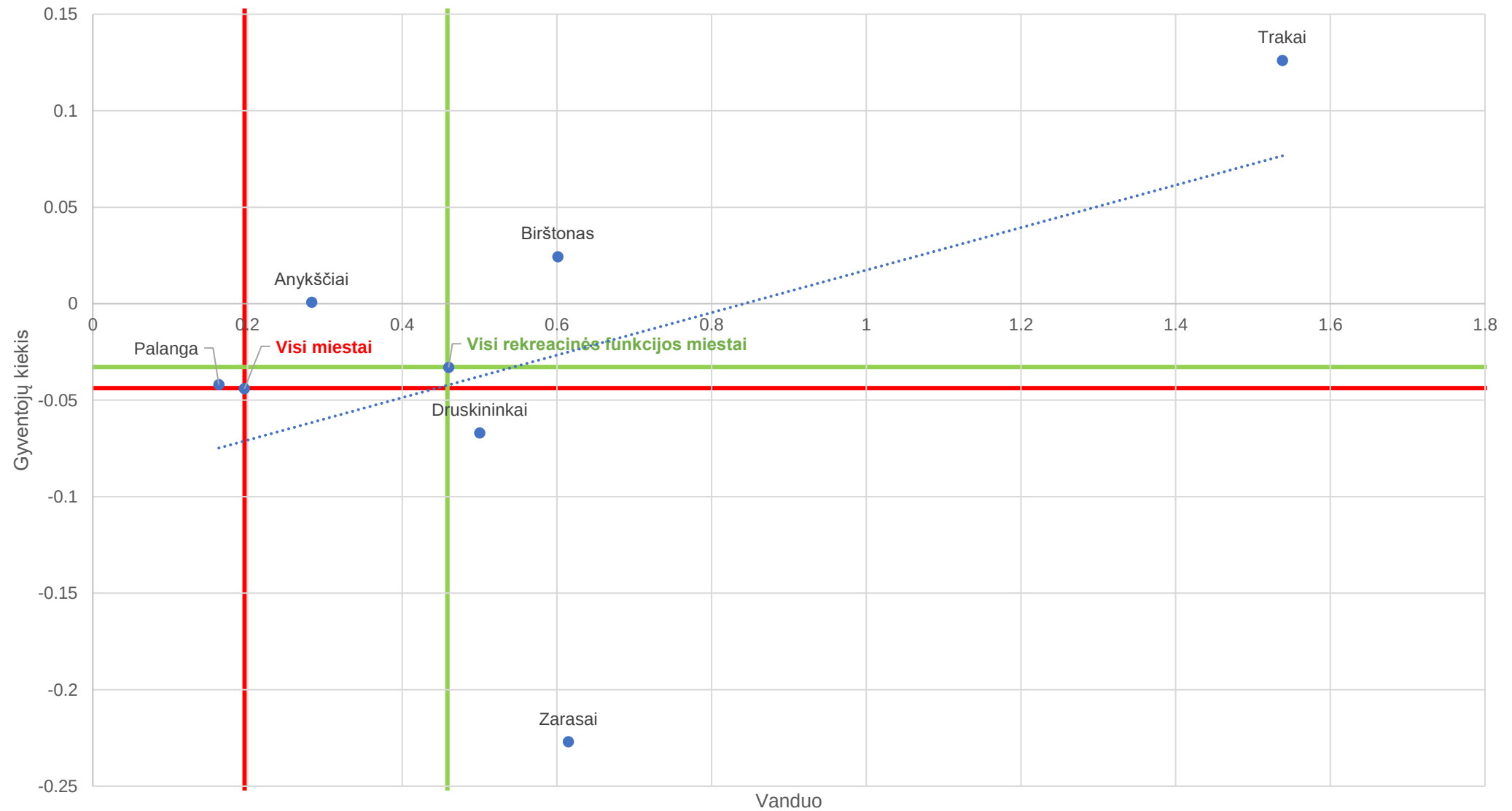
Rekreacinės funkcijos miestai

Želdynų kiekis ir koreliacijos su gyventojų tankumu



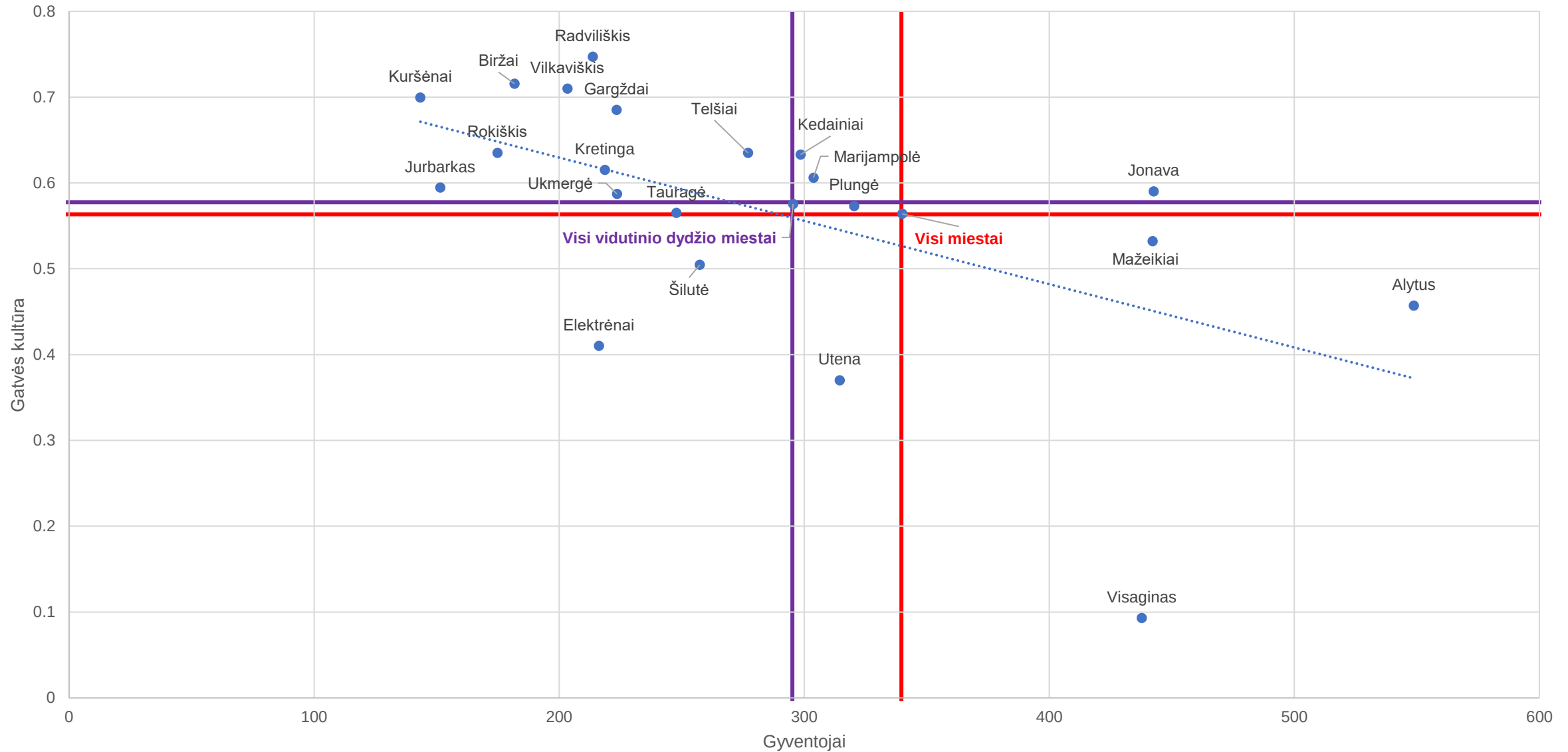
Rekreacinės funkcijos miestai

Vid. pasiekiamo vandens kiekis ir koreliacijos su gatvės kultūrą palaikančiu užstatymu



