

MIŠKO NAUDMENŲ PLOTŲ KAITOS BEI EKOLOGINIO STABILUMO TYRIMAS MAŽIAUSIU MIŠKINGUMU PASIŽYMINČIOSE SAVIVALDYBĖSE

Vytautas SADAUSKAS, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: vytautas.sadauskas@vdu.lt

Daiva TIŠKUTĖ-MEMGAUDIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: daiva.tiskute-memgaudiene@vdu.lt

Santrauka

Miško, kaip žemės naudmenos, reikšmė aplinkosaugai, ekonomikai ir socialiniam gyvenimui yra didžiulė. Žemėnaudos kinta dėl politinių, ekonominių ir kitų visuomenės veiksnių, todėl pokyčiams fiksuoti būtina nuolatinė stebėseną. Miško naudmenų plotų kaitos bei ekologinio stabilumo tyrimui atlikti buvo pasirinktos 2021 m. Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos Lietuvos Respublikos žemės fondo statistiniais duomenimis mažiausiu miškingumu pasižyminčios savivaldybės – Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono. Atliekant tiriamąjį darbą buvo pasirinkti mokslinės literatūros bei statistinių duomenų analizės, palyginimo ir apibendrinimo metodai, taip pat atliktas ekologinio stabilumo tyrimas. Buvo analizuojamos 2002 m. sausio 1 d., 2012 m. sausio 1 d. bei 2021 m. sausio 1 d. Lietuvos Respublikos žemės fondo sudėties duomenų ataskaitos. Tyrimas buvo suskaidytas į tris laikotarpius: 1950–2002 m., 2002–2012 m., 2012–2021 m. Apibendrinus, miškingumas tiriamaisiais laikotarpiais savivaldybėse kito gana skirtingai. Per visą tiriamąjį 1950–2021 m. laikotarpį didžiausia miškingumo kaita yra nustatyta Kalvarijos sav. – miškingumas didėjo 6,32 proc., Vilkaviškio r. sav. miškingumas padidėjo 3,56 proc., o mažiausiai tiriamuoju laikotarpiu padidėjo Marijampolės sav. miškingumas – 1,31 proc. Apibendrinant ekologinio stabilumo rodiklius nustatyta, kad Marijampolės sav. mažai ekologiškai stabili buvo 2002 m. ir 2012 m., o 2021 m. ekologiškai nestabili. Kalvarijos sav. mažai ekologiškai stabili buvo 2012 m., o 2002 m. ir 2021 m. ekologiškai nestabili. Vilkaviškio r. sav. visais tiriamaisiais metais buvo ekologiškai nestabili. Didžiausią įtaką ekologiniam stabilumui daro mažas vietovių miškingumas. Nepaisant teritorijų miškingumo didėjimo, ekologinio stabilumo koeficientas nekilo, nes kartu su miško žeme didėjo ir kitų žemės naudmenų plotai, kurie turėjo neigiamos įtakos ekologiniam stabilumui. Skaičiavimams įtakos galėjo turėti ir naudoti duomenys, kurių surinkimo metodika per tiriamuosius metus galėjo skirtis.

Reikšminiai žodžiai: žemės naudmenos, miškingumas, miškingumo kaita, ekologinis stabilumas.

Įvadas

Miškas – tai sąlyginai didelis žemės plotas, kuriame dominuojanti augalija yra sumedėję augalai. Pasaulyje miško sąvoka yra apibūdinama gana įvairiai, nurodant tokias sąlygas, kaip miško tankis, medžių aukštis, augalijos rūšis ir t. t. Lietuvoje miško sąvoką iš esmės apibrėžia Lietuvos Respublikos miškų įstatymas. Šiame įstatyme miškas apibūdinamas kaip ne mažesnis nei 0,1 ha žemės plotas apaugęs medžiais, kurių aukštis brandos amžiuje siekia ne mažiau kaip 5 metrus, ir kita miško augalija (Lietuvos Respublikos..., 2021).

