

3.KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

Kaip nurodyta Alytaus miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2017–2022 m. programoje, „*kraštovaizdžio savasties ir sampratos, kaip dinamiškai besivystančio reiškinių, suvokimas, jo apsauga, tvarkymas ir formavimas tenkinant ekonominius, socialinius, kultūrinius, ekologinius ir estetinius visuomenės poreikius yra vienas iš prioritetinių valstybės tikslų*“. Toje pačioje programoje yra įvardijamas Alytaus miesto savivaldybės kraštovaizdžio monitoringo darbų turinys: „*registruojama ir analizuojama kraštovaizdžio pokyčių eiga (nustatomos Alytaus miesto žemės dangos bei jų kitimo tendencijos penkerių metų laikotarpiu). Žemės dangų pokyčiai analizuojami CORINE duomenų bazių, kurios sudaromos pagal unifikuotą metodiką kas 5 metai visoje Europoje, pagrindu. Numatoma, kad padėtį aprašančios duomenų bazės 2014 metų versija bus pereinama 2015 metais, o 2019 metų duomenų bazė – 2020 metais. Analizuojant žemės dangos 5 metų (2010–2015m. ir 2015–2020 m.) pokyčius bus įvertinamas kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis, t. y. santykis tarp gamtinių / sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų, kuris išreiškiamas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu. Šio rodiklio pokyčiai per penkerius metus rodo kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kitimo tendencijas*“.

CORINE duomenų bazės atnaujinimas nevyko taip, kaip planuota aukščiau cituojamoje programoje. Alytaus miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2017–2022 m. programos ataskaita už 2017 metus buvo išnagrinėta kraštovaizdžio ekologinio stabilumo kaita per laikotarpį nuo 1995 iki 2012 metų. Šioje ataskaitoje stebimas laikotarpis yra išplečiamas iki 2018 metų, t.y. iki datos, kuriai turima naujausia CORINE duomenų bazės versija. Atitinkamai yra koreguojami rezultatai bei išvados, tačiau šios darbo dalies turinys, naudoti metodiniai sprendimai ir, iš dalies ataskaitos struktūra, yra glaudžiai susiję su šio darbo vykdytojų 2017 metų pabaigoje pateikta ataskaita už 2017 metus.

3.2 Alytaus miesto kraštovaizdžio monitoringo metodika

.Darbų atlikimo metodika praktiškai identiška tai, kuri taikyta 2017-aisiais metais.

.Naudotos tokios geografinių duomenų bazės:

- CORINE žemės dangų duomenų bazės, atstovaujančios 1995, 2000, 2006 ir 2012 metus. Duomenys gauti iš Europos aplinkos agentūros duomenų bazės

(<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/>). Duomenys patalpinti ArcGIS bylų geoduomenų bazėje.

- Pagalbinė informacija – ortofotografiniai žemėlapiai ORT10LT (www.maps.lt), Alytaus miesto savivaldybės ribos (šaltinis – www.eurogeographics.org). Šiuos duomenų rinkinius projekto vykdytojas naudoja pagal sutartis su atitinkamomis institucijomis.
- Bendros paskirties GIS duomenų bazės iš www.geoportal.lt.

Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis (santykis tarp gamtinių/sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų) nusakytas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu, kadangi gamtinės ir sąlyginai gamtinės teritorijų vaidmuo išlaikant ekologinę pusiausvyrą yra nevienodas. Pažymėtina, kad naudotas metodinis sprendimas per pastaruosius metus buvo vystomas ir yra aprobuotas tarptautinėje mokslinėje spaudoje¹. Teritorijos ekologinis stabilumas nustatytas apskaičiavus šios teritorijos ekologinio stabilumo koeficientą pagal formulę (Aleknavičius, 2008):

$$K_e = \sum(k_{ie} \cdot p_i) / \sum p_i$$

Čia: k_{ie} - i rūšies naudmenos ekologinio stabilumo koeficientas (3.1 lentelė); p - i rūšies žemės dangos plotas.