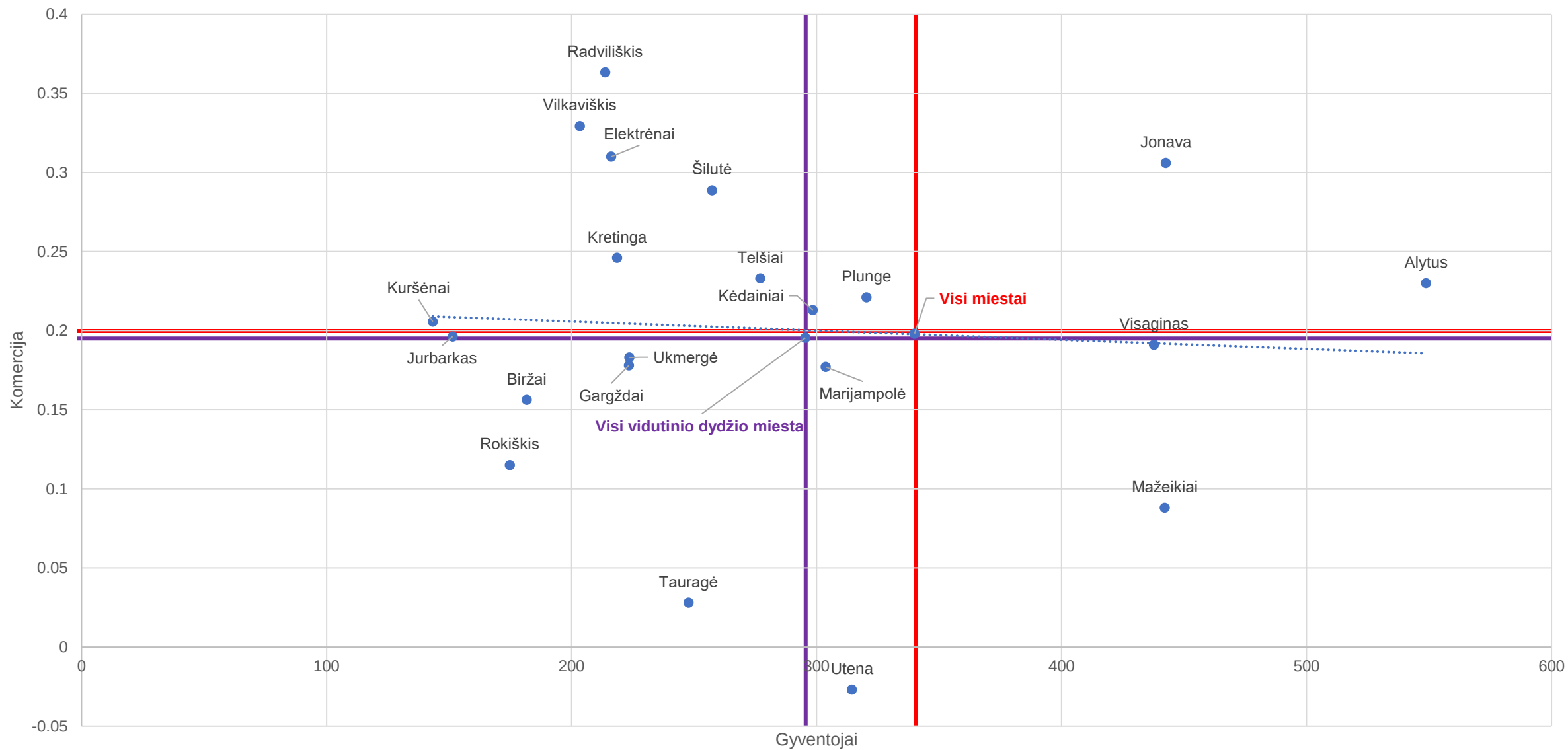
Vidutinio dydžio miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su gatvės kultūra



Vidutinio dydžio miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su komercija



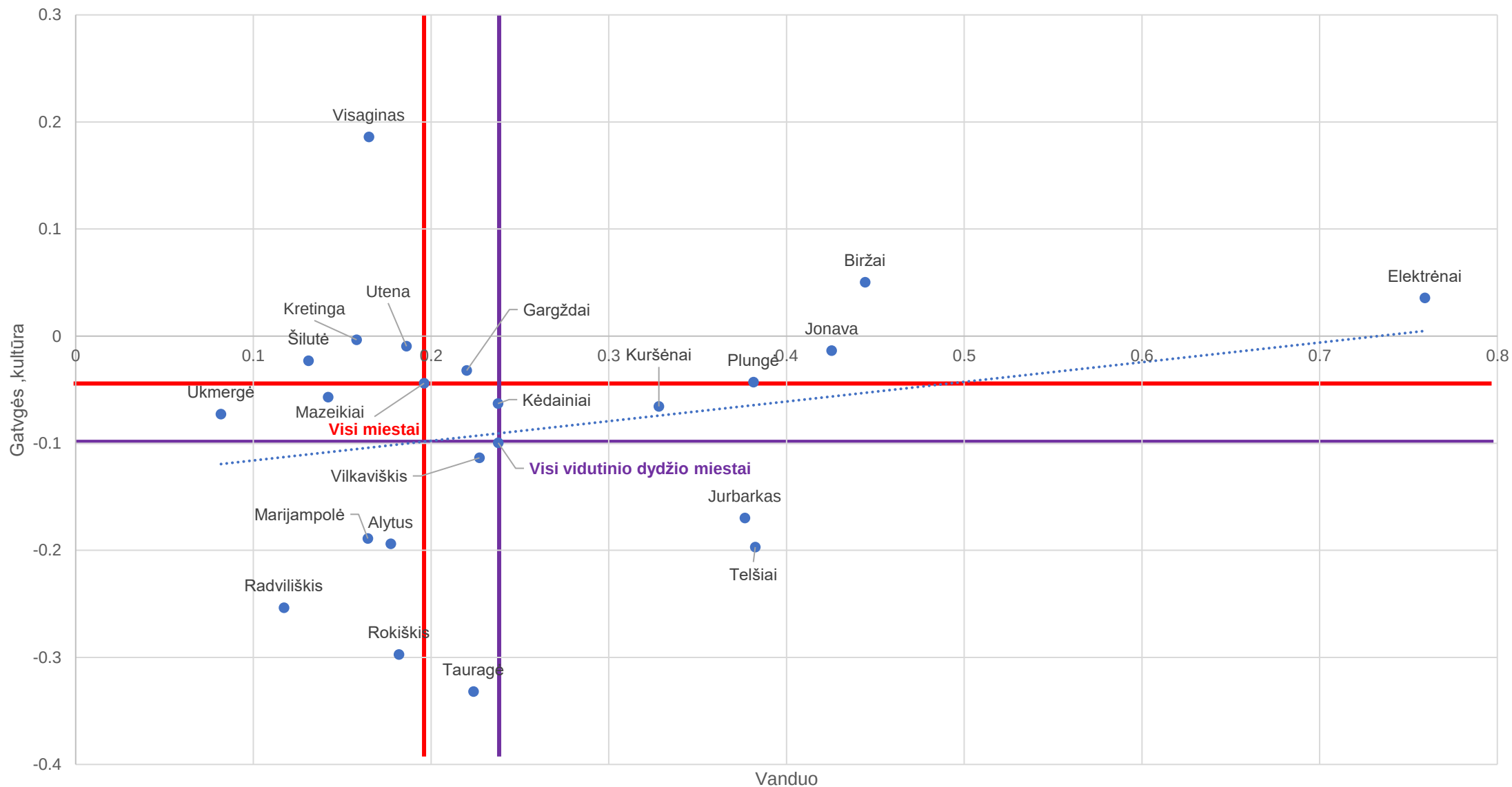
Vidutinio dydžio miestai

Želdynų kiekis ir koreliacijos su gyventojų tankumu



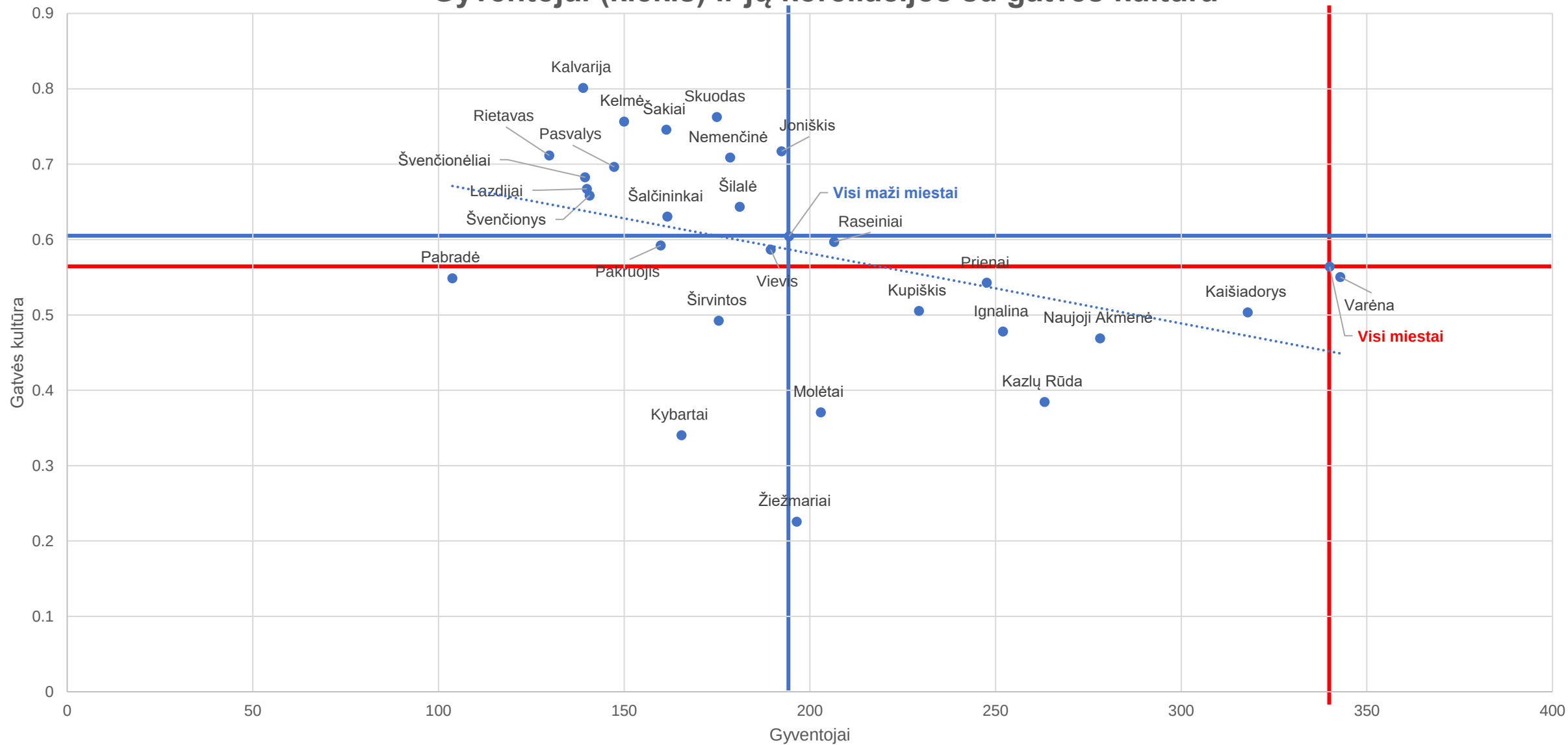
Vidutinio dydžio miestai

Vid. pasiekiamo vandens kiekis ir koreliacijos su gatvės kultūrą palaikančiu užstatymu