Miško, kaip žemės naudmenos, reikšmė aplinkosaugai, ekonomikai ir socialiniam gyvenimui yra didžiulė. Miškai išsaugo bioįvairovę, valo orą, užtikrina gyvenamąją aplinką nemažai daliai gyvūnų bei augalų. Ekonominiu aspektu, miškuose yra sukurta daugybė darbo vietų, kadangi miškai teikia vieną iš pagrindinių statybinių medžiagų – medieną, taip pat ir kurą bei kitas gėrybes (uogos, grybai ir t. t.). Kalbant apie miško socialinę naudą, žmonės mišką dažnai renkasi kaip rekreacijos, aktyvaus ar pasyvaus poilsio vietą. Miškuose dažnai plėtojama turistinė, pažintinė infrastruktūra – įvairūs takai, pavėsinės, lauzavietės ar kiti elementai, kurie leidžia ne tik fiziškai ar dvasiškai pailsėti, bet ir kažką išmokti.

Žemėje miškai užima apie 30 proc. sausumos ploto, o jų pasiskirstymą lemia krituliai, temperatūra, dirvožemis bei kiti veiksniai. Miškingumas pasaulyje nuolat kinta, keičiasi valstybių politikos, atsiranda alternatyvos miško produktams, tad miško bei miško žemės kaitos / raidos tyrimai tampa vis aktualesni ir svarbesni. Žemėnaudos struktūra kinta dėl politinių, ekonominių ir kitų visuomenės veiksnių, kuriuos ji gali veikti ir grįžtamoju ryšiu, todėl pokyčiams fiksuoti reikalinga nuolatinė stebėseną (Veteikis, Piškinaitė, 2019).

Lietuvoje esminiai žemės naudmenų pokyčiai vyko plečiantis miškams, kurie savaime užaugo apleistose, nedirbamose žemėse bei pelkynuose (Atkocevičienė, Sudonienė, 2010). Tikslingas ir teisės aktais paremtas miškų įveisimas apleistose bei žemės ūkio paskirties žemėse leistų padidinti tiek ekosistemų apsaugos, tiek apsauginių miškų plotus (Pociūtė, 2020).

Pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje, didžiausi sunkumai atliekant miškingumo bei žemėnaudų kaitos tyrimus atsiranda dėl skirtingų metodų bei apibrėžimų taikymo, tad mokslininkai, norėdami gauti teisingą statistiką, turi aiškiai ir tiksliai suformuluoti tyrimų klausimus (Coulston ir kt., 2013).

Miško bei miško žemės kaitos tyrimai yra naudingi ne tik pokyčiams fiksuoti ir statistikai, bet ir teisei bazei kurti. Atsižvelgiant į šių laikų pokyčius ir poreikius yra formuojami bei koreguojami teisiniai dokumentai, kurie reglamentuoja miškingumo didinimą, apleistų ar nedarbiamų žemių panaudojimą miškams įveisti bei kitus, su tvarių miško naudojimu susijusius, veiksmus.

Tyrimo aktualumas. Miško naudmenų kaitos bei ekologinio stabilumo tyrimas mažiausiu miškingumu pasižyminčiose Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono savivaldybėse yra aktualus keliais aspektais. Pirmiausia, yra svarbu nustatyti priežastis, kodėl šios savivaldybės pasižymi mažiausiu miškingumu, kokių žemėnaudų sąskaita didėja ar mažėja miško naudmenų plotai ir kokios yra to priežastys. Taip pat šio tyrimo rezultatai yra aktualūs siekiant didinti miškingumą šiose savivaldybėse, kaip tai numato Lietuvos Respublikos bendrasis planas bei kiti teritorijų planavimo dokumentai. Galiausiai, atlikus šį tyrimą bus matyti, kokie sprendimai galėtų būti priimti siekiant tobulinti teises bazes, reglamentuojančias miško įveisimą ne miško žemėje.