3.1 lentelė. Teritorijos ekologinio stabilumo rodiklio nustatymas

Žemės danga	Ekologinio stabilumo koeficientas k_e	Plotas p (ha)	$k_e \cdot p$
Miškai	1,00	...	...
Vandens telkiniai, pelkės	0,79	...	...
Ganyklos ir kiti žolė apaugę plotai	0,68	...	...
Pievos	0,62	...	...
Daržai	0,50	...	...
Sodai, krūmynai	0,43	...	...
Medžių juostos	0,38	...	...

¹ Juknelienė, D., Česonienė, L., Jonikavičius, D., Šileikienė, D., Tiškutė-Memgaidienė, D., Valčiukienė, J., Mozgeris, G. Development of Land Cover Naturalness in Lithuania on the Edge of the 21st Century: Trends and Driving Factors. *Land* 2022, 11, 339. <https://doi.org/10.3390/land11030339>

Ariamoji žemė	0,14	...	...
Užstatytos teritorijos, keliai, pažeistos žemės	0,00	...	...
		$\Sigma p_i = \dots$	$\Sigma(k_{ie} \cdot p_i) = \dots$
$K_e = \Sigma(k_{ie} \cdot p_i) / \Sigma p_i = \dots$			

Teritorija ekologiškai stabili kai $K_e \geq 0,67$, vidutiniškai stabili – $0,51 \geq K_e \geq 0,66$, mažai stabili - $0,34 \geq K_e \geq 0,50$, nestabili - $K_e \leq 0,33$.

Kadangi CORINE žemės dangos klasifikacija nežymiai skiriasi nuo 2 lentelėje naudotų žemės dangų, vertinimo metodika buvo pakoreguota, suteikiant ekologinio stabilumo koeficientus žemės dangoms kaip nurodyta 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Ekologinio stabilumo koeficientai, suderinti su CORINE žemės dangų klasifikacija

Žemės danga	Siūlomas ekologinio stabilumo koeficientas (dangos tipo svoris pagal indėlių ekologinei pusiausvyrai palaikyti)
Neištinis užstatymas (1.1.2)	0,1
Pramoniniai ir komerciniai objektai (1.2.1)	0
Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė (1.2.2)	0
Oro uostai (1.2.4)	0
Naudingųjų iškasenų gavybos vietos (1.3.1)	0
Sąvartynai (1.3.2)	0
Statybų plotai (1.3.3)	0
Žalieji miestų plotai (1.4.1)	0,4
Sporto ir poilsio vietos (1.4.2)	0,2
Nedrėkinamos dirbamos žemės (2.1.1)	0,2
Vaismedžių ir uogų plantacijos (2.2.2)	0,4
Ganyklos (2.3.1)	0,4
Kompleksiniai žemdirbystės plotai (2.4.2)	0,35

Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais (2.4.3)	0,25
Lapuočių miškai (3.1.1)	0,95
Spygliuočių miškai (3.1.2)	0,85
Mišrus miškas (3.1.3)	1,0
Natūralios pievos (3.2.1)	0,65
Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai (3.2.4)	0,7
Pliažai, kopos, smėlynai (3.3.1)	0,25
Teritorijos su menka augaline danga (3.3.3)	0,25
Kontinentinės pelkės (4.1.1)	0,65
Durpynai (4.1.2)	0,5
Vandens tėkmės (5.1.1)	0,65
Vandens telkiniai (5.1.2)	0,65

Surinktiems geografiniams duomenims apdoroti naudotos standartinės ArcGIS programinės įrangos priemonės, sukurtos ir pristatytos 2017 metų ataskaitoje. Informacija apie žemės dangas 1995, 2000, 2006, 2014 ir 2018 pateikta pasitelkiant standartinės geografinės informacijos ištraukimo iš GIS duomenų bazių priemones. Žemės dangų kaita įvertinta naudojant perdangos funkciją „Sajunga“ (angl. „Union“). Kaita vertinta laikotarpiuose 1995-2000, 2000-2006, 2006-2014 ir 2014-2018, todėl perdengtos buvo tik atitinkamų žemėlapių kombinacijos.