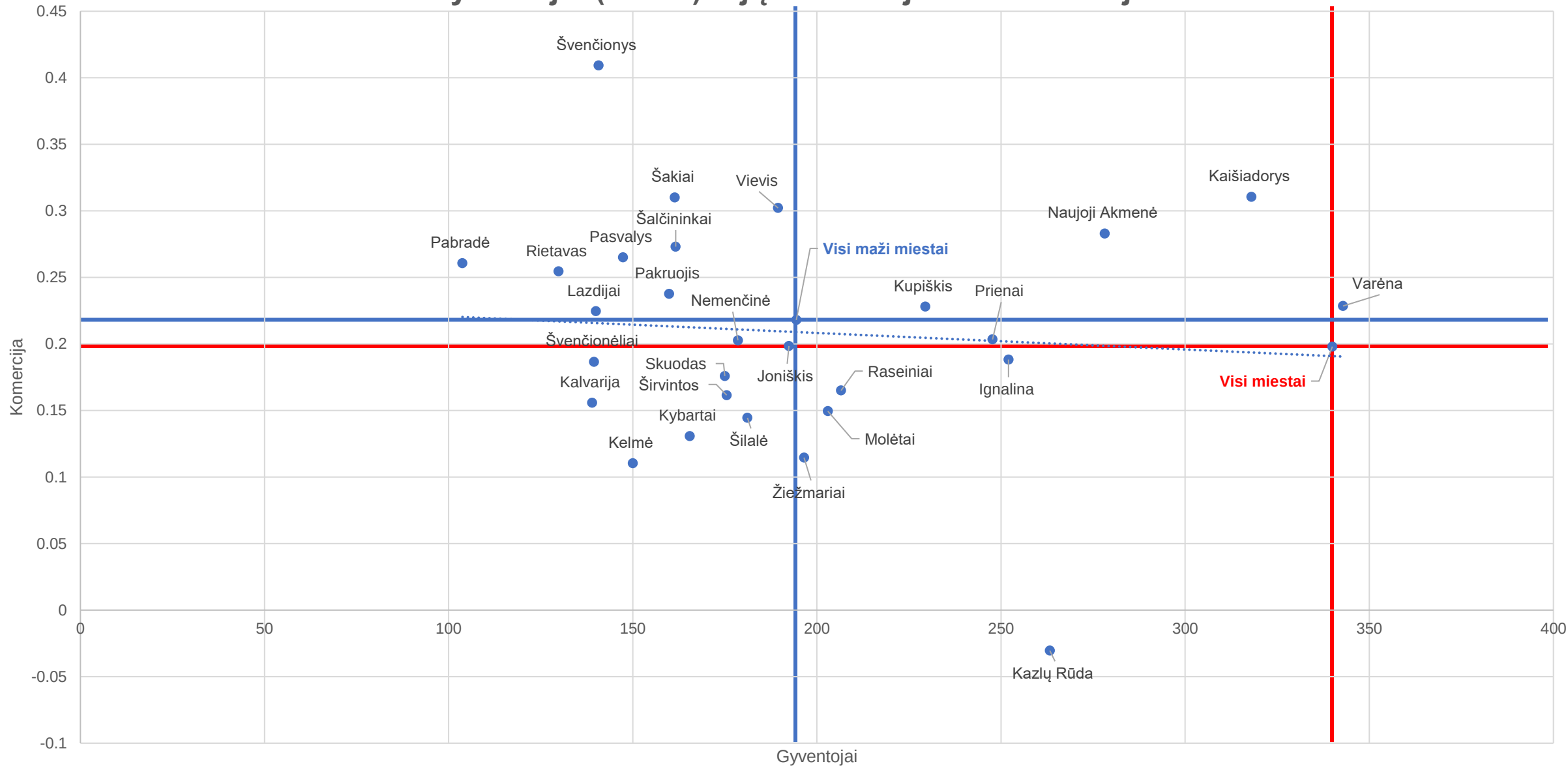
Maži miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su gatvės kultūra



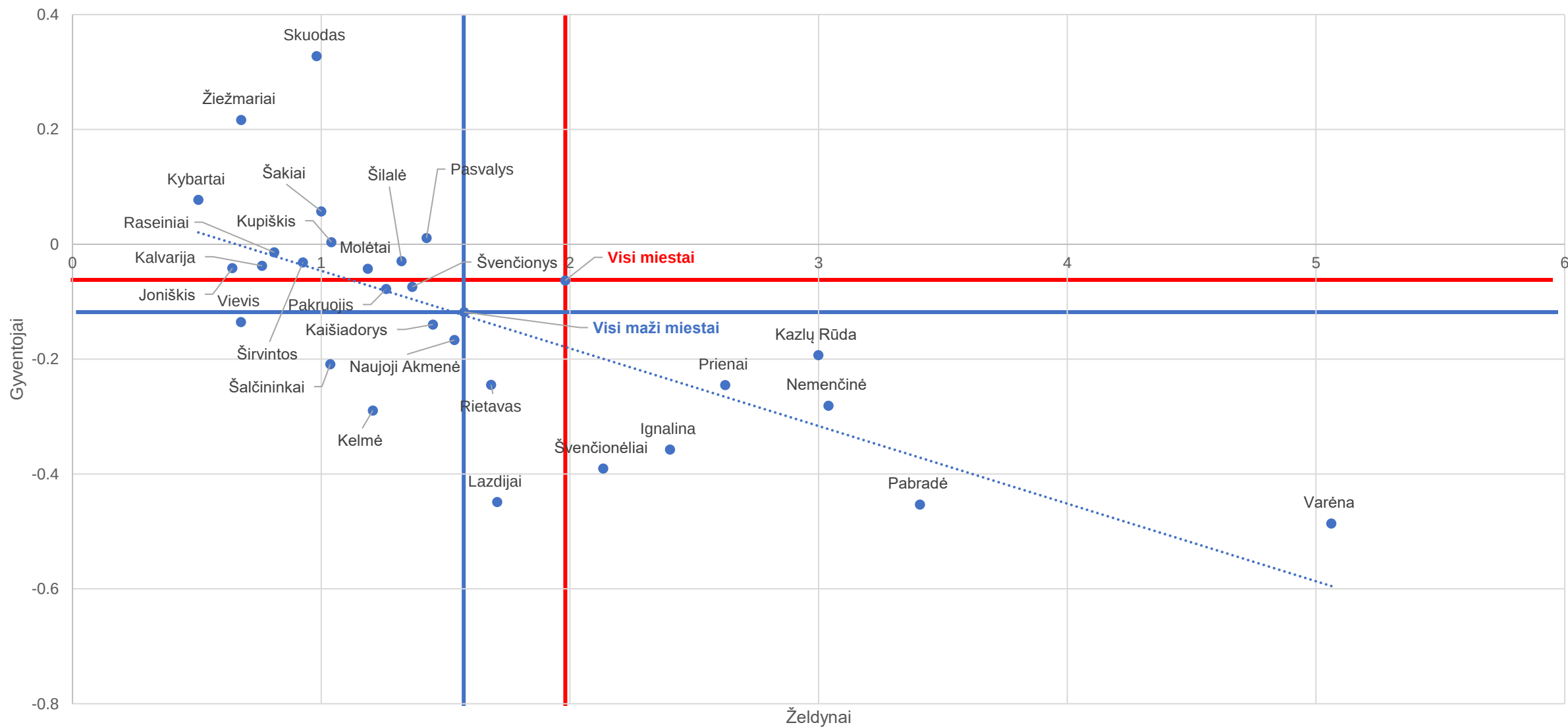
Maži miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su komercija