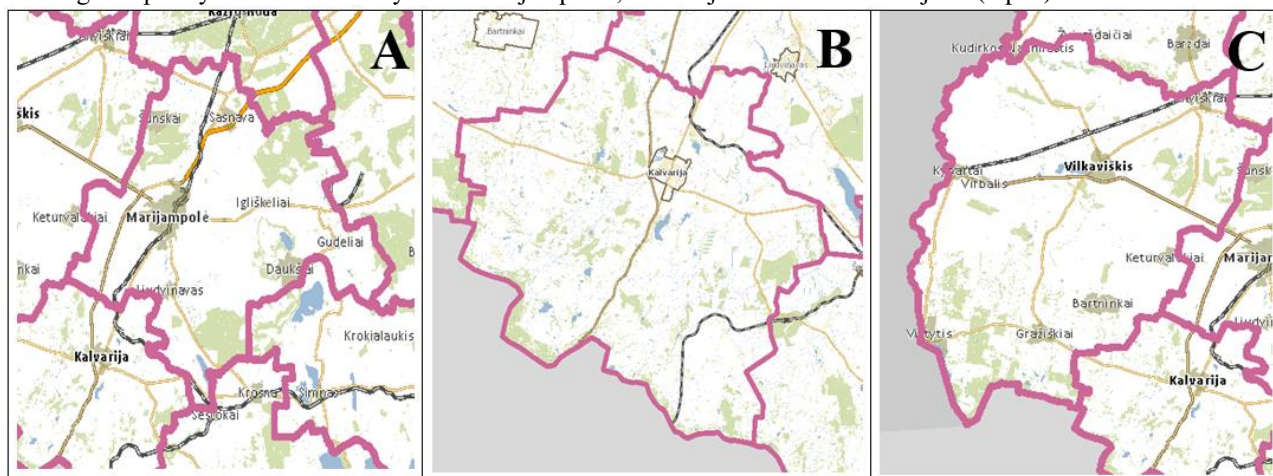
Tyrimo tikslas – įvertinti, kaip keitėsi miškingumas Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono savivaldybėse nuo 1950 m. ir nustatyti ekologinį stabilumą nagrinėjamosiose savivaldybėse.

Tiksliui pasiekti iškelti šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti miškingumo kaitą nuo 1950 m. Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono savivaldybėse;
2. Atlikti Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono savivaldybių ekologinio stabilumo analizę.

Tyrimų objektas ir metodai

Miško naudmenų plotų kaitos bei ekologinio stabilumo tyrimui atlikti buvo pasirinktos 2021 m. Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos Lietuvos Respublikos žemės fondo statistiniais duomenimis mažiausiu miškingumu pasižyminčios savivaldybės – Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio rajono (1 pav).



1 pav. Pasirinktos savivaldybės: A – Marijampolės sav., B – Kalvarijos sav., C – Vilkaviškio r. sav.
Šaltinis: www.regia.lt (2022)

Viena iš tyrimui pasirinktų savivaldybių – Marijampolės sav., yra Marijampolės apskrities pietryčiuose, o jos centras – Marijampolės miestas. Marijampolės sav. šiaurėje ribojasi su Kazlų Rūdos sav., rytuose – su Prienų r. sav., pietryčiuose – su Alytaus r. sav., pietuose – su Lazdijų r. sav., pietvakariuose – su Kalvarijos sav., o vakaruose – su Vilkaviškio r. sav. Bendras Marijampolės sav. plotas – 75485,91 ha, gyventojų skaičius Lietuvos statistikos departamento 2020 m. pradžios duomenimis – 53772 gyventojų, vidutinis žemės našumo balas – 49,43.

Kita tyrimui pasirinkta – Kalvarijos sav., yra pietvakarių Lietuvoje, Marijampolės apskrities pietuose, jos centras – Kalvarijos miestas. Kalvarijos sav. šiaurės rytuose ribojasi su Marijampolės sav., pietryčiuose – su Lazdijų r. sav., pietuose bei pietvakariuose – su Lenkijos Respublika, šiaurės vakaruose – su Vilkaviškio r. sav. Bendras Kalvarijos sav. plotas – 44026,41 ha, gyventojų skaičius Lietuvos statistikos departamento 2020 m. pradžios duomenimis – 10190 gyventojų, vidutinis žemės našumo balas – 35,75.

Trečioji mažiausiu miškingumu pasižyminti ir tyrimui pasirinkta – Vilkaviškio r. sav. Savivaldybė yra pietvakarių Lietuvoje, Marijampolės apskrities vakaruose, jos centras – Vilkaviškio miestas. Vilkaviškio r. sav. šiaurėje ribojasi su Šakių r. sav., šiaurės rytuose – su Kazlų Rūdos sav., rytuose – su Marijampolės sav., pietryčiuose – su Kalvarijos sav., pietuose – su Lenkijos Respublika, o vakaruose – su Kaliningrado sritimi (Rusijos federacija). Bendras Vilkaviškio r. sav. plotas – 126281,06 ha, gyventojų skaičius Lietuvos statistikos departamento 2020 m. pradžios duomenimis – 34660 gyventojų, vidutinis žemės našumo balas – 44,37.

