

KRAŠTOVAIZDŽIO KAITOS PROCESAI KAUNO RAJONE IR JŲ VERTINIMAS

Ieva PREIBIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: ieva.preibiene@gmail.lt

Jolanta VALČIUKIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: jolanta.valciukiene@vdu.lt

Santrauka

Kraštovaizdžio ir žmogaus ryšys yra neatsiejamas vienas nuo kito, nes gamtos ryšys mums yra be galo reikšmingas dėl psichologinių, kultūrinių, socialinių, ekologinių, edukacinių aspektų. Kraštovaizdis nuolat kinta dėl žmogaus veiklos. Šio straipsnio tikslas – išanalizuoti kraštovaizdžio kaitą ir ją lėmusius veiksniai Kauno rajone analizuojamu laikotarpiu –1995, 2006, 2018 m. Tyrimo metu nustatyta, kad labiausiai kito žemdirbystės teritorijų plotai, kurie padidėjo 46 proc., bei miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotai, kurie sumažėjo 4 proc. Intensyviausiai didėjo žemdirbystės teritorijų plotai Babtų, Domeikavos, Lapių ir Vandžiogalos seniūnijose, o miškingiausios buvo Zapyškio Babtų, Ežerėlio ir Vandžiogalos seniūnijos. Vertinant Kauno rajono ekologinio stabilumo koeficientą nustatyta, kad jis pakito iš vidutiniškai stabilus (0,59) į mažai stabilų (0,50), o didžiausias ekologinio stabilumo koeficientas nuo 1995 iki 2018 m. buvo Kačerginės seniūnijoje (atitinkamai 0,94; 0,93). Mažiausias ekologinio stabilumo koeficientas tuo pačiu laikotarpiu – Garliavos seniūnijoje (atitinkamai 0,34; 0,33).

Reikšminiai žodžiai: kraštovaizdis, danga, CORINE, optimalumas.

Įvadas

Pasak Kavaliausko ir kitų (2013), Lietuvos Respublikos darnaus vystymosi strategija tiesiogiai kalba apie ilgalaikius kraštovaizdžio formavimo tikslus. Joje akcentuojami kraštovaizdžio įvairovės ir jo paveldo vertybių išsaugojimo, pažeistų elementų atkūrimo ir kraštovaizdžio racionalaus naudojimo tikslai.

Pastaraisiais dešimtmečiais pasaulyje gana intensyviai vyksta globalizacijos ir integracijos procesai, kurie paliečia daugelį sričių, tačiau ypač didelę įtaką turi šalies miestų, miestelių ir kaimų būklei, jų demografijai, urbanistikai, architektūrai, kraštovaizdžiui, kurie tam tikru mastu palaipsniui praranda savo vizualinį estetinį identitetą, savitumą (Dringelis, 2013).

Keičiantis pasaulio klimatui, jūros lygis kyla ir paveikia pakrantes visame pasaulyje. Ieškant papildomų strategijų, kaip pagerinti prisitaikymą prie klimato, alternatyvūs metodai buvo išbandyti dirbant su kraštovaizdžio dizaino magistrantų grupėmis, kur studentai savo nuomonę išreiškė kraštovaizdžio apsaugos ar sąveikos principu (Wingren, 2018).

Prisitaikymas prie klimato kaitos yra vienas didžiausių iššūkių. Didžiausias dėmesys prisitaikymo strategijoms, siekiant sumažinti su klimato kaita susijusius pavojus, buvo sutelktas į jūros, drėkinimo infrastruktūrą ir užtvankas. Skubiai reikia daugiau dėmesio skirti platesniam prisitaikymo galimybių spektrui. Visų pirma, ekosistemomis pagrįsti prisitaikymo metodai suteikia lanksčias, ekonomiškas ir plačiai taikomas alternatyvas klimato kaitos poveikiui sumažinti (Jones et al., 2012).

Daugiau nei 50 metų mokslininkai skambino pavojaus signalais, kad iškastinio kuro deginimas sukelia Žemės klimato pokyčius ir kad nesiėmus veiksmų dėl klimato kaitos pasekmės bus pražūtingos. Nepaisant šios skubos, CO₂ išmetimas (ir pasaulinė temperatūra) toliau auga. Klimato kaitos švelninimo pažangą stabdo užsispyręs klimato skepticizmas, taip pat skeptikų nesugebėjimas paversti susirūpinimą dėl klimato kaitos prasmingais veiksmais (Matthew et al., 2019).