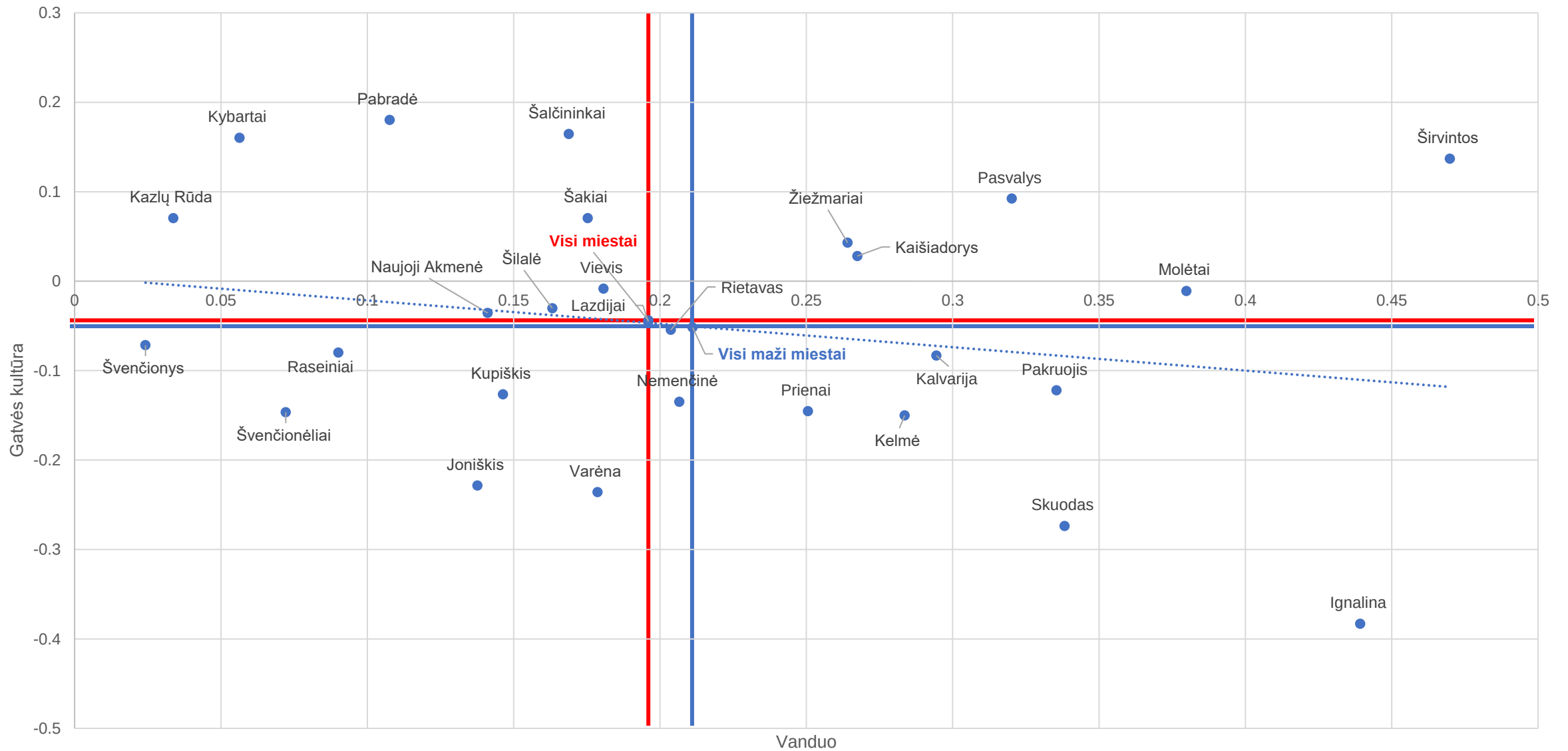
Maži miestai

Želdynų kiekis ir koreliacijos su gyventojų tankumu

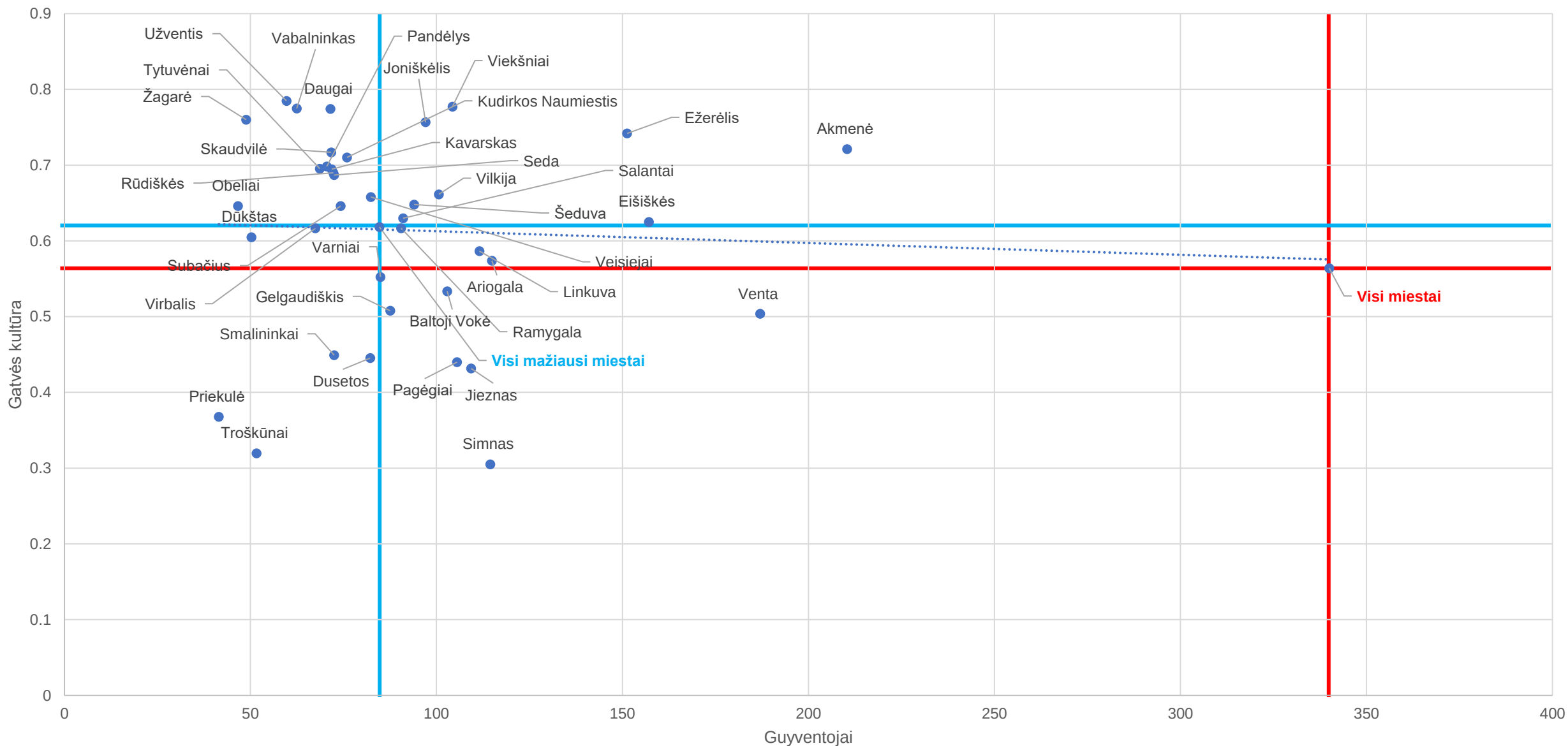


Maži miestai

Vid. pasiekiamo vandens kiekis ir koreliacijos su gatvės kultūrą palaikančiu užstatymu