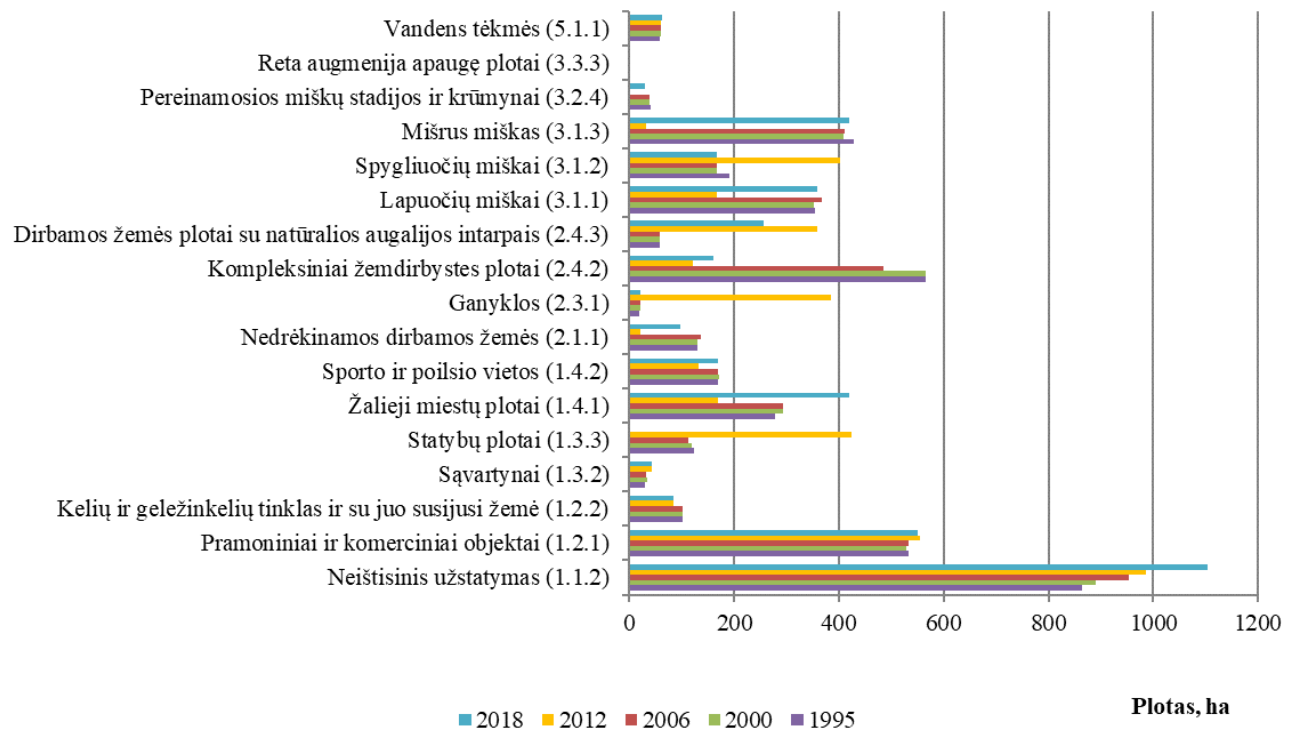
3.3 Alytaus miesto kraštovaizdis 1995-2012 metais

Informacija apie žemės dangos tipus, nustatytus 1995, 2000, 2006, 2012 ir 2018 metais Alytaus mieste, yra pateikiama 3.3 lentelėje bei 3.21 ir 3.2 paveiksluose. Vertinimo datos sutampa su CORINE žemės dangų duomenų bazės atstovaujamosiomis datomis.

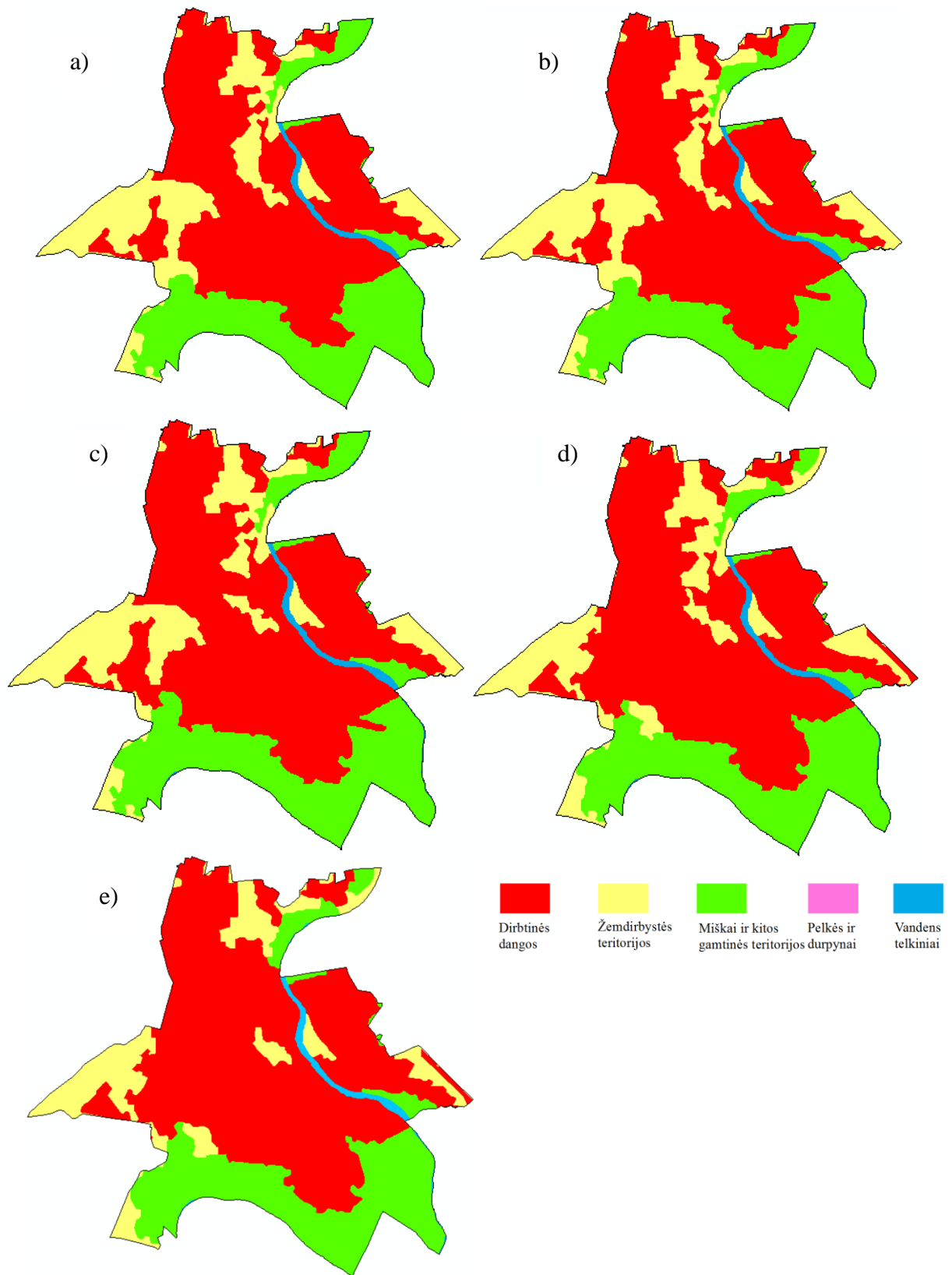
3.3 lentelė. Žemės dangos tipai Alytaus mieste

Dangos tipas	Plotas, m ² , pagal metus				
	1995	2000	2006	2012	2018
Neištinis užstatymas (1.1.2)	8641531	8911574	9529653	9872141	11028352
Pramoniniai ir komerciniai objektai (1.2.1)	5325138	5297885	5328128	5540844	5496081

Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė (1.2.2)	1016181	1016180	1016180	846431	846152
Sąvartynai (1.3.2)	287779	335656	328144	424768	425394
Statybų plotai (1.3.3)	1238030	1193091	1117054	4237587	0
Žalieji miestų plotai (1.4.1)	2774299	2926396	2944639	1696289	4198279
Sporto ir poilsio vietos (1.4.2)	1691967	1704783	1696289	1324395	1689513
Nedrekinamos dirbamos žemės (2.1.1)	1293876	1297198	1364148	205252	965776
Ganyklos (2.3.1)	189701	216608	216608	3850865	205580
Kompleksiniai žemdirbystės plotai (2.4.2)	5652753	5657687	4861143	1223743	1615915
Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais (2.4.3)	589613	589679	589678	3580919	2573274
Lapuočių miškai (3.1.1)	3550272	3523674	3666416	1671109	3595635
Spygliuočių miškai (3.1.2)	1910139	1671695	1671109	4026061	1667585
Mišrus miškas (3.1.3)	4280878	4095269	4100653	320765	4204020
Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai (3.2.4)	416492	386387	393898	8574	296164
Reta augmenija apaugę plotai (3.3.3)	0	0	0	0	1750
Vandens tėkmės (5.1.1)	573569	608464	608476	602475	622747



3.1 pav. CORINE žemės dangų plotai Alytaus mieste 1995-2018 metais



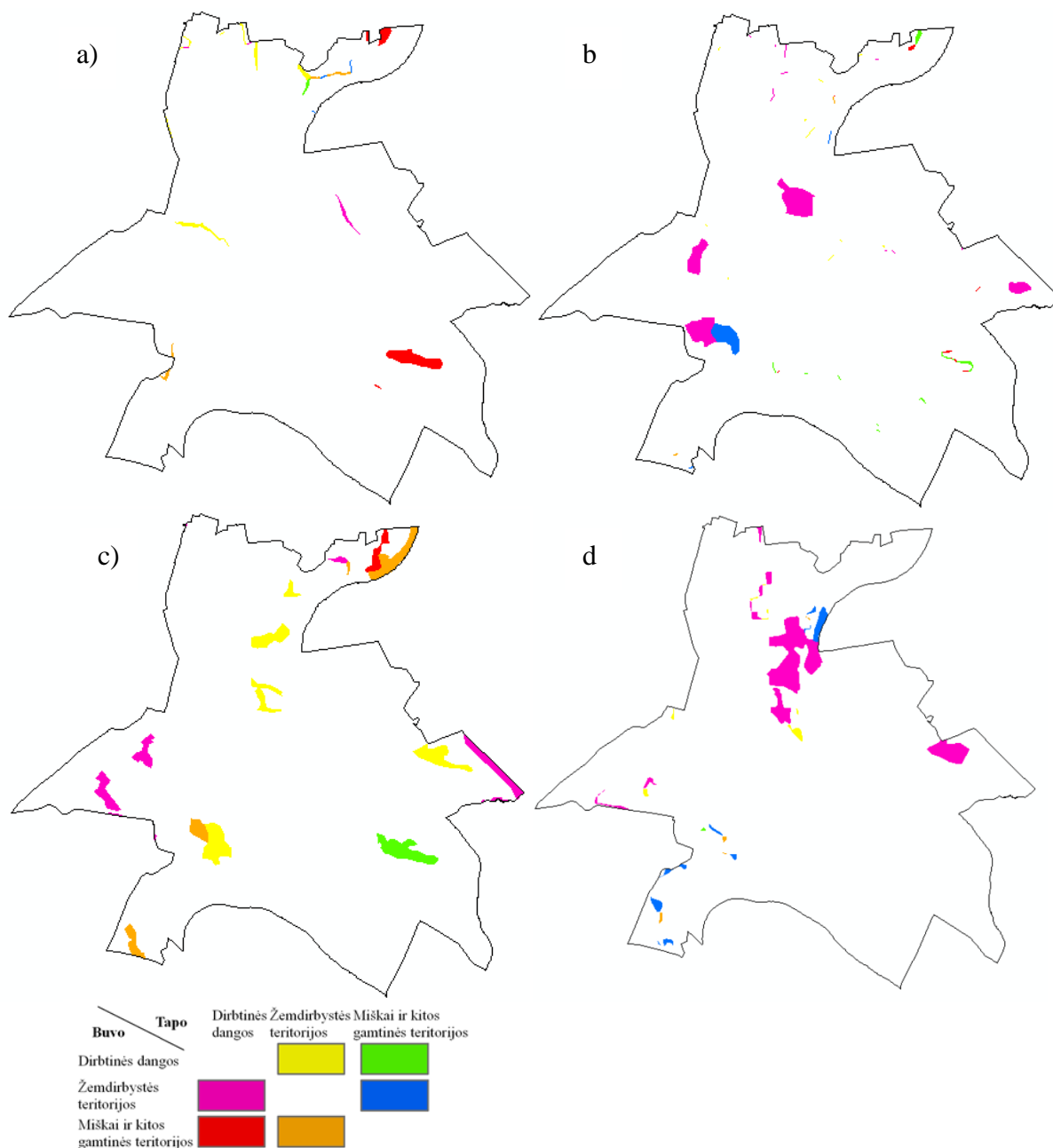
3.2 pav. CORINE žemės dangos Alytaus mieste 1995-2018 metais (1-as lygis); a) 1995 metai, b) 2000 metai, c) 2006 metai, d) 2012 metai ir e) 2018 metai

Žemės dangos kaita per nagrinėjamą laikotarpį buvo neintensyvi, t.y. per dešimtmetį nuo 1995 metų kaita fiksuota tik kiek didesniame nei 2% plote, tačiau per laikotarpį nuo 2006 iki 2012 metų kaita suintensyvėjo – ji fiksuota 7,5% ploto (k.4 lentelė ir k.3 pav.). Per antrąją praeito dešimtmečio pusę kaita vyko tik 3% Alytaus miesto savivaldybės teritorijos. Jei per pirmą nagrinėtą penkmetį santykinai didžiausia transformacija susijusi su miško ir kitų gamtinių teritorijų užstatymu, tai per kitus tris laikotarpius didžiausios transformacijos buvo iš žemdirbystės teritorijų į užstatytas teritorijas (2000-2006 metais – 1,5%, 2006-2012 metais – net 3,8%, 2012-2018 – 2,4% savivaldybės ploto). Per paskutinį nagrinėjamą laikotarpį taip pat pažymėtina transformacija iš žemdirbystės teritorijų į mišką (0,4% savivaldybės ploto). CORINE žemės dangų duomenų bazė paprastai yra skirta globalaus lygmens uždaviniams spręsti ir ribotai aprašo dangos kaitą lokaliu lygiu. Pačios duomenų bazės turinys ir kokybė iš esmės priklauso nuo jos sudarytojų. Tačiau, kita vertus, šiuo metu Lietuvoje nėra tokios duomenų bazės, kuri savo turiniu, prieinamumu, laiko aprėptimi tenkintų savivaldybės lygmens kraštovaizdžio monitoringo poreikius. Bendrosios kraštovaizdžio raidos tendencijos buvo nagrinėtos naudojant stebėsenos programoje nurodytą pradinę informaciją.

3.4 lentelė. Apibendrintų žemės dangos tipų (CORINE 1-as lygis) kaita (ha) nagrinėjamaiais laikotarpiais

Apibendrintas žemės dangos tipas laikotarpio pradžioje	Apibendrintas žemės dangos tipas laikotarpio pabaigoje			
	Užstatytos teritorijos	Užstatytos teritorijos	Miškas ir kitos gamtinės teritorijos	Vandens telkiniai
1995-2000 metai				
Užstatytos teritorijos	2089,07	6,97	0,64	0,81
Žemdirbystės teritorijos	4,84	767,35	0,18	0,22
Miškas ir kitos gamtinės teritorijos	44,65	1,79	966,70	2,63
Vandens telkiniai	0,00	0,00	0,17	57,18
2000-2006 metai				
Užstatytos teritorijos	2136,64	0,00	1,92	0,00
Žemdirbystės teritorijos	58,69	703,16	14,27	0,00
Miškas ir kitos gamtinės teritorijos	0,69	0,00	967,01	0,00
Vandens telkiniai	0,00	0,00	0,00	60,85

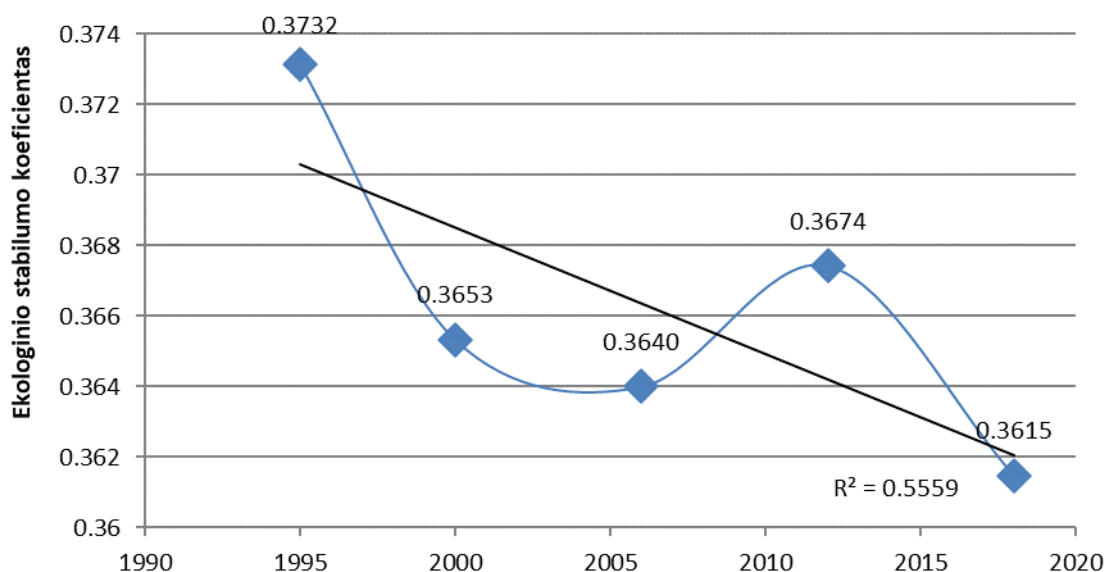
2006-2012 metai				
Užstatytos teritorijos	2103,57	68,76	23,68	0,00
Žemdirbystės teritorijos	150,50	552,66	0,00	0,00
Miškas ir kitos gamtinės teritorijos	7,74	38,20	937,07	0,20
Vandens telkiniai	0,00	0,80	0,00	60,05
2012-2018 metai				
Užstatytos teritorijos	2758,32	6,11	0,53	1,38
Žemdirbystės teritorijos	114,27	770,77	18,07	0,00
Miškas ir kitos gamtinės teritorijos	0,00	1,83	958,50	0,42
Vandens telkiniai	0,00	0,00	0,00	60,00



3.3 pav. CORINE apibendrintų žemės dangų tipų (1-as lygis) transformacijos Alytaus mieste 1995-2018 metais; a) transformacijos 1995-2000 metų laikotarpyje, b) transformacijos 2000-2006 metų laikotarpyje, c) transformacijos 2006-2012 metų laikotarpyje, d) transformacijos 2012-2018 metų laikotarpyje

Pagal kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsnį, Alytaus savivaldybės teritorija visu nagrinėjamu laikotarpiu išlieka **mažai stabili** (3.4 pav.). Tačiau fiksuojama stabilumo mažėjimo tendencija, kuri buvo pristabdyta 2006-2012 metais, kai stebėtas tam tikras ekologinio stabilumo koeficiento padidėjimas (apie 1%). Tačiau per pastarąjį dešimtmetį ekologinio stabilumo koeficientas vėl pradėjo mažėti. Nors žemės dangų kaita buvo mažesnė

nei per praėjusius laikotarpius, tačiau ji turėjo santykinai didesnę poveikį ekologinio stabilumo mažėjimui (dėl urbanizuotų teritorijų plėtros).



3.4 pav. Ekologinio stabilumo koeficiento raida Alytaus miesto savivaldybėje

Išvados

1. Žemės dangos tipo kaita Alytaus miesto savivaldybėje (CORINE 1-as lygis) fiksuota 2% savivaldybės ploto 1995-2000 metų laikotarpyje, 2% - 2000-2006 metų laikotarpyje, 7,5% - 2006-2012 metų laikotarpyje ir 2012-2018 metų laikotarpyje – 3%.
2. Per laikotarpį po 2006 metų Alytaus miesto savivaldybėje didžiausia žemės dangos tipo kaita susijusi su žemdirbystės teritorijų (pagal CORINE nomenklatūrą) užstatymu.
3. Pagal kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsnį, Alytaus miesto savivaldybės teritorija 1995-2018 metų laikotarpiu išlieka mažai stabili bei stebima ekologinio stabilumo koeficiento mažėjimo tendencija. Ekologinio stabilumo koeficientas buvo mažiausias nagrinėjamo laikotarpio pabaigoje.