Visą Lietuvos teritoriją apimantis Nacionalinis kraštovaizdžio tvarkymo planas, turintis tikslą nustatyti ir patvirtinti veiksmus, kuriais siekiama formuoti šalies kraštovaizdį, be abejo, yra svarbus dokumentas miesto ir kaimo sąveikos teritorijose besiformuojančių kraštovaizdžių formavimui ir tvarkymui. Išanalizavus dokumentą, galima teigti, kad valstybės teritorijos lygmeniu gamtinis karkasas yra pakankamai išplėtotas, optimali yra ir kraštovaizdžio struktūra. Pagrindinės kraštovaizdžio formavimo problemos, taip pat ir susijusios su urbanizuotos ir kaimo bei gamtinės aplinkos sąveika, kyla savivaldybių, lokaliame lygmenyje (Gražulevičiūtė-Vileniškė, Zaleskienė, 2016).

Tyrimo tikslas – išanalizuoti kraštovaizdžio kaitą ir ją lėmusius veiksniai Kauno rajone 1995 m., 2006 m., 2018 m.

Tiksliui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti kraštovaizdžio kaitą bei intensyvumą Kauno rajone;
2. Įvertinti Kauno rajono kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo dalyje dėmesys koncentruojamas Kauno rajono ir seniūnijų dirbtinių dangų, žemdirbystės teritorijų, miškų ir kitų gamtinių teritorijų, pelkių bei vandens telkinių pokyčiams 1995, 2006 ir 2018 m. Esminiai tyrime naudoti

duomenys – CORINE duomenų rinkinys. Šio duomenų rinkinio informacija apie žemės dangas tiriamose vietovėse buvo apdorojama *ArcMap* programine įranga. Duomenys buvo apdoroti ir atvaizduoti grafiškai naudojant *MS Excel* programą.

Poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas. Surinkus ir apibendrinus žemės dangų duomenis, buvo apskaičiuoti Kauno rajono 1995, 2006 ir 2018 m. polarizacijos laipsniai, dar kitaip vadinami ekologinio stabilumo koeficientai. Šiame darbe buvo remtasi formule, kurią naudojo Vilniaus universiteto Ekologijos instituto darbuotojai rengdami projekto Lietuvos CORINE žemės dangos ataskaitą (Vaitkuvienė, Dagys, 2008) (1).

$$P_K = \sum_{i=1}^n \frac{d_i S_i}{S}, (1)$$

čia P_K – kraštovaizdžio polarizacijos laipsnis;

d_i – natūralumo indeksas i -tajam dangos tipui;

S_i – teritorijos i -tojo žemės dangos tipo plotas; S – visos teritorijos plotas.

Ši formulė leidžia apskaičiuoti ekologinio stabilumo koeficientą ir tokių teritorijų, kurios neturi santykinai daug natūralių ar dirbtinių naudmenų, nes rezultatas priklauso tik nuo natūralumo indekso reikšmės (1 lentelė).

1 lentelė. Natūralumo indeksai (Vaitkuvienė, Dagys, 2008)

CORINE žemės dangos klasė	Natūralumo indeksas
Ištisinis užstatymas	0,05
Neištisinis užstatymas	0,15
Pramoniniai ar komercijos objektai	0,05
Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė	0,05
Uostų teritorijos	0,05
Oro uostai	0,15
Naudingųjų iškasenų gavybos vietos	0,25
Sąvartynai	0,15
Statybų plotai	0,05
Žalieji miestų plotai	0,65
Sporto ir poilsio vietos	0,45
Nedrėkinamos dirbamos žemės	0,35
Vaismedžių ir uogų plantacijos	0,45
Ganyklos	0,45
Kompleksiniai žemdirbystės plotai	0,55
Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais	0,65
Lapuočių miškas	0,95
Spygliuočių miškas	0,95
Mišrus miškas	0,95
Natūralios pievos	0,95
Dykvietės ir viržynai	0,75
Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai	0,85
Pliažas, kopos, smėlynai	0,95
Teritorijos su menka augaline danga	0,75
Gaisravietės	0,75
Kontinentinės pelkės	0,95
Durpynai	0,85
Vandens tėkmės	0,95
Vandens telkiniai	0,85
Pakrančių lagūnos	0,95

Pasirinkta naudotis P. Aleknavičiaus (2008) parengta metodika vertinant bendrąsias ekologinio stabilumo koeficientų reikšmes, pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Poliarizacijos koeficientų /ekologinio stabilumo reikšmės indeksai (Aleknavičius, 2008)

Koeficiento reikšmės	Teritorijos ekologinė būklė
$\geq 0,67$	Stabili
0,51–0,66	Vidutiniškai stabili
0,34–0,50	Mazai stabili
$\leq 0,33$	Nestabili