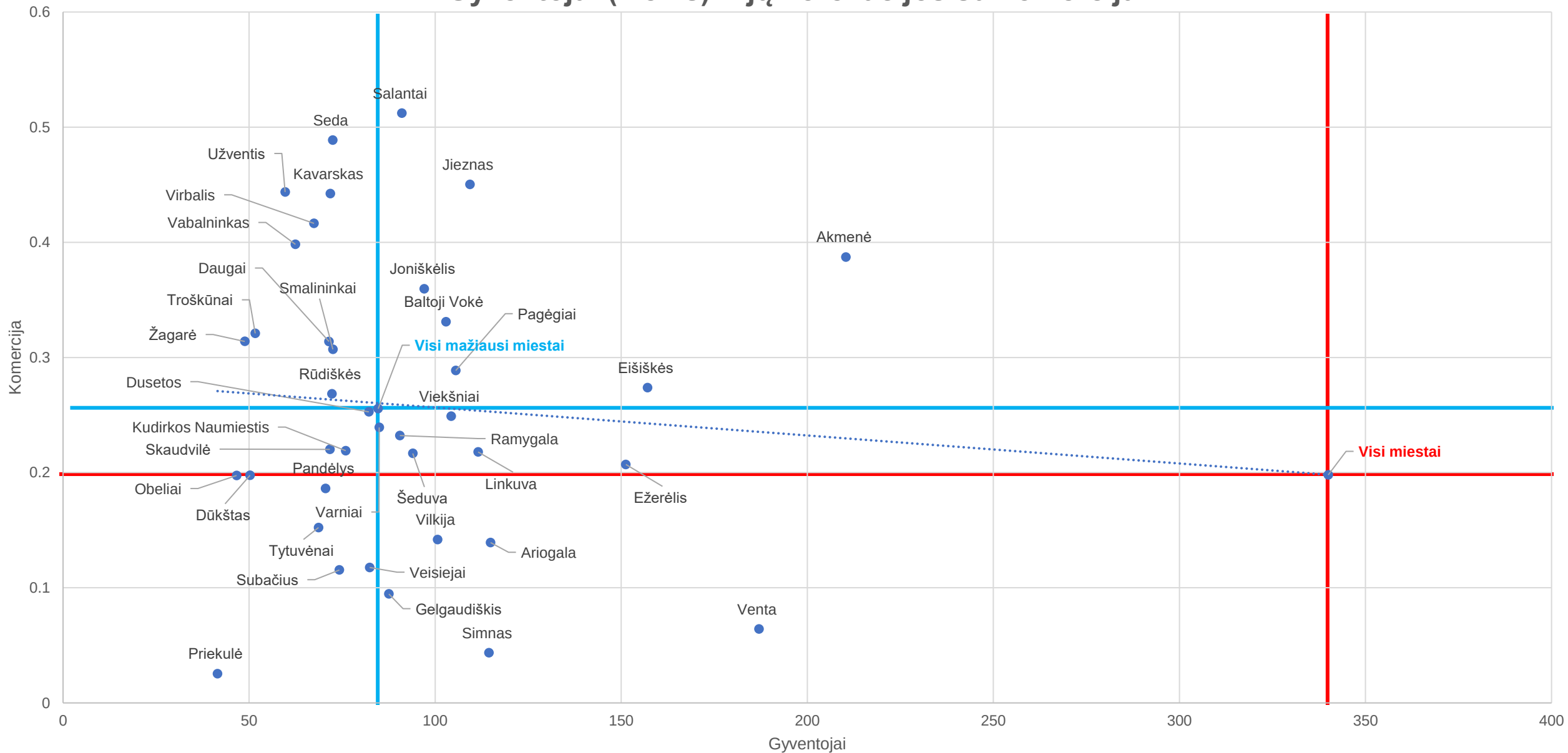


Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su gatvės kultūra



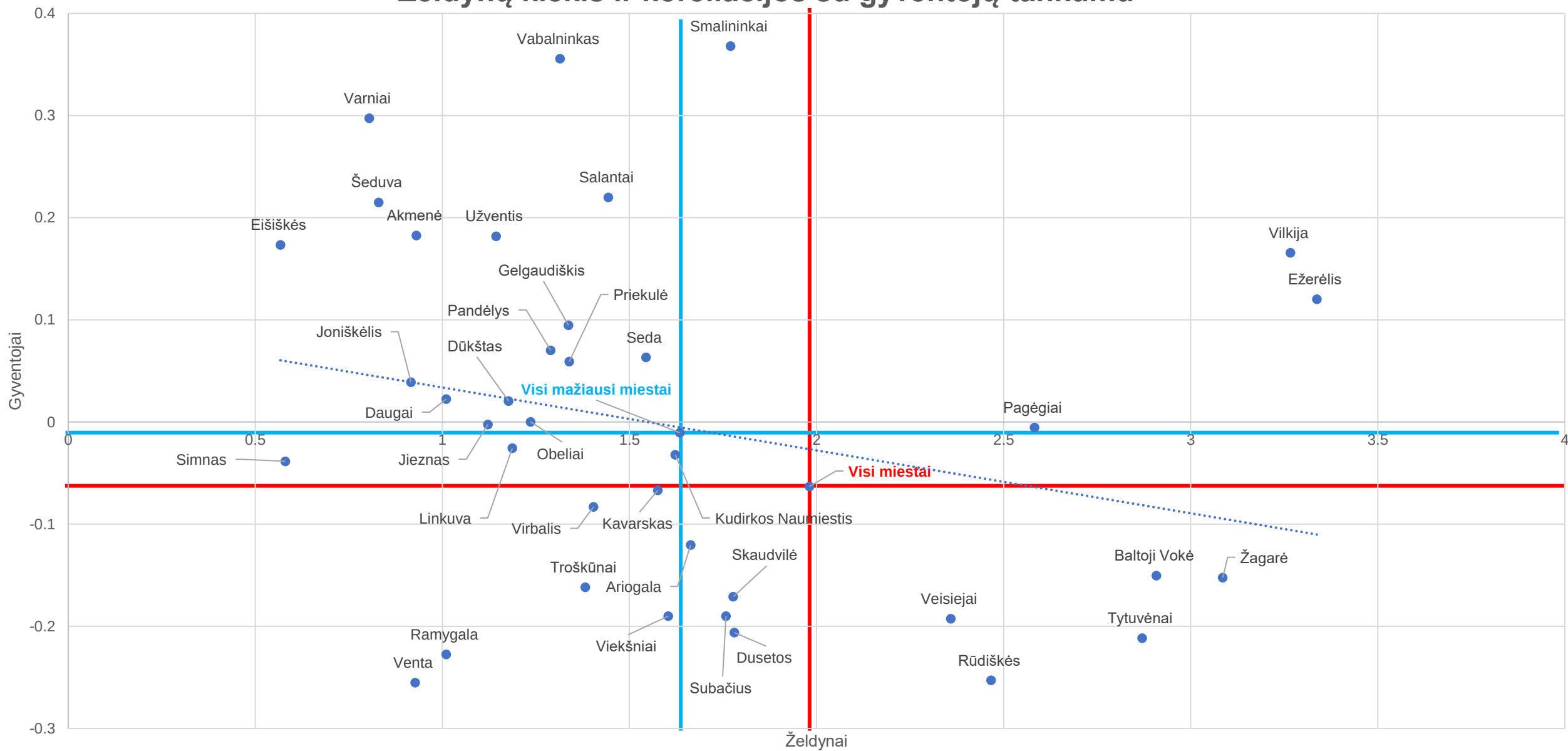
Mažiausi (nykštukiniai) miestai

Gyventojai (kiekis) ir jų koreliacijos su komercija



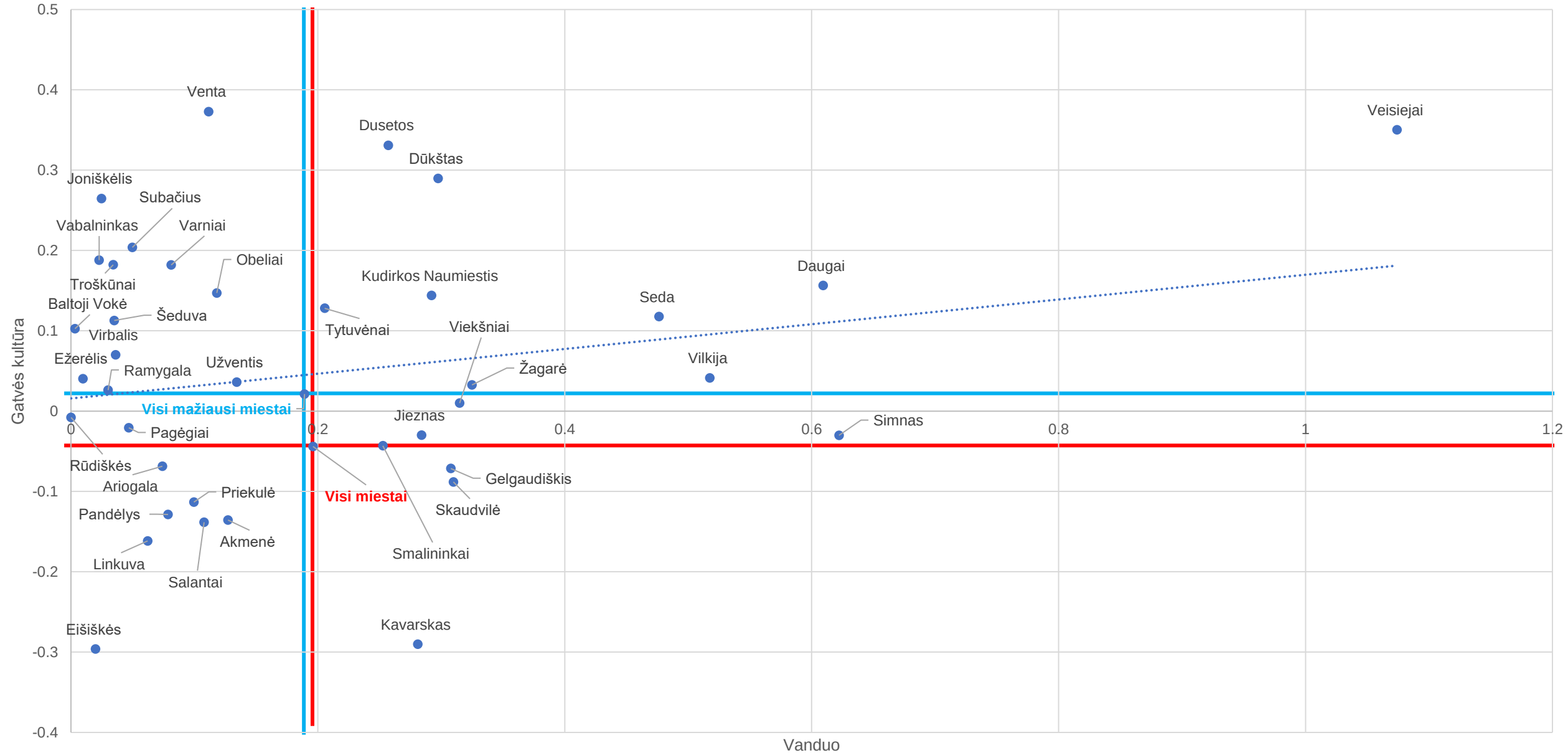
Mažiausi (nykštukiniai) miestai

Želdynų kiekis ir koreliacijos su gyventojų tankumu



Mažiausi (nykštukiniai) miestai

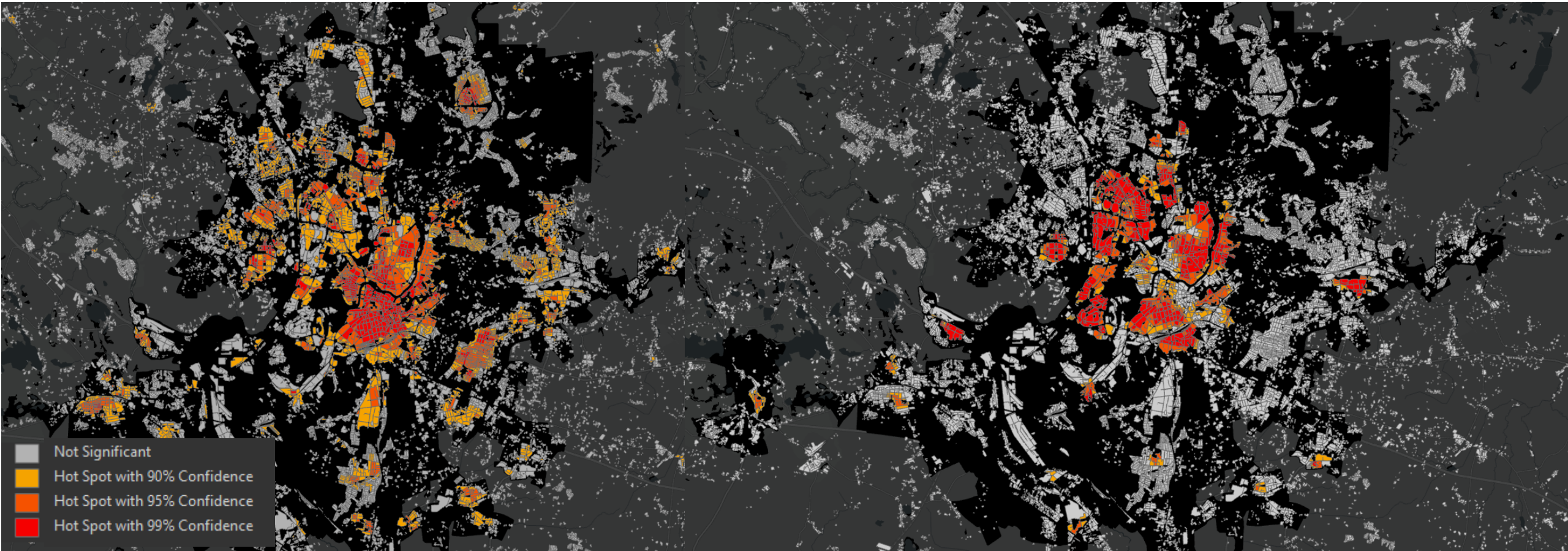
Vid. pasiekiamo vandens kiekis ir koreliacijos su gatvės kultūrą palaikančiu užstatymu



Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų, kuriuose palaikoma **gatvės kultūra**