Atliekant tiriamąjį darbą buvo pasirinkti mokslinės literatūros bei statistinių duomenų analizės, palyginimo ir apibendrinimo metodai, taip pat atliktas ekologinio stabilumo tyrimas. Grafinio modeliavimo metodas buvo pasirinktas grafiškai (lentelių, diagramų ar paveikslų forma) atvaizduoti sukaupią statistinę informaciją. Grafiniam vaizdavimui buvo naudojama *MS Excel* programa. Darbas bei tyrimo rezultatai apibendrinti ir pateikti naudojant *MS Office* programą.

Tyrimui atlikti bei išskelbtiems uždaviniams įgyvendinti buvo nagrinėti Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos teikiami atviri Lietuvos Respublikos žemės fondo statistiniai duomenys. Miško žemės naudmenų kaita

buvo analizuojama nagrinėjant 2002 m. sausio 1 d., 2012 m. sausio 1 d. bei 2021 m. sausio 1 d. Lietuvos Respublikos žemės fondo sudėties duomenų ataskaitas. Taip pat 1950 m. miškingumui nustatyti buvo analizuojami skaitmeniniai geoduomenys, kurie buvo gauti vektorizuojant ortofotoplanus. Tyrimas buvo suskaidytas į tris laikotarpius: 1950–2002 m., 2002–2012 m., 2012–2021 m. Analizuojant surinktus duomenis, naudojant statistinių duomenų analizės metodą, visose pasirinktose savivaldybėse buvo įvertintas miškingumas ir jo pokytis tiriamaisiais laikotarpiais.

Atliekant ekologinio stabilumo tyrimą pasirinktose, t. y. Marijampolės, Kalvarijos ir Vilkaviškio r., savivaldybėse buvo analizuojami žemės naudmenų plotų ir ekologinio stabilumo rodiklių pokyčiai, o jų apibendrinimas pateikiamas grafiškai lentelės forma. Ekologinio stabilumo tyrimas atliktas pagal prof. P. Aleknavičiaus parengtą metodiką (Aleknavičius, 2008) (1 lentelė).

1 lentelė. Ekologinio stabilumo tyrimas (Aleknavičius, 2008)

Eil. Nr.	Žemės naudmena	Plotas, ha (P)	Ekologinio stabilumo koeficientas (Kes)	Sandauga (P x Kes)
1	Ariamoji žemė		0,14	
2	Pievos ir ganyklos		0,65	
4	Sodai		0,43	
5	Miškai		1,00	
6	Medžių ir krūmų augalija		0,40	
7	Pelkės		0,79	
8	Vandens telkiniai		0,79	
9	Užstatyta teritorija, keliai		0,00	
10	Pažeistos žemės (karjerai)		0,00	
11	Kitos žemės		0,68	
	Iš viso		-	

Ekologinio stabilumo koeficientas apskaičiuotas pagal pateiktą formulę (1), sandaugų sumą ($P \times K_{es}$) padalinus iš plotų sumos (P):

$$X = \frac{(P * K_{es})_{(viso)}}{P_{(viso)}}, \quad (1)$$

čia X – vietovės ekologinio stabilumo koeficientas;
 P – žemės naudmenos plotas;
 K_{es} – ekologinio stabilumo koeficientas;
 $(P * K_{es})_{(viso)}$ – žemės naudmenų plotų ir ekologinio stabilumo koeficientų sandaugų suma;
 $P_{(viso)}$ – žemės naudmenų plotų suma.