Kauno rajonas geografiškai yra Vidurio Lietuvoje ir užima 149548,38 ha ploto, tai metropolinio centro Kauno įtakos arealas. Kauno rajonas – tarptautinės svarbos transporto ir logistikos mazgas, kuriame yra ir centrinis Lietuvos krovinių-keleivinis Karmėlavos aerouostas, būsimasis centrinis logistikos terminalas. Kauno rajonas – europinės svarbos turizmo ir poilsio arealas; Kauno rajone – trijų didžiausių Lietuvos upių santaka – Nemunas, Neris ir Nevėžis, Kauno marios, miškų masyvai ir upeliai. Pagal užimamos žemės plotus vyraujantis žemės naudojimas Kauno rajone – žemės ūkio bei miškų ūkio teritorijos (1 pav).

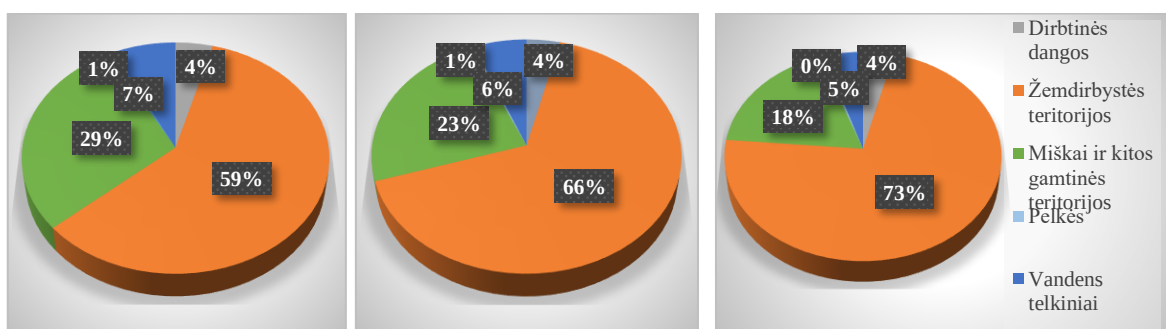


1 pav. Kauno rajono savivaldybė
Šaltinis: geoportal.lt (2022)

Kauno rajonas pasirinktas dėl jo lokacijos, esančios šalies viduryje, taip pat dėl intensyvėjančios infrastruktūros, kuri jungia logistikos centrus. Be to, pasirinkimui įtakos turėjo ir tai, kad šis rajonas pasižymi ir derlingiausiomis Lietuvoje žemėmis, palankiomis ūkininkauti, taip pat nuolat didėjantis gyventojų skaičius Kauno rajone lemia užstatytos teritorijos ir gyvenamųjų kvartalų kūrimąsi, kas labai keičia kraštovaizdį (laukai pasidengia naujos statybos gyvenamaisiais kvartalais, žemdirbystė stumiama tolyn), tad visi šie ir daugiau veiksnių yra nuolat koreguojami ir intensyvėja sulig kiekvienu laikotarpiu.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

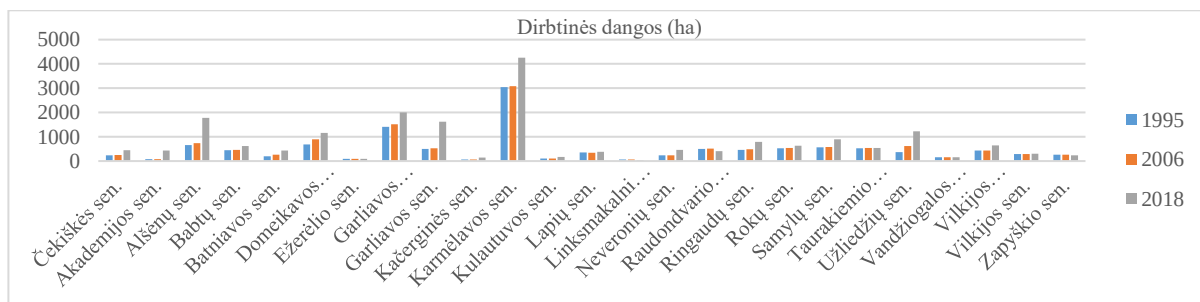
Tyrimo pirminiame etape buvo analizuojami žemės dangų pokyčiai Kauno rajone (2 pav.). Žemiau pateiktos žemės naudmenos, buvusios Kauno rajone 1995, 2006 ir 2018 m.