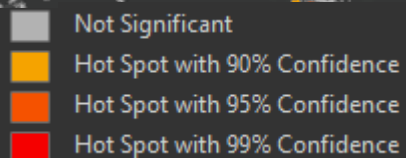
Gyvenamasis-komercinis-visuomeninis užstatymas
sutankėja geriau pasiekiamose vietose

Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų,
kuriuose **didžiausias gyventojų skaičius**



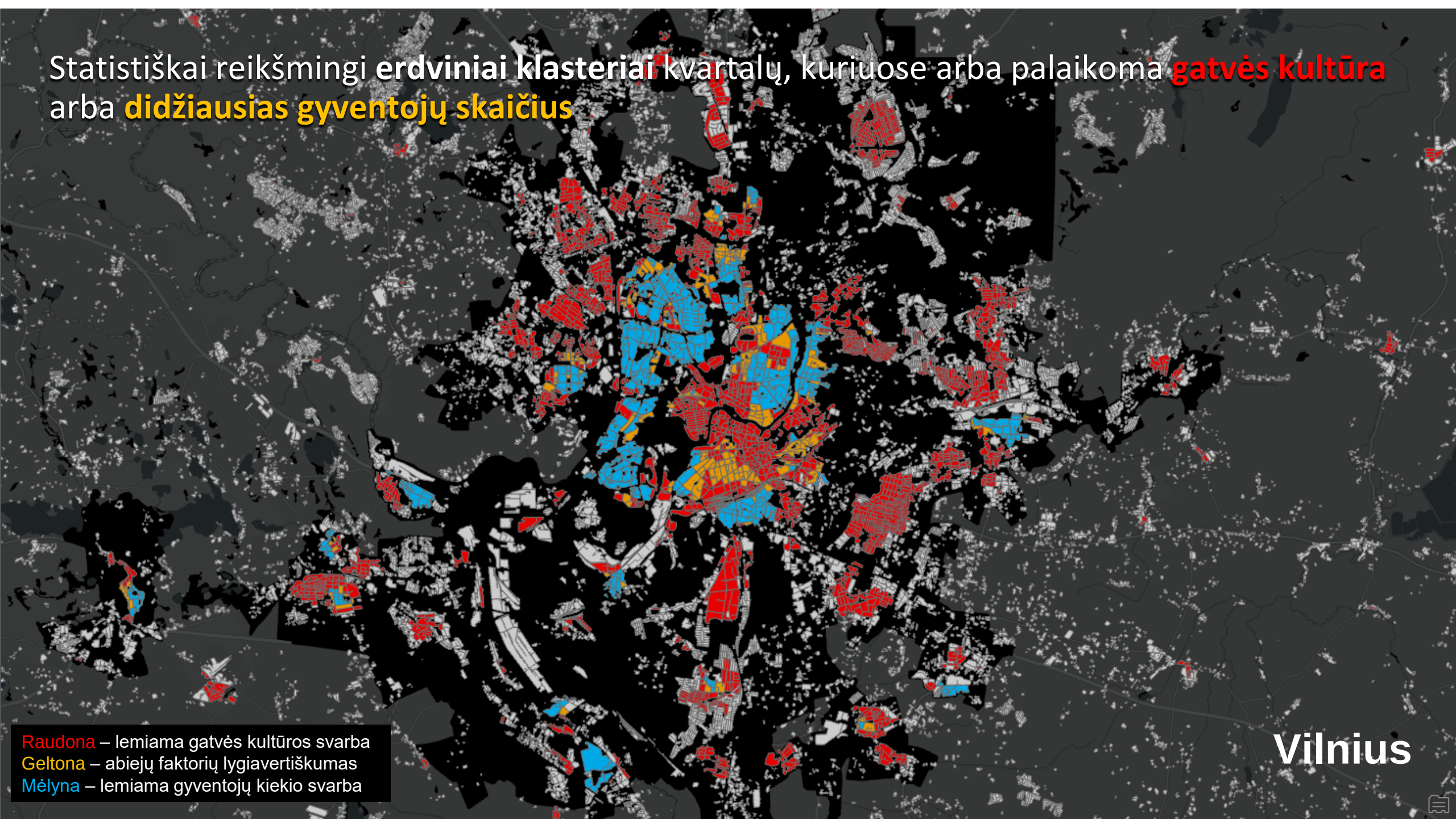
Vilnius

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma gatvės kultūra
arba didžiausias gyventojų skaičius



Vilnius

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma **gatvės kultūra**
arba **didžiausias gyventojų skaičius**

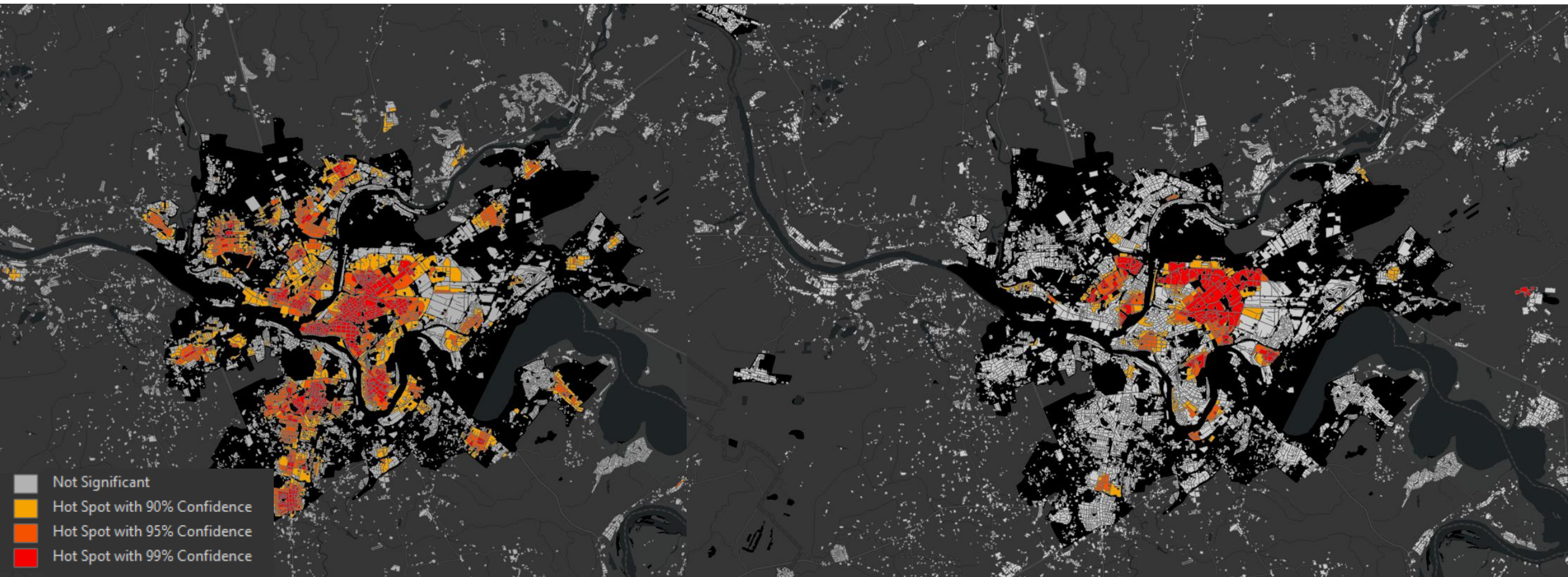


Vilnius

Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų, kuriuose palaikoma **gatvės kultūra**