Vietovė yra laikoma ekologiškai stabilia, jeigu vietovės ekologinio stabilumo koeficiento (X) reikšmė yra lygi arba didesnė už 0,67, vidutiniškai stabilia, kai ekologinio gamtos stabilumo koeficientas yra 0,51–0,66. Teritorija yra mažai stabili, kai ekologinio gamtos stabilumo koeficientas patenka į 0,34–0,50 intervalą, o teritorija laikoma ekologiškai nestabilia, kai ekologinio stabilumo koeficientas mažesnis nei 0,34 (Aleknavičius, 2008).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Nagrinėjant miškingumo kaitą pasirinktose savivaldybėse buvo analizuojamas miško žemės naudmenų pokytis trimis laikotarpiais: 1950–2002 m., 2002–2012 m., 2012–2021 m. Pirmiausia buvo įvertintas savivaldybių miškingumo pokytis 1950–2002 m. laikotarpiu (2 lentelė).

2 lentelė. Miškingumo kaita savivaldybėse 1950–2002 m. laikotarpiu

Savivaldybė	Metai	Bendras plotas, ha	Miškai (miško žemė), ha	Miškingumas, proc.	Pokytis, proc.
Marijampolės	1950	75567,16	10126,00	13,40	-1,12
	2002	75507,16	9271,16	12,28	
Kalvarijos	1950	43857,14	2456,00	5,60	+3,29
	2002	44044,01	3914,15	8,89	
Vilkaviškio r.	1950	126520,55	9236,00	7,30	+1,63
	2002	125897,97	11239,43	8,93	

1950–2002 m. laikotarpiu didžiausia miškingumo kaita nustatyta Kalvarijos sav. – miškingumas padidėjo 3,29 proc., kai tuo tarpu Marijampolės sav. miškingumas sumažėjo 1,12 proc.

Toliau buvo nagrinėjama miškingumo kaita savivaldybėse 2002–2012 m. laikotarpiu (3 lentelė).

3 lentelė. Miškingumo kaita savivaldybėse 2002–2012 m. laikotarpiu

Savivaldybė	Metai	Bendras plotas, ha	Miškai (miško žemė), ha	Miškingumas, proc.	Pokytis, proc.
Marijampolės	2002	75507,16	9271,16	12,28	+3,04
	2012	75507,16	11570,24	15,32	
Kalvarijos	2002	44044,01	3914,15	8,89	+4,16
	2012	44044,01	5745,40	13,04	
Vilkaviškio r.	2002	125897,97	11239,43	8,93	+1,63
	2012	125897,97	13289,60	10,56	

Nagrinėjamu laikotarpiu yra matoma, kad miškingumas didėjo visose pasirinktose savivaldybėse. Didžiausias pokytis nustatytas Kalvarijos sav. – miškingumas didėjo 4,16 proc. Mažiausiai miškingumas kito Vilkaviškio r. sav. – miško žemės plotas padidėjo 1,63 proc.

Paskutinis buvo analizuojamas 2012–2021 m. laikotarpis (4 lentelė).

4 lentelė. Miškingumo kaita savivaldybėse 2012–2021 m. laikotarpiu

Savivaldybė	Metai	Bendras plotas, ha	Miškai (miško žemė), ha	Miškingumas, proc.	Pokytis, proc.
Marijampolės	2012	75507,16	11570,24	15,32	-0,61
	2021	75485,91	11107,66	14,71	
Kalvarijos	2012	44044,01	5745,40	13,04	-1,13
	2021	44026,41	5246,04	11,92	
Vilkaviškio r.	2012	125897,97	13289,60	10,56	+0,31
	2021	126281,06	13719,31	10,86	

2012–2021 m. laikotarpiu miško naudmenų pokytis buvo gana nežymus. Miškingumas šiek tiek didėjo tik Vilkaviškio r. sav. – 0,31 proc., o Kalvarijos sav. – miškingumas sumažėjo 1,13 proc.

Galiausiai, norint nustatyti bendrą miškingumo pokytį savivaldybėse per visus tiriamuosius laikotarpius, buvo palyginta 1950–2021 m. laikotarpio miškingumo kaita (5 lentelė).