2 pav. Žemės naudmenos Kauno rajone 1995 m., 2006 m., 2018 m.
Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Taigi iš pateiktų duomenų matyti, kad Kauno rajone, lyginant 1995, 2006 ir 2018 metus, matyti gerokai padidėję žemdirbystės teritorijų plotai (nuo 1995 iki 2018 m. šių plotų padidėjo 122081,11 ha (46 proc.)). Taip pat 3786,85 ha (27 proc.) padidėjo dirbtinės dangos plotai, tai lėmė neištinisinis užstatymas, kuris nuo 1995 m. padidėjo 4365,79 ha. Tuo tarpu 3029,47 ha (4 proc.) sumažėjo miškų ir kitų gamtinių teritorijų. Analizuojamu laikotarpiu padidėjo pelkių ir vandens telkinių teritorijos – atitinkamai 339,91 ha (20 proc.) ir 380,47 ha (2 proc.). Pelkių teritorijų plėtrai didžiausią įtaką turėjo durpynų plotų didėjimas (456,5 ha). Žemės dangų pokyčiai 1995, 2006 ir 2018 metais detaliau buvo analizuoti ir atskiroje Kauno rajono seniūnijoje.

Dirbtinės dangos. Dirbtinių dangų plotai nagrinėjamu laikotarpiu rajone padidėjo apie 27 proc. Tokios didėjimo tendencijos pastebimos daugelyje seniūnijų (3 pav.).

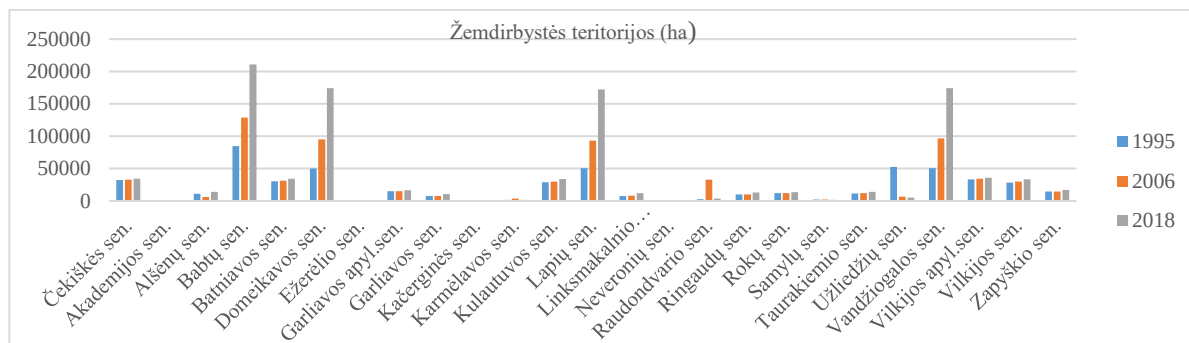


3 pav. Kauno rajono seniūnijų dirbtinių dangų pokytis 1995, 2006 ir 2018 m.
Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Kaip matyti iš pateiktų duomenų, dirbtinių dangų plotai padidėjo Alšėnų (1119,49 ha), Garliavos (592,1 ha) ir Karmėlavos (1207,95 ha) seniūnijose. Ryškiausias dirbtinių dangų sumažėjimas matomas Raudondvario seniūnijoje

(100.69 ha). Tokių dirbtinių dangų sumažėjimą seniūnijoje lėmė neištinio užstatymo teritorijų sumažėjimas 63,57 ha. Per visą analizuojamą laikotarpį didžiausias dirbtinių dangų plotas Kauno rajone buvo Karmėlavos sen. (1995 m. – 25 proc., 2006 m. – 24 proc., 2018 m. – 21 proc. visos seniūnijos ploto) ir Garliavos apyl. sen. (1995 m. – 11 proc., 2006 m. – 12 proc., 2018 m. – 10 proc. visos seniūnijos ploto).

Žemdirbystės teritorijos. Žemdirbystės teritorijos plotai padidėjo keturiose seniūnijose: Babtų, Domeikavos, Lapių ir Vandžiogalos seniūnijose. 2018 m. lyginant su 1995 m. Babtų sen. žemdirbystės teritorija išaugo net 60 proc. Didžiausią įtaką augimui turėjo daugiau nei tris kartus padidėję nedrėkinamos dirbamos žemės plotai (4 pav.).