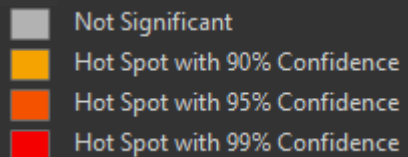
Gyvenamasis-komercinis-visuomeninis užstatymas
sutankėja geriau pasiekiamose vietose

Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų,
kuriuose **didžiausias gyventojų skaičius**



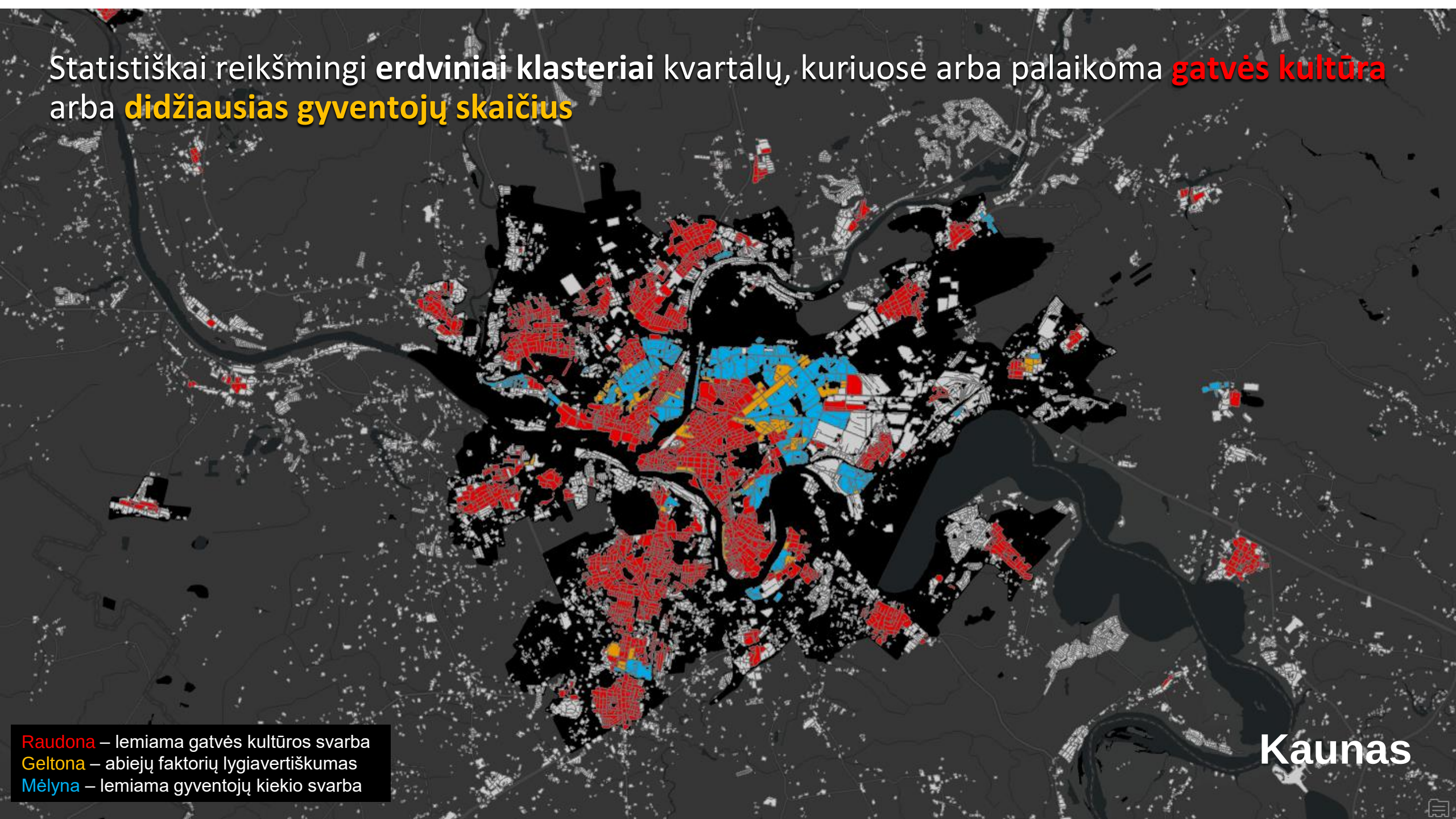
Kaunas

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma gatvės kultūra
arba didžiausias gyventojų skaičius



Kaunas

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma **gatvės kultūra** arba **didžiausias gyventojų skaičius**



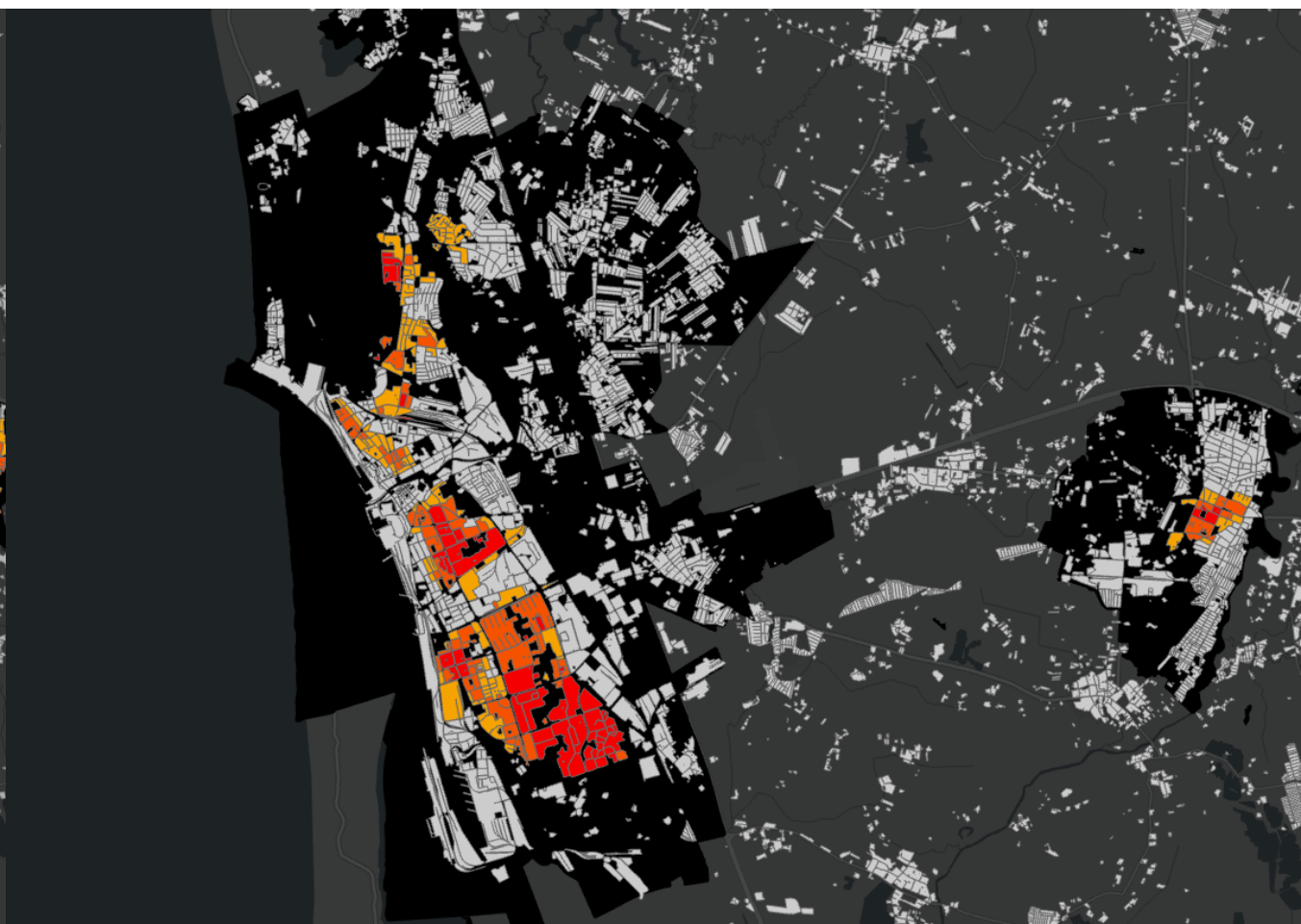
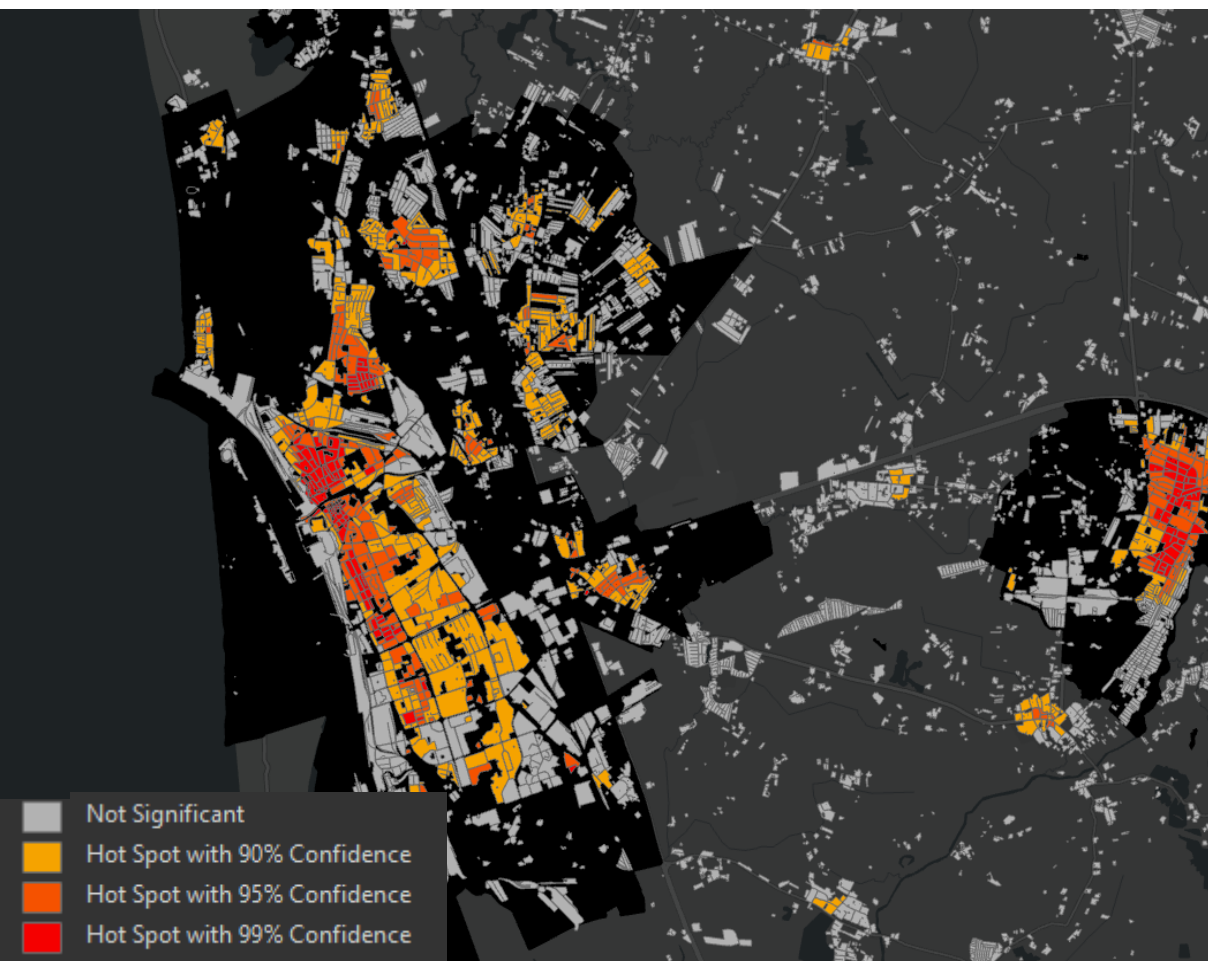
Raudona – lemiamą gatvės kultūros svarbą
Geltona – abiejų faktorių lygiavertiškumas
Mėlyna – lemiamą gyventojų kiekio svarbą