5 lentelė. Miškingumo kaita savivaldybėse 1950–2021 m. laikotarpiu

Savivaldybė	Metai	Bendras plotas, ha	Miškai (miško žemė), ha	Miškingumas, proc.	Pokytis, proc.
Marijampolės	1950	75567,16	10126,00	13,40	+1,31
	2021	75485,91	11107,66	14,71	
Kalvarijos	1950	43857,14	2456,00	5,60	+6,32
	2021	44026,41	5246,04	11,92	
Vilkaviškio r.	1950	126520,55	9236,00	7,30	+3,56
	2021	126281,06	13719,31	10,86	

Apibendrinus, miškingumas tiriamaisiais laikotarpiais savivaldybėse kito gana skirtingai. Per visą tiriamąjį 1950–2021 m. laikotarpį didžiausia miškingumo kaita buvo nustatyta Kalvarijos sav. – miškingumas padidėjo 6,32 proc.: 1950 m. Kalvarijos sav. buvo apie 2456 ha miško žemės, kai tuo tarpu 2021 m. miško žemės padidėjo daugiau nei dvigubai ir siekė apie 5246 ha. Mažiausiai tiriamuoju laikotarpiu miškingumas padidėjo Marijampolės sav.– 1,31 proc: 1950 m. Marijampolės sav. miško žemės buvo apie 10126 ha, o 2021 m. šios žemės buvo apie 11108 ha. Nors miško žemės plotai padidėjo visose pasirinktose rajonų savivaldybėse, tačiau miškingumas jose liko gana mažas, lyginant su kitomis šalies savivaldybėmis. Miškingumo kaita yra gana lėtas procesas, kuriam didžiausią įtaką turi augalijos augimo laikas, ekonominiai ir socialiniai poreikiai bei taikoma teisinė bazė, kuri reglamentuoja tvarų miško naudojimą.

Siekiant atlikti pasirinktų savivaldybių ekologinio stabilumo analizę buvo apskaičiuotas ekologinio stabilumo koeficientas. Buvo apskaičiuojami 2002, 2012 ir 2021 m. ekologinio stabilumo rodikliai (6 lentelė).

Marijampolės sav. mažai ekologiškai stabili buvo 2002 m. ir 2012 m., o 2021 m. ekologiškai nestabili. Kalvarijos sav. mažai ekologiškai stabili buvo 2012 m., o 2002 m. ir 2021 m. ekologiškai nestabili. Vilkaviškio r. sav. visais tiriamaisiais metais buvo ekologiškai nestabili. Metodikoje didžiausias ekologinio stabilumo koeficientas yra skirtas miškams, kadangi miškai turi didžiausią ekologinę reikšmę, palyginti su kitais naudmenimis, tiek vietiniame, tiek regioniniame lygmenyje, tad mažas pasirinktų savivaldybių miškingumas turi didžiausią įtaką jų ekologiniam stabilumui. Skaičiavimams įtakos turėti galėjo ir naudoti duomenys, kurių surinkimo metodika per tiriamuosius metus galėjo skirtis.

6 lentelė. Pasirinktų savivaldybių ekologinio stabilumo rodikliai 2002 m., 2012 m. ir 2021 m.

Savivaldybė	2002 m.			2012 m.			2021 m.		
	Plotas, ha (P)	Sandauga (P x Kes)	X	Plotas, ha (P)	Sandauga (P x Kes)	X	Plotas, ha (P)	Sandauga (P x Kes)	X
Marijampolės	75507,16	25475,28	0,34	75507,16	26809,31	0,36	75485,91	23202,29	0,31
Kalvarijos	44044,01	14326,69	0,33	44044,01	15371,14	0,35	44026,41	13845,05	0,31
Vilkaviškio r.	125897,97	39766,82	0,32	125897,97	40715,63	0,32	126281,06	36112,95	0,29

Išvados

1. Vertinant miškingumo kaitą pasirinktose savivaldybėse nuo 1950 iki 2021 m., matyti, kad miško plotai didėjo. Per tiriamąjį laikotarpį labiausiai miškingumas pakito Kalvarijos sav. – apie 6,3 proc., miško žemės plotas padidėjo beveik dvigubai ir siekė 5246,04 ha. Vilkaviškio r. sav. miškingumas tiriamuoju laikotarpiu padidėjo apie 3,5 proc., o Marijampolės sav. miškingumas padidėjo vos 1,3 proc. Kalvarijos sav. miškingumas 2021 m. siekė 11,92 proc., Marijampolės sav. – 14,71 proc., Vilkaviškio r. sav. – 10,86 proc.