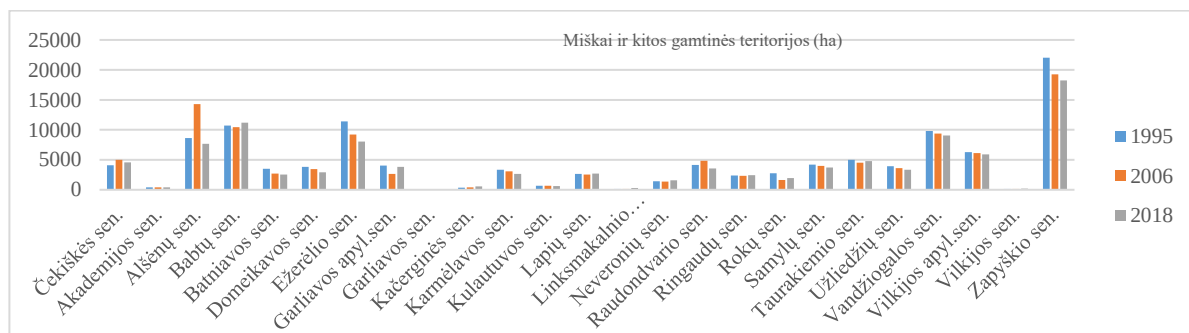
4 pav. Kauno rajono seniūnijų žemdirbystės teritorijų pokytis 1995, 2006 ir 2018 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Kaip matyti iš pateiktų duomenų, žemdirbystės plotų labai sumažėjo Užliedžių sen., kur 2018 m. lyginant su 1995 m. šių teritorijų plotas sumažėjo net dešimt kartų (47463,95 ha). Pokytį labiausiai lėmė stipriai sumažėjęs nedrėkinamos dirbamos žemės plotas.

Analizuojamu laikotarpiu žemdirbystės teritorijos didžiausius plotus užėmė Babtų sen. (1995 m. – 16 proc., 2006 m. – 18 proc., 2018 m. – 21 proc. seniūnijos ploto), Vandžiogalos sen. (1995 – 9 proc., 2006 m. – 14 proc., 2018 m. – 17 proc.), Domeikavos sen. (1995 – 9 proc., 2006 m. – 13 proc., 2018 m. – 17 proc.) ir Lapių sen. (1995 – 9 proc., 2006 m. – 13 proc., 2018 m. – 17 proc.).

Mišakai ir kitos gamtinės teritorijos. Miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotai sumažėjo daugumoje Kauno rajono seniūnijų (5 pav.).



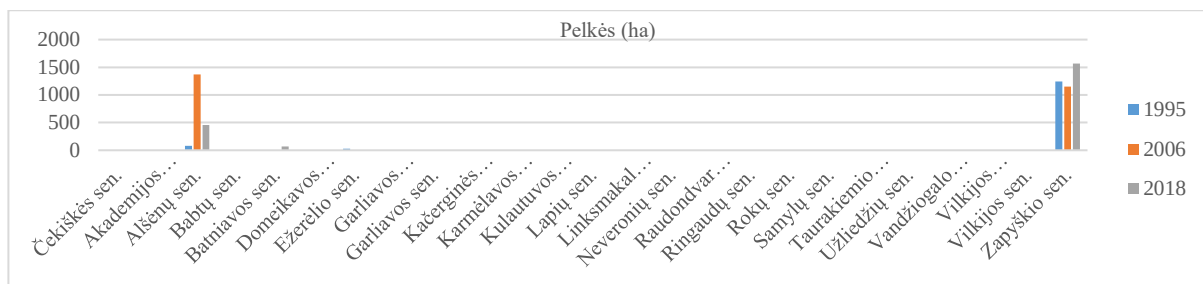
5 pav. Kauno rajono seniūnijų miškų ir kitų gamtinių teritorijų pokytis 1995, 2006 ir 2018 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

1995, 2006 ir 2018 m. miškingiausiomis galima būtų įvardinti šias seniūnijas: Zapyškio, Babtų, Ežerėlio ir Vandžiogalos. Labiausiai sumažėjo miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotai Ežerėlio sen. – 3328,22 ha (29 proc.) ir Zapyškio sen. – 3819,89 ha (17 proc.). Zapyškio sen. miškai bei kitos gamtinės teritorijos 1995 m. sudarė 19 proc. teritorijos, 2006 m. – 17 proc., o 2018 m. – 18 proc. bendro seniūnijos ploto. Babtų sen. miškai bei kitos gamtinės teritorijos 2006 m. ir 2018 m. sudarė 9 proc., o 2018 m. – 11 proc. Ežerėlio sen. 1995 m. sudarė 10 proc., o 2006 m. ir 2018 m. – 8 proc., Vandžiogalos sen. 1995 m. ir 2006 m. – 8 proc., o 2018 m. – 9 proc. bendro seniūnijos ploto.

Pelkės. Iš dvidešimt penkių rajono seniūnijų pelkių plotas nuo 1995 iki 2018 m. labiausiai padidėjo Zapyškio ir Alšėnų seniūnijose (6 pav.).

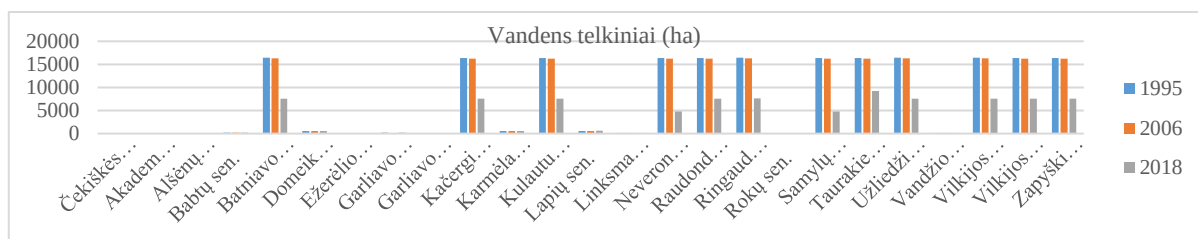
Visose kitose seniūnijose pelkių nagrinėtu laikotarpiu nebuvo, tačiau tik Batniavos sen. 2018 m. atsirado (66,26 ha), o Ežerėlio sen. 1995 m. buvo 28,02 ha, tačiau 2006 m. ir 2018 m. duomenų apie tai nebuvo. Didžiausi pelkių plotai yra Alšėnų sen.: 1995 m. – 6 proc., 2006 m. užėmė 54 proc., o 2018 m. – 22 proc., bei Zapyškio sen.: 1995 m. – 92 proc., 2006 m. – 46 proc., o 2018 m. – 75 proc. bendro seniūnijos ploto.



6 pav. Pelkių užimami plotai Kauno rajono seniūnijose 1995, 2006 ir 2018 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Vandens telkiniai. Analizuojamu laikotarpiu vandens telkinių plotai sumažėjo visose Kauno rajono seniūnijose. Nežymus šių plotų padidėjimas matomas Babtų sen. (10 ha) bei Lapių sen. (38 ha) (7 pav.). Čekiškės, Alšėnų, Ežerėlio ir Garliavos seniūnijose vandens telkinių nebuvo nei 1995 m., nei 2006 m., nei 2018 m.

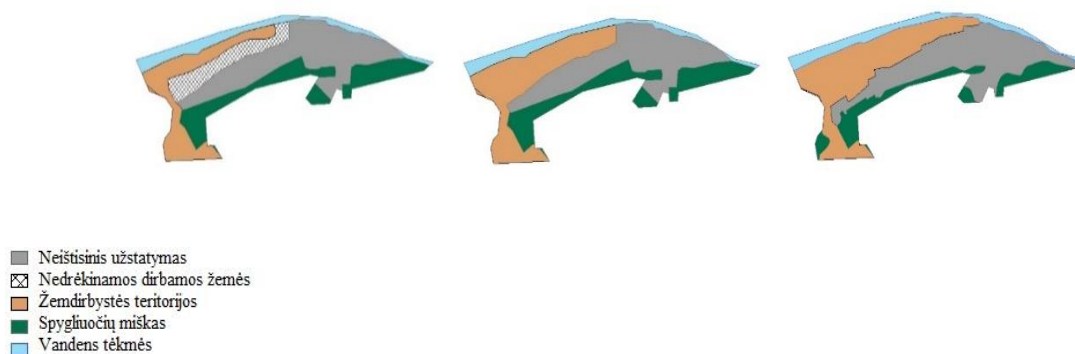


7 pav. Kauno rajono seniūnijų vandens telkinių užimamų plotų pokytis 1995, 2006 ir 2018 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Iš esmės vandens telkinių užimamas plotas yra maždaug panašus dvylikoje Kauno rajono seniūnijų, kuriose šie plotai užima didžiausią dalį, tai: Batniavos, Kačerginės, Kulautuvos, Neveronių, Raudondvario, Ringaudų, Samylų, Taurakiemio, Užliedžių, Vilkijos apyl., Vilkijos bei Zapyškio seniūnijose. Visų išvardytų seniūnijų vandens telkinių plotas Kauno rajone pasiskirsto lygiomis dalimis – po 8 proc. visu nagrinėjamu laikotarpiu.

Pateikta Kačerginės seniūnijos 1995, 2006 ir 2018 m. žemės dangų pokyčiai. Pasirinkta Kačerginės seniūnija dėl turtingo kraštovaizdžio rekreacinio požiūriu, nes tai yra turistinė seniūnija (8 pav.).



8 pav. Kačerginės sen. CORINE žemės dangos 1995, 2006 ir 2018 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis CORINE duomenų rinkiniu

Pateiktame paveiksle matyti Kačerginės seniūnijos dangų pokyčiai: nedrėkinamų dirbamų žemių 2006 m. žemėlapyje nebematyti, o 2018 m. duomenimis seniūnijoje sumažėjo spygliuočių miškas ir padidėjo žemdirbystės teritorijos sumažinant užstatytas teritorijas.

Apibendrinant Kauno rajono žemės dangų pokyčius galima teigti, kad žymiausi pokyčiai tiriamuoju laikotarpiu nustatyti žemdirbystės teritorijose bei miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotuose, t. y. žemdirbystės teritorijų plotai padidėjo 122081,11 ha (14 proc.), o miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotai sumažėjo 3029,47 ha (11 proc.). Taip pat 380,47 ha (2 proc.) sumažėjo vandens telkinių užimamų plotų.

Ekologinis stabilumas. Išanalizavus žemės dangų plotus bei jų pokyčius, tyrimo metu nustatyti Kauno rajono bei seniūnijų ekologinio stabilumo rodikliai. Nustatyta, kad Kauno rajono ekologinis stabilumas 1995 m. siekė 0,59 balo, 2006 m. – 0,54 ir 2018 m. – 0,50. Koeficiento reikšmės parodo, kad 1995 ir 2006 m. teritorija buvo ekologiškai vidutiniškai stabili, o 2018 m. – mažai stabili. Tad galima daryti išvadą, kad bėgant metams kraštovaizdžio kaita neigiamai veikia vietovės ekologinį stabilumą, o tai lemia mažėjantys miškų ir kitų gamtinių teritorijų bei vandens telkinių plotai Kauno rajone.

Detaliau išanalizavus atskirų Kauno rajono seniūnijų ekologinio stabilumo koeficientus analizuojamu laikotarpiu, nustatyta, kad šis koeficientas padidėjo tik Užliedžių ir Linksmakalnio sen., o visų kitų seniūnijų – arba sumažėjo, arba liko nepakitęs (3 lentelė).

3 lentelė. Kauno rajono seniūnijų poliarizacijos laipsnio rezultatai

	Čekišk	Akader	Alšėnų	Babtų	Batniav	Domeik	Ežerėlio	Garliav	Garliav	Kačergin	Karmė	Kulau	Lapių	Linksn	Never	Raudc	Ringai	Rokų	Samyl	Taurai	Užliedž	Vandži	Vilkijc	Vilkijc	Zapyški
1995	0,42	0,65	0,62	0,43	0,59	0,39	0,93	0,5	0,34	0,94	0,55	0,57	0,39	0,37	0,92	0,89	0,74	0,52	0,89	0,75	0,52	0,45	0,59	0,57	0,8
2006	0,43	0,65	0,81	0,4	0,58	0,37	0,92	0,46	0,34	0,94	0,51	0,57	0,37	0,37	0,22	0,62	0,44	0,81	0,32	0,49	0,39	0,25	0,63	0,66	0,63
2018	0,42	0,54	0,55	0,38	0,49	0,36	0,93	0,47	0,33	0,93	0,52	0,47	0,36	0,38	0,8	0,49	0,61	0,44	0,77	0,63	0,73	0,38	0,51	0,46	0,74

Nepakitę ekologinio stabilumo rodikliai nagrinėjamu laikotarpiu yra Čekiškės, Ežerėlio ir Garliavos seniūnijų. Didžiausias ekologinio stabilumo koeficientas per visą analizuojamą laikotarpį nustatytas Kačerginės seniūnijoje (0,93) dėl miškingos ir vandeningos teritorijos. Mažiausias ekologinio stabilumo koeficientas nustatytas Garliavos seniūnijoje (0,33) dėl menko kraštovaizdžio.

Išvados

1. Nustatyta, kad analizuojamu laikotarpiu Kauno rajone padidėjo žemdirbystės teritorijų, dirbtinių dangų, pelkių ir vandens telkinių plotai bei sumažėjo miškų ir kitų gamtinių teritorijų dangos. Žemdirbystės teritorijų plotai padidėjo 122081,11 ha (46 proc.), o miškų ir kitų gamtinių teritorijų – sumažėjo 3029,47 ha (4 proc.). Intensyviausiai žemdirbystės teritorijų plotas padidėjo Babtų, Domeikavos, Lapių bei Vandžiolgalos seniūnijose. Analizuojamu laikotarpiu Babtų sen. žemdirbystės teritorija išaugo net 126070,53 ha (60 proc.), o žemdirbystės plotų daugiausia sumažėjo Užliedžių sen. – 47463,95 ha (90 proc.). Miškingiausios seniūnijos: Zapyškio Babtų, Ežerėlio ir Vandžiolgalos. Labiausiai sumažėjo miškų ir kitų gamtinių teritorijų plotai Ežerėlio sen. – 3328,22 ha (29 proc.) ir Zapyškio sen. – 3819,89 ha (17 proc.).

2. Nustatyta, kad Kauno rajone ekologinio stabilumo koeficientas analizuojamu laikotarpiu pakito iš vidutiniškai stabilaus (0,59) į mažai stabilų (0,50). Kauno rajono seniūnijose per nagrinėjamą laikotarpį ekologinio stabilumo koeficientai padidėjo tik Užliedžių sen. (iš 0,52 į 0,73) ir Linksmakalnio sen. (iš 0,37 į 0,38), o visų kitų seniūnijų arba sumažėjo, arba liko nepakitęs. Didžiausias ekologinio stabilumo koeficientas analizuojamu laikotarpiu buvo Kačerginės seniūnijoje (atitinkamai 0,94; 0,93). Mažiausias ekologinio stabilumo koeficientas tuo pačiu laikotarpiu – Garliavos seniūnijoje (atitinkamai 0,34; 0,33).

Literatūra

1. Dringelis L. 2013. Lietuvos miestai, miesteliai ir kaimai: jų urbanistinių ir demografinių pokyčių įtaka šalies kraštovaizdžio erdvinės struktūros savitumui. *Journal of architecture and urbanism*, Vol. 37(4), p.310–323.
2. Gražulevičiūtė-Vilenišė I., Zaleskienė E. 2016. Nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo plano sprendinių aptarimas miesto ir kaimo sąveikos kraštovaizdžio aspektu [interaktyvus]. Kauno technologijos universiteto Architektūros ir urbanistikos katedra. Nr. 1(13), P. 112–129, [žiūrėta 2021-04-17]. Prieiga per internetą: <https://www.researchgate.net/publication/303245304_Nacionalinio_krastovaizdžio_tvarkymo_plano_sprendinių_aptarimas_miesto_ir_kaimo_sąveikos_kraštovaizdžio_aspektu>.
3. Jones H. P., Hole D. G., Zavaleta E. S. 2012. Harnessing nature to help people adapt to climate change [interaktyvus]. *Nature Climate Change*. Vol. 2, p. 504–509, [žiūrėta 2022-02-19]. Prieiga per internetą: <<https://www.nature.com/articles/nclimate1463>>.
4. Matthew J. Hornsey, Kelly S. Fielding. 2019. Understanding (and Reducing) Inaction on Climate Change [interaktyvus]. Vol. 14, Iss. 1, p. 3–35, [žiūrėta 2022-01-24]. Prieiga per internetą: <<https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sipr.12058>>.
5. Kavaliauskas P., Veteikis D., Šulcienė I., Raščius G. 2013. Kraštovaizdžio formavimo (siektinų kraštovaizdžio etalonų) metodika [interaktyvus]. Galutinė ataskaita. P. 12–16, [žiūrėta 2021-10-07]. Prieiga per internetą: <https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/saugom_teritorijos_kra%C5%A1tov/PK_Krastovaizdžio%20ataskaita_red.pdf>.
6. Vaitkuvienė, D., Dagys, M. 2008. Lietuvos CORINE žemės danga 2006: ataskaita, Vilnius.16.
7. Wingreen, C.. 2018. The Human Body as a Sensory Design Tool to Advance Understanding of Coastal Landscapes Changes. [interaktyvus]. Vol. 8, p. 4–21, [žiūrėta 2022-01-24]. Prieiga per internetą: <<https://pub.epsilon.slu.se/16410/>>.

LANDSCAPE CHANGE PROCESSES IN KAUNAS DISTRICT AND THEIR EVALUATION

Summary

The connection between the landscape and man is inseparable from each other, because the connection between nature is extremely important to us due to psychological, cultural, social, ecological, educational aspects. The landscape

is constantly changing due to human activities. The aim of this article is to analyze the change of the landscape and the factors that caused it in Kaunas district in the analyzed period 1995, 2006, 2018. The study found that the areas of agricultural areas changed the most, increasing by 46 percent. and areas of forests and other natural areas, which decreased by 4 percent. The most intensive increase in the area of agricultural territories: Babsiai, Domeikava, Lapės and Vandžiogala, and the most forested elderships: Zapyškis Babsiai, Ežerėlis and Vandžiogala. Assessing the ecological stability coefficient of Kaunas district, it was established that it has changed from moderately stable (0.59) to slightly stable (0.50), and in the elderships the highest ecological stability coefficient has changed since 1995. until 2018 In Kačerginė eldership (0.94; 0.93, respectively). The lowest coefficient of ecological stability in Garliava eldership during the same period (0.34; 0.33, respectively).

Keywords: landscape, pavement, corine, optimality.