Kaunas

Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų, kuriuose palaikoma **gatvės kultūra**

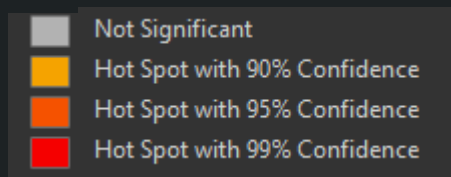
Gyvenamasis-komercinis-visuomeninis užstatymas
sutankėja geriau pasiekiamose vietose

Statistiškai reikšmingi **erdviniai klasteriai** kvartalų,
kuriuose **didžiausias gyventojų skaičius**



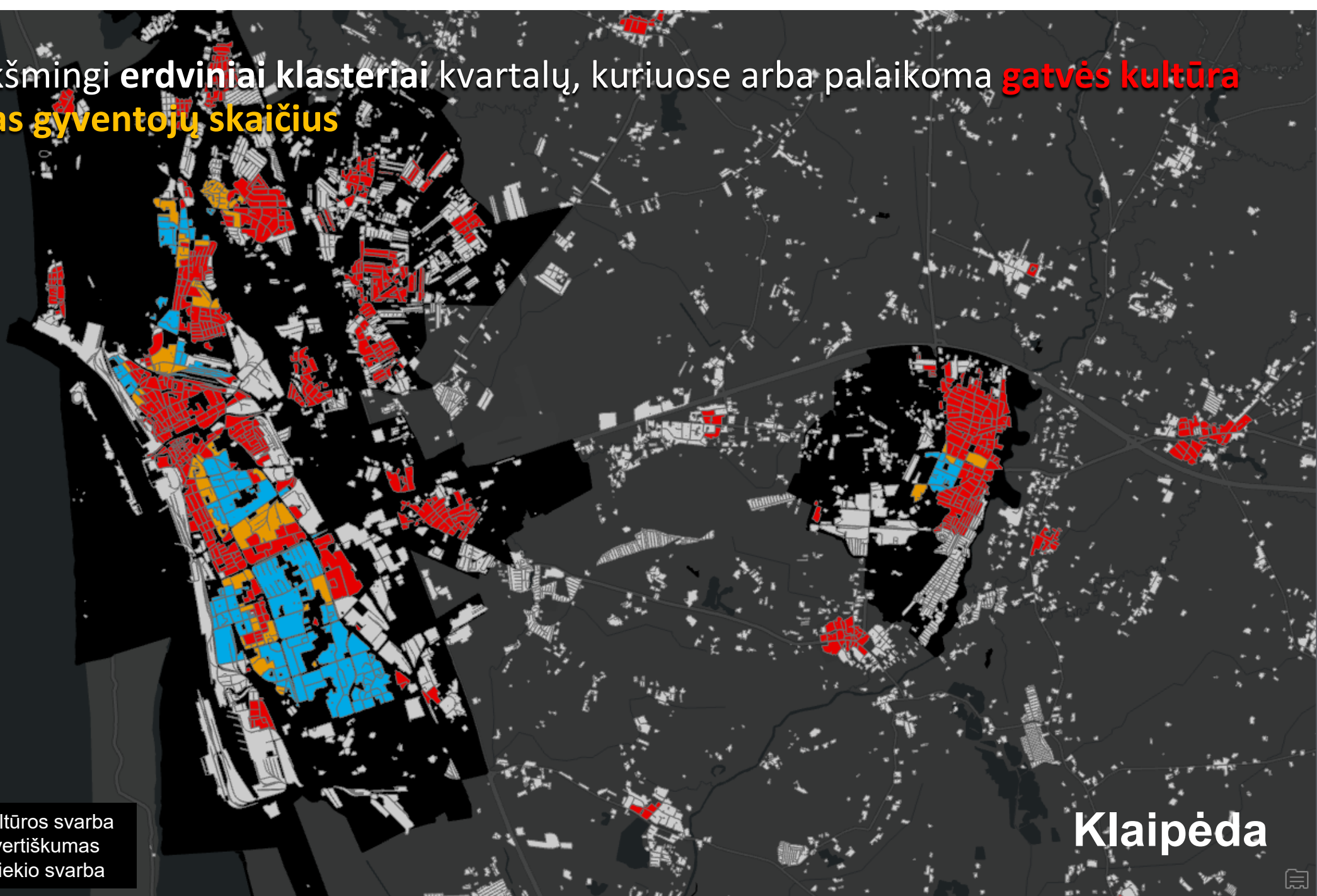
Klaipėda

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma gatvės kultūra arba didžiausias gyventojų skaičius



Klaipėda

Statistiškai reikšmingi erdviniai klasteriai kvartalų, kuriuose arba palaikoma **gatvės kultūra** arba **didžiausias gyventojų skaičius**



Raudona – lemiamą gatvės kultūros svarbą
Geltona – abiejų faktorių lygiavertiškumas
Mėlyna – lemiamą gyventojų kiekio svarbą

Klaipėda



Tolimesni darbai

- **Duomenų pasitikslinimas:** želdynų klasifikacija ir skirtingų svorių suteikimas pagal jų rekreacinį potencialą; vandens telkinių klasifikacija ir skirtingų svorių suteikimas pagal jų rekreacinį potencialą; funkcijos nustatomos pagal pastatų, o ne sklypų informaciją; komercinių ir visuomeninių funkcijų diferenciacija, suteikiant skirtingus svorius pagal jų svarbą pasiekiamumui pėsčiomis
- **Etalonų išskyrimas;** būdų paieška, kaip neutralizuoti urbanistiniu požiūriu ne visada logiškų miestų administracinių ribų poveikį palyginimo rezultatams
- **Judėjimo greičio** kaip svarbaus veiksnio pėstiesiems ir kaip svorio įtraukimas į modelį
- **Interaktyvių žemėlapių ir grafikų** parengimas ir publikavimas SSVA tinklapyje

Planuojamas tęsinys 😊

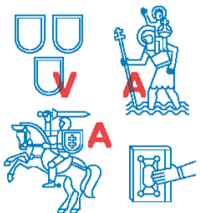
SSVA
STATYBOS SEKTORIAUS
VYSTYMO AGENTŪRA



Kontaktai:

Kęstutis Zaleckis, kestutis.zaleckis@vda.lt

Milda Sutkaitytė, milda.sutkaityte@ssva.lt



Vilnius Academy of Arts

**Creative Interdisciplinary New European Bauhaus –
NEB Research Centre**

**This project has received funding from the Research Council of Lithuania
(LMTLT), agreement No: S-A-UEI-23-3.**



**Research
Council of
Lithuania**