2. Analizuojant pasirinktų savivaldybių ekologinį stabilumą nustatyta, kad visais tiriamaisiais metais teritorijos buvo ekologiškai nestabilios arba mažai stabilios. Per visą laikotarpį ekologinio stabilumo koeficientas kito labai nežymiai. Prasčiausia ekologinio stabilumo būklė nustatyta Vilkaviškio r. sav., nes visais tiriamaisiais metais teritorija buvo ekologiškai nestabili.

Literatūra

1. Aleknavičius, P. 2008. Aplinkosaugos ir aplinkotvarkos teisė. Metodiniai patarimai. Kaunas.
2. Atkocevičienė V., Sudonienė V. 2010. Žemės naudmenų kaitos analizė agroūkinio zonavimo teritorijose. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2010~1367176248841/J.04~2010~1367176248841.pdf> (žiūrėta 2022-02-25).
3. Coulston J. W., Reams G., Wear D. N., Brewer C. K. 2014. An analysis of forest land use, forest land cover, and change at policy-relevant scales. Prieiga per internetą: <https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/48280> (žiūrėta 2022-02-25).
4. Lietuvos etnografinių regionų žemėlapis. Prieiga per internetą: <https://www.regia.lt/zemelapis> (žiūrėta 2022-03-01).
5. Lietuvos Respublikos miškų įstatymas, 1994, Nr. I-671, 2001, Nr. 35-1161. Nauja suvestinė redakcija nuo 2021-07-01.
6. Lietuvos Respublikos žemės fondas. Atviri duomenys. Prieiga per internetą: <https://nzt.lt/go.php/lit/Atviri-duomenys> (žiūrėta 2022-03-01).
7. Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?region=all#/> (žiūrėta 2022-03-04).
8. Pociūtė M., 2020. Panevėžio apskrities miškų plotų kaitos bei ekologinio stabilumo analizė teritorijų planavimo dokumentų kontekste. Prieiga per internetą: https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/105974/1/monika_pociute_md.pdf (žiūrėta 2022-02-25).
9. Veteikis D., Piškinaitė E. 2019. Geografiniai žemėnaudos kaitos tyrimai Lietuvoje: raida, kryptys, perspektyvos. Prieiga per internetą: <https://maleidykla.lt/ojs/index.php/geologija-geografija/article/view/3992> (žiūrėta 2022-02-24).

STUDY OF CHANGES IN FOREST LAND AREAS AND ECOLOGICAL STABILITY IN MUNICIPALITIES OF LITHUANIA WITH THE LOWEST FOREST COVER

Summary

The importance of the forest land is enormous for the environment, economy and social life. Land use changes due to political, economic and other societal factors, so continuous monitoring is needed to capture the change. The municipalities of Marijampolė, Kalvarija and Vilkaviškis district with the lowest forest cover according to the statistics of the National Land Service under the Ministry of Agriculture of the Republic of Lithuania were selected for the study of changes in forest land and ecological stability. Methods of analysis, comparison and generalization of scientific literature and statistical data were selected during the research work, as well as the study of ecological stability was performed. Data reports on the composition of the Land Fund of the Republic of Lithuania on 1 January 2002, 1 January 2012 and 1 January 2021 were analyzed. The study was divided into three periods: 1950-2002, 2002-2012, 2012-2021. In summary, forest cover changed quite differently in the municipalities during the study periods. During the whole study period 1950-2021, the largest change in forest cover was found in Kalvarija municipality – forest cover increased by 6,32 percent, Vilkaviškis district municipality forest cover increased by 3,56 percent, and in Marijampolė municipality forest

cover increased by 1,31 percent. Summarizing the indicators of ecological stability, it was established that Marijampolė municipality had low ecological stability in 2002 and 2012, and in 2021 was ecologically unstable. Kalvariija municipality had low ecological stability in 2012 and in 2002, and in 2021 was ecologically unstable. Vilkaviskis district municipality was ecologically unstable throughout the study year. Low forest cover has the greatest impact on ecological stability. Despite the increase in forest cover, the coefficient of ecological stability did not increase, as other areas, which have a negative impact on ecological stability, grew along with forest land. The calculations may have been influenced by the use of data, the collection methodology of which may have differed during the survey year.

Keywords: land use, forest cover, change in forest cover, ecological